

Influência dos períodos de dessecação da soja na germinação e componentes de rendimento

Daiane Lopes de Araújo¹, Mauriel Pedro Lazzari¹, Rafael Dutra¹, Cristiano Reschke Lajús^{1,2}, Claudia Klein¹, Alceu Cericato², André Sordi^{1,2}, Marina Junges³

¹ Unoesc São José do Cedro, São José do Cedro, SC, Brasil. Email: daianearaujo1317@gmail.com (ORCID: 0000-0001-6300-2925); mauriellazzarigba@hotmail.com (ORCID: 0000-0001-5064-526X); rafael.dutra14@hotmail.com (ORCID: 0000-0002-8859-9438); crlajus@hotmail.com (ORCID: 0000-0003-3847-9793); claudia.klein@unoesc.edu.br (ORCID: 0000-0001-8470-7617); andresordi@yahoo.com.br (ORCID: 0000-0002-6255-889X)

² Unoesc Maravilha, Maravilha, SC, Brasil. Email: acericato@gmail.com (ORCID: 0000-0002-5607-2391)

³ Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil. Email: marinajunges@unochapeco.edu.br (ORCID: 0000-0003-4802-2746)

RESUMO: A produção de sementes de soja torna-se cada vez mais um mercado crescente e exigente, a qualidade é um fator crucial a ser observado, sendo dependente da colheita e maturidade fisiológica da semente. O objetivo deste estudo foi determinar qual o melhor estágio fenológico em final de ciclo da cultura da soja para realizar a dessecação visando melhor qualidade fisiológica de sementes, sem afetar rendimento de grãos. O experimento foi conduzido em condições de campo na safra 2016/2017. Foram utilizados dois secantes diquat e glufosinato - sal de amônio aplicados nos estádios R6, R6.5 e R7.2, mais a R9. Foi utilizado arranjo experimental em blocos casualizados, em parcelas subdivididas (4 × 2). Na parcela principal foram alocados os estádios fenológicos (R6, R6.5, R7.2 e R9 - controle) e nas sub-parcelas os secantes. Avaliaram-se germinação, vigor, peso de mil grãos, rendimento de grãos e antecipação de colheita. O uso de secante aliado aos estádios fenológicos de aplicação permitiu a antecipação de colheita de 4 a 13 dias, reduziram o rendimento e peso mil grãos, quando aplicado em R6 e R6.5. Ambos os secantes influenciaram negativamente tanto germinação quanto o vigor das sementes, sendo que o glufosinato foi o secante com pior indicador de germinação e vigor, portanto não é indicado para dessecação visando qualidade fisiológica de sementes de soja.

Palavras-chave: antecipação de colheita; diquat; *Glycine max*; glufosinato; vigor

Influence of soybean desiccation periods on its germination potential and yield components

ABSTRACT: The production of soybean seeds is increasingly becoming a growing and demanding market. And quality is a crucial factor to be considered, which will depend on the crop and physiological maturity of the seed. The objective of this study was to determine the best phenological stage at the end of the soybean crop cycle to perform the desiccation so as to improve the physiological quality of seeds without affecting grain yields. The experiment was conducted under field conditions in the 2016/2017 harvest. Two drying agents - diquat and glufosinate (ammonium salt) - were applied at the R6 and R6.5 and R7.2 growth stages, in addition to R9. An experimental design was used with completely randomized blocks, subdivided in plots (4 × 2). The phenological stages (R6 and R6.5, R7.2 and R9 - control) were assigned to the main plot and the drying agents to the subplots. Germination, vigor, weight of 1000 grains, grain yield and harvest anticipation were evaluated. The use of the drying agents in conjunction with the phenological stages of implementation allowed for the anticipation of harvest by 4 to 13 days, reduced yield and weight of 1000 grains, when applied in R6 and R6.5. Both drying agents had a negative influence on both the germination and vigor of seeds, with glufosinate being the drying agent with the worst germination and vigor indicators. Its use for desiccation is therefore not recommended so as not to affect the physiological quality of soybean seeds.

Key words: harvest anticipation; diquat; *Glycine max*; glufosinate; vigor

Introdução

No cenário agrícola brasileiro, o cultivo da soja é de grande importância e corresponde a 49% da área semeada no território nacional. Em relação aos aumentos de produtividade da cultura, destacam-se fatores ligados aos avanços tecnológicos e ao manejo e eficiência dos produtores (Mapa, 2016). A cultura da soja destaca-se em âmbito nacional e mundial por ser uma das oleaginosas mais produzidas e de grande importância na balança comercial. No Brasil na safra 2016/2017 teve-se uma área estimada de 33,89 milhões de hectares semeados, produção média de 3,36 toneladas por hectare, contabilizando um total de aproximadamente 113,92 milhões de toneladas (Conab, 2017).

