

ROTAÇÃO DE CULTURAS NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Matheus Simões Antonio², Larissa Chamma¹, Gustavo Ferreira da Silva¹, Samara Moreira Perissato¹, Juliano Carlos Calonego³, Edvaldo Aparecido Amaral da Silva³

¹Doutorando(a) em Agronomia (Agricultura), UNESP, FCA-Botucatu; larissa.chamma@hotmail.com

²Graduando em Eng. Agrônômica, UNESP, FCA-Botucatu

³Prof. Doutor em Agronomia (Agricultura), UNESP, FCA-Botucatu

RESUMO

Os benefícios da rotação de culturas para a produtividade e qualidade do solo já foram comprovados. Contudo, pouco se sabe sobre seus efeitos na qualidade fisiológica da semente. Desta forma, propôs-se nesta pesquisa avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas sob diferentes sistemas de rotação de cultura. Os tratamentos constituíram-se das espécies cultivadas na safra de primavera (milheto, sorgo, crotalaria e o tratamento testemunha com escarificação do solo e pousio). As sementes foram avaliadas quanto a germinação e vigor. As rotações de culturas e o tratamento escarificado não apresentaram diferenças significativas quanto à germinação, primeira contagem e porcentagem de plântulas anormais, contudo em relação ao vigor avaliado pelo tempo médio para ocorrência de 50% de germinação, o tratamento com sorgo destacou-se, porém, não diferindo do tratamento escarificado. O sistema de rotação de culturas com sorgo, na safra de primavera, proporciona produção de sementes de soja com maior vigor (avaliado pelo T50).

Palavras-chave: *Glycine max*. Sistema de Semeadura Direta. Vigor de sementes.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Semeadura Direta (SSD) representa um marco na conservação da água e do solo nos sistemas agrícolas, em função dos seus preceitos como o não revolvimento do solo, a rotação de culturas e a manutenção do solo coberto com palhada (Denardin et al., 2014).

No SSD é fundamental que os resíduos vegetais da cultura anterior permaneçam sobre o solo, sendo a escolha destas para a rotação, o fator determinante para alcançar a sustentabilidade requerida pela agricultura conservacionista, considerando não somente a eficiência agrônômica, mas também retornos econômicos e ambientais que devem ser gerados (Calegari e Costa, 2010; Cunha et al., 2015).

Os benefícios da rotação de cultura em sistema de SSD na qualidade do solo e no desempenho das culturas já foram comprovados em vários trabalhos (Andrade et al., 2009; Rosa et al., 2013; Campbell et al. 2014). Contudo, pouco se tem estudado sobre os efeitos na qualidade fisiológica da semente de soja.

O uso de sementes de alta qualidade é um dos principais fatores que garante o sucesso da lavoura (Carvalho e Nakagawa, 2012). Sementes de alta qualidade dão origem à plântulas bem desenvolvidas e vigorosas, com maior velocidade de germinação e apresentam maior resistência a condições adversas de cultivo, resultando, portanto, em um adequado estabelecimento da cultura em campo, possibilitando atingir maiores produtividades (França Neto et al., 2010). Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo avaliar os possíveis efeitos de rotação das culturas na qualidade fisiológica das sementes de soja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram produzidas na área experimental da Fazenda Lageado, na Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, localizada no município de Botucatu (SP), em sistema de semeadura direta.

A cultura da soja foi conduzida em diferentes sistema de rotação, sendo eles: milho/soja/sorgo, sorgo/soja/sorgo, crotalária/soja/sorgo e pousio/soja/sorgo (tratamento testemunha, com escarificação do solo a cada três anos).

Os tratamentos foram compostos pelas culturas da safra de primavera, sendo milho (*Pennisetum americanum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e escarificação do solo sem cultivo na safra de primavera.

Este experimento já vem sendo conduzido por 22 anos, na safra de verão, sempre foi cultivada soja (*Glycine max* (L.) Merrill); no outono/inverno, de 2019, foi cultivado o sorgo BRS 716; e na safra de primavera, conforme cada tratamento é cultivado milho (cultivar ADR 300), sorgo (cultivar BRS 716) e crotalária juncea, e o tratamento testemunha, com escarificação do solo e sem cultivo de plantas na safra de primavera.

