

DENSIDADE DE PLANTAS AFETANDO O TAMANHO E A RETENÇÃO DE CLOROFILA EM GRÃOS DE SOJA.

FERREIRA, A.S.¹; WERNER, F.¹; BALBINOT JUNIOR, A.A.²; ZUCARELI, C.¹; AGUIAR E SILVA, M.A.¹; DEBIASI, H.²; FRANCHINI, J.C.²; COELHO, A.E.³.
¹Universidade Estadual de Londrina – UEL. ²Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, s/n, Londrina-PR, alvadi.balbinot@embrapa.br. ³UFSC, Faculdade de Agronomia de Curitibanos, SC

Estudos sobre a distribuição espacial de plantas indicam que a produtividade da soja apresenta baixa resposta às variações de densidades de plantas (BOARD; KAHN, 2013). Esse resultado é devido à alta capacidade da planta de se ajustar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia; arquitetura da planta e de três componentes do rendimento (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa do grão). Portanto, a densidade de plantas, pode afetar o tamanho dos grãos produzidos.

A produção brasileira de soja tem sido afetada por um fenômeno também preocupante em outros países: a retenção de clorofila nos grãos, sendo que os mesmos permanecem esverdeados, mesmo após a maturação de colheita. Os grãos verdes ocorrem devido a fatores bióticos e abióticos que levam à morte prematura da planta e resulta em maturação forçada dos grãos, causando translocação muito rápida das reservas e menores taxas de fotossíntese, reduzindo a produtividade e impedindo a degradação completa da clorofila (FRANÇA-NETO et al., 2012). Dentre os estresses ambientais, a ocorrência de altas temperaturas, principalmente quando associada a déficit hídrico, durante o período de enchimento de grãos é o principal fator que causa retenção da clorofila (FRANÇA NETO et al., 2012). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade de plantas sobre o tamanho dos grãos produzidos e na incidência de grãos verdes.

O experimento foi conduzido na Embrapa Soja, Londrina, PR, sendo a semeadura realizada em 23/10/2013. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico e apresentava os seguintes atributos, na camada de 0 a 20 cm, antes da implantação do experimento: 21,4 g dm⁻³ de matéria orgânica; 4,9 de pH em CaCl₂; 8,6 mg dm⁻³ de P; 0,55 cmol_c dm⁻³ de K; 3,7 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,4 cmol_c dm⁻³ de Mg; e 48% de saturação da CTC por bases.

O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com seis repetições. Os tratamentos constituíram de quatro densidades de semeadura (150, 300, 440 e 560 mil sementes viáveis ha⁻¹). Essas densidades de semeadura proporcionaram as seguintes densidades de plantas na colheita: 135, 250, 315 e 440 mil plantas ha⁻¹, respectivamente. As parcelas foram constituídas de dez linhas espaçadas em 0,5 m por 10,0 m de comprimento, totalizando 50 m². A área útil das parcelas foi de 12 m² (8 m de comprimento por 1,5 m de largura). A cultivar utilizada foi a NK7059 RR (Vmax RR) que possui tipo de crescimento indeterminado e grupo de maturidade relativa 5,9. A adubação de base constou da aplicação de 350 kg ha⁻¹ de superfosfato simples e 250 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aplicados a lanço 10 dias antes da semeadura. No dia da semeadura as sementes foram tratadas com Vitavax-Thiran 200SC[®] (150 mL 50 kg⁻¹ de sementes) e inoculante líquido Gelfix 5[®] (100 mL 50 kg⁻¹ de sementes). O controle de doenças, praga e plantas daninhas foi efetuado conforme as recomendações técnicas para a cultura. Os dados de precipitação pluvial e temperatura média do ar durante o período entre a semeadura e a colheita estão apresentados na Figura 1.

Após a colheita, retirou-se uma amostra de grãos em cada parcela, os quais foram submetidos ao teste de uniformidade (classificação em peneiras). As peneiras

utilizadas foram as de crivos oblongos de tamanho 14x3/4" (5,56x19,05 mm), 13x3/4" (5,16x19,05 mm), 12x3/4" (4,76x19,05 mm) e 11x3/4" (4,36x19,05 mm). Os resultados foram expressos em porcentagem de grãos retidos em cada peneira. Após a classificação dos grãos nas quatro categorias, avaliou-se a incidência de grãos verdes em cada peneira, separadamente. Consideraram-se grãos verdes aqueles que apresentavam aparência esverdeada no tegumento. A identificação dos grãos verdes foi realizada pelos mesmos avaliadores, a fim de padronizar a classificação. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Houve efeito da densidade de plantas para a retenção em peneiras, apresentando uma tendência de aumento do tamanho dos grãos com o aumento da densidade (Figura 2). A densidade de 135 mil plantas ha^{-1} apresentou maior quantidade de grãos classificados como descarte e peneira 4,36x19,05 mm e menores quantidades de grãos classificados como peneira 5,16x19,05 mm e 5,56x19,05 mm. Por sua vez, a densidade de 440 mil plantas ha^{-1} , apresentou maior quantidade de grãos classificados nas peneiras 5,16x19,05 mm e 5,56x19,05 mm e menor quantidade de grãos classificados como peneira 4,36x19,05 mm e descarte. Os grãos classificados na peneira 4,76x19,05 mm (tamanho intermediário) não foram afetados pela densidade de plantas. Enfatiza-se que houve acentuado déficit hídrico, associado a altas temperaturas, na fase de enchimento dos grãos - segundo decêndio de janeiro ao segundo decêndio de fevereiro (Figura 1). É provável que na maior densidade de plantas houve aprofundamento das raízes da soja durante a fase vegetativa, em decorrência da maior competição intraespecífica, como discutido por CARLESSO (1995), proporcionando maior volume de solo explorado na fase de estresse hídrico. É necessário enfatizar que as variações de índice de área foliar (IAF) e consequente transpiração, na fase de enchimento de grãos é pouco afetada pela densidade de plantas (PROCÓPIO et al., 2013), em função da plasticidade fenotípica da soja. Ou seja, é provável que com o aumento da densidade houve maior exploração da água no solo em maiores profundidades e, por outro lado, o consumo de água foi pouco afetado pela densidade de plantas. Além disso, na maior densidade há menor porcentagem de grãos oriundos dos ramos (PROCÓPIO et al., 2013), os quais tem menor força de demanda de fotoassimilados, comparativamente aos grãos da haste. Esses fatores fundamentam a formação de grãos maiores à medida que a densidade de plantas aumentou de 135 para 440 mil plantas ha^{-1} .