Na safra de outono inverno, o sorgo foi semeado em abril de 2018, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e com densidade de 145 mil plantas ha⁻¹.

A semeadura das culturas de primavera foi realizada em novembro de 2018, após 45 dias da germinação foi feita a dessecação da área com herbicida glyphosate (2 kg ha⁻¹, 720 g e.a.) e posteriormente manejada com Triton.

A semeadura da soja (dezembro de 2018) foi realizada sob a palhada das culturas de primavera, a cultivar utilizada foi a TMG 7062, com espaçamento entre linhas de 0,45 m, visando densidade de 300 mil plantas ha⁻¹.

As sementes de soja produzidas foram colhidas no estádio R9 e armazenadas em câmara fria 10 °C e 40 % de umidade relativa (UR). Posteriormente foram avaliadas em

relação a qualidade fisiológica de sementes, no laboratório da mesma instituição no Departamento de Produção Vegetal pelos testes abaixo:

Determinação do teor de água: O teor de água das sementes foi determinado pelo método descrito pelas Regras de Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009), em estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, com quatro repetições de 20 sementes. O conteúdo de água das sementes foi expresso em grama de água por grama de semente úmida

Germinação: Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, distribuídas uniformemente em folhas de papel toalha, umedecidas com água destilada em quantidade correspondente a 2,5 vezes a massa do papel seco e posteriormente, foram confeccionados os rolos. Os rolos foram acondicionados dentro de sacos plásticos fechados mantidos em germinador regulado à temperatura de 25 °C, sem luz. As leituras foram realizadas ao quinto e oitavo dia após a instalação do teste, classificando-as a partir de avaliações visuais, conforme descrito pela RAS (Brasil, 2009). Ao final da contagem foi determinado o percentual de plântulas normais e anormais.

Primeira contagem da germinação – realizada concomitantemente com o teste de germinação, sendo contabilizadas plântulas normais ao quinto dia após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Tempo médio para ocorrência de 50% de germinação (T50) - Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, distribuídas uniformemente em placas de Petri, entre papéis filtro e umedecidas com água destilada em quantidade correspondente a 2,5 vezes a massa do papel seco. As placas foram mantidas em germinador regulado à temperatura constante de 25°C e sem fotoperíodo as avaliações foram realizadas com intervalos de 6 horas, sendo computado o número de sementes que apresentaram protrusão radicular com dois milímetros de comprimento. O T50 foi calculado por meio da análise de dados de germinação acumulada usando o módulo de ajuste de curva do software Germinator (Joosen et al., 2010) e os resultados expressos em horas.

Análise dos resultados: Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro- Wilk e constatada a normalidade dos dados, submetidos à análise de variância, quando detectado efeitos significativos, realizou-se a comparação das médias dos tratamentos através do teste Tukey a 5 % de probabilidade pelo programa computacional AgroEstat.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de água do experimento variaram de 10,8 a 12,2%, estando, portanto, dentro dos limites aceitáveis e não sendo submetidos a análise estatística. Neste trabalho,

os sistemas de rotação de cultura não influenciaram os resultados da primeira contagem, germinação e de plântulas anormais, contudo, houve diferença para o tempo médio para ocorrência de 50% de germinação (T50) (Tabela 1).

Tabela 1: Médias dos valores da primeira contagem (PC), germinação (G), plântulas anormais (PA) e T50 de sementes de soja produzida em diferentes rotações de cultura em sistema conservacionista do solo.

	PC	G	PA	T50
Escarificado	69,5a	76 a	18a	49,52ab
Milheto	74a	85 a	10,5a	58,07a
Crotalaria	61,5a	77 a	15a	42,72a
Sorgo	59,5a	69 a	21 a	36,40b
DMS (5%)	11,21	10,12	8,06	15,21

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Apesar da germinação não se diferir entre os tratamentos, a rotação com milheto apresentou porcentagem de germinação superior a 80%, mínimo recomendado pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a comercialização de sementes de soja no Brasil, ficando os demais tratamentos com médias inferiores ao requerido.

Nakagawa et al. (2006), evidenciaram a capacidade do milheto em produção de palhada, condicionando um solo capaz de produzir sementes de alta qualidade fisiológica, independentemente do tipo de manejo da fitomassa desse. Apesar de não ter diferença entre os tratamentos escarificado e milheto, este último sistema proporcionou maiores porcentagens de germinação, provavelmente pois a fitomassa do milheto deve garantir condições para o bom desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, da qualidade das sementes de soja.

Lima et al. (2009), estudaram a influência da cobertura vegetal na qualidade fisiológica de sementes de soja, encontrando efeitos significativos no vigor pelo teste de condutividade elétrica. Contudo, os únicos efeitos observados foram em relação a presença ou ausência da cobertura vegetal e não nas diferentes espécies utilizadas no sistema de produção. Nossos resultados permitiram observar que a rotação de cultura apresenta impactos no vigor, principalmente na velocidade de mobilização de reservas, como pode ser evidenciado na variável T50, destacando a rotação com sorgo como melhor sistema, todavia, não se diferenciando do tratamento com escarificação.

O sistema com a rotação de culturas proporciona ao solo melhor estrutura, sendo a escolha da cultura, ponto fundamental para o sucesso do sistema de produção (Mottin et al., 2016). com base nos resultados deste trabalho, o sistema de rotação com sorgo na safra de primavera apresenta impactos significativos no vigor de sementes de soja. no entanto, sugere-se que novos estudos sejam realizados, visando melhor compreensão da atuação da rotação de culturas na qualidade fisiológica de sementes.

4 CONCLUSÕES

O sistema de rotação de culturas com sorgo, na safra de primavera, proporciona produção de sementes de soja com maior vigor (avaliado pelo T50).

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. da S.; STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, p. 411-418, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNAD/DNDV/CLAV, 2009, 398p.

CALEGARI, A.; COSTA, A. Sistemas conservacionistas de uso do solo. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de. (Ed). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 279-308.

CAMPBELL, B.; CHEN, C.; DYGERT, C.; DICK, W. Tillage and crop rotation impacts on greenhouse gas fluxes from soil at two longterm agronomic experimental sites in Ohio. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 69, p. 543-552, 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

CUNHA, T. P. L. da; MINGOTTE, F. L. C.; CARMEIS FILHO, A. C. de A.; CHIAMOLERA, F. M.; LEMOS, L. B.; FORNASIERI FILHO, D. Agronomic performance of common bean in straw mulch systems and topdressing nitrogen rates in no-tillage. **Revista Ceres**, v. 62, p. 489-495, 2015.

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FAGANELLO, A.; COGO, N. P. Agricultura conservacionista no Brasil – uma análise do conceito a adoção. In: LEITE, L. F. C.;

FRANÇA NETO, J.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, p. 37-38, 2010.

JOOSEN, R.V. L.; KODDLE, J.; WILLEMS, L. A. J.; LIGTERINK, W.; VAN DER PLAS, L. H. W.; HILHORST, H. W. M. GERMINATOR: a software package for high-throughput scoring and curve fitting of Arabidopsis seed germination. **The Plant Journal**, v. 62, p. 148-159, 2010.

LIMA, E. D. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agrônômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja" safrinha" sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.69-80, 2009.

MOTTIN, M. C. **Efeito de plantas de cobertura cultivadas no inverno nas propriedades físicas do solo e na produtividade de soja e milho em sucessão**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016.

NAKAGAWA, J.; LEMOS, L. B.; CAVARIANI, C.; PENARIOL, F. G. Qualidade fisiológica de sementes de soja cultivada em rotação com milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.36-44, 2006.

ROSA, D. M.; NÓBREGA, L. H. P.; MAULI, M. M.; LIMA, G. P. de; BOLLER, W. Weeds suppression and agronomic characteristics of maize crop under leguminous crop residues in no tillage system. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 16, p. 455-463, 2013.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, pelo apoio financeiro.