A alta incidência de sementes verdes nesse experimento foi causada pelas altas temperaturas e baixa precipitação pluvial durante a fase de enchimento de grãos (Figura 1). A retenção de clorofila nos cotilédones também foi afetada pela densidade de semeadura nos grãos classificados como peneira 4,36x19,05 mm e 4,76x19,05 mm. Nesses casos, o incremento na densidade resultou em menores porcentagens de grãos verdes, mais um indicativo de que os grãos formados por plantas em maior densidade tiveram uma condição mais apropriada ao enchimento. Nas peneiras 5,16x19,05 mm e 5,56x19,05 mm, a porcentagem de grãos verdes não foi influenciadas pelas densidades de plantas.

Referências

- BOARD, J.E.; KAHN, C.S. Morphological responses to low plant population differ between soybean genotypes. **Crop Science**, v. 53, n. 3, p.1109-1119, 2013.
- CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. **Ciência Rural**, v. 25, n. 1, p.183-188, 1995.
- FRANÇA-NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; KRZYŻANOWSKI, F.C. **Semente Esverdeada de Soja: Causas e Efeitos Sobre o Desempenho Fisiológico** – Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 91).

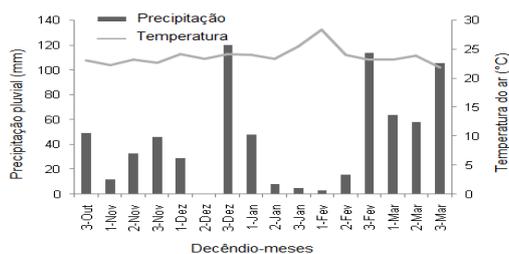


Figura 1. Precipitação pluvial e temperatura média do ar por decêndio, durante a condução do experimento. Londrina, PR, 2013/14.

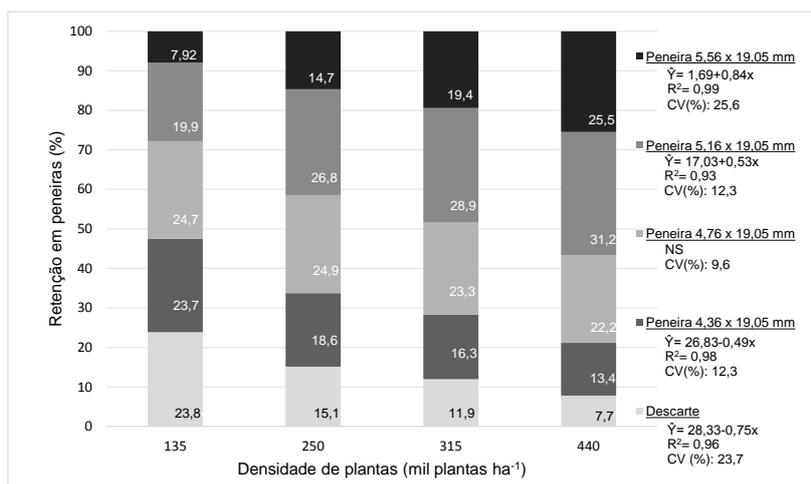


Figura 2. Retenção em peneiras em grãos de soja cultivada em diferentes densidades de plantas. Londrina, PR, 2013/14.

Tabela 1. Incidência de sementes verdes (%) em soja cultivada em diferentes densidades e classificada em diferentes peneiras. Londrina, PR, 2013/14

Densidade (mil pl ha ⁻¹)	Peneiras (mm)			
	4,36 x 19,05	4,76 x 19,05	5,16 x 19,05	5,56 x 19,05
	Grãos verdes (%)			
135	12,5	15,5	23,8	29,2
250	7,4	9,7	17,9	22,9
315	7,1	10,1	16,5	23,6
440	5,7	8,3	15,1	22,9
CV (%)	43,3	32,5	31,8	27,6
Equação ajustada	13,78-0,31x R ² =0,83	16,58-0,31x R ² =0,77	NS	NS