A grande necessidade e demanda pelos grãos de soja nos últimos anos, está associado principalmente as suas utilizações, bem como, na alimentação humana e animal, uso industrial em diferentes setores e especialmente como matéria-prima na extração de óleo para a produção de biodiesel. Outro grande fator que vale considerar é seu cultivo para a produção de sementes que no Brasil na safra 2013/2014 foram produzidos 1,8 milhões de toneladas destinados ao setor sementeiro (Abrasem, 2015).

Na área de produção de sementes, a qualidade é um fator crucial a ser observado. Para se obter sementes de alta aptidão em determinadas regiões do país, como tropicais e subtropicais, faz-se necessário adotar algumas técnicas especiais de produção, bem como, época de semeadura apropriada, colheita no momento adequado e tratamentos culturais necessários, sendo que o não seguimento dessas técnicas poderá resultar em sementes de baixa qualidade, se utilizadas em cultivos subsequentes, poderá acarretar em perdas bruscas de produtividade (França Neto et al., 2007).

A ocorrência de atraso da colheita, associado à variação da umidade relativa do ar, acarreta vários prejuízos as sementes e grãos, sendo eles o aumento das porcentagens de rachadura e enrugamento do tegumento, facilitando a penetração de patógenos e maior exposição do tecido embrionário ao ambiente, aumentando o processo de deterioração. Muitas vezes, a qualidade fisiológica das sementes está relacionada com o momento da colheita e quando antecipada, pode acarretar em menor vigor e quanto mais atrasar em relação ao ponto de maturação fisiológica, mais avançado será o processo de deterioração (Marcandalli et al., 2011).

O uso de secantes pode contribuir em alternativa para superação desses problemas, pois promove a perda de água das sementes rapidamente e queda das folhas, podendo colher em períodos mais próximos ao ponto de maturidade fisiológica. Dessa forma proporcionará maior uniformidade de maturação da lavoura, antecipar a colheita em alguns dias e obter sementes de maior qualidade fisiológicas e sanitárias.

O presente estudo tem a finalidade de avaliar qual o melhor estágio fenológico em final de ciclo da cultura da

soja, para dessecação testando dois herbicidas diferentes, visando a melhor qualidade fisiológica de sementes, sem afetar os componentes de rendimento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo na safra 2016/2017. As coordenadas geográficas da área são: 26°5'12.29"S e 53°34'32.84"W com altitude média de 545 metros (Google Earth, 2016). O solo da área experimental é classificado como NITOSSOLO Vermelho Eutrófico (Santos et al., 2013). A cultivar utilizada foi Brasmax Lança (58160) Ipro®, com semeadura realizada no dia 23 de outubro de 2016, a população final de 244 mil plantas por hectare.

A adubação utilizada junto a semeadura foi o fertilizante mineral 02-23-23 (N-P₂O₅-K₂O) na quantidade de 347,8 kg ha⁻¹, de acordo com a taxa de exportação de fósforo e potássio na quantidade de 20 kg ha⁻¹ a por tonelada produzida, com o intuito de produzir 4 Mg ha⁻¹.

O arranjo experimental utilizado foi de blocos ao acaso (DBC), em parcelas subdivididas (4 × 2). Na parcela principal foram alocados os estádios fenológicos (R6, R6.5, R7.2 e R9-controle) e nas sub-parcelas os princípios ativos de secantes (Diquat e glufosinato-sal de amônio). Área experimental com quatro blocos com duas sub-parcelas contendo quatro repetições, totalizando trinta e duas parcelas. Os tratamentos foram realizados com aplicação dos secantes Diquat 200 g L⁻¹ e glufosinato - sal de amônio 200g L⁻¹, na dosagem de 2,0 litros por hectare (400 g i.a./ha) respectivamente de acordo com a recomendação do fabricante, nos seguintes estádios fenológicos de final de ciclo, R6, R6.5, R7.2 e R9 (controle sem aplicação de secante).

Para o estágio R6 a aplicação foi realizada aos 116 dias de ciclo após a semeadura (23/10/2016), em R6.5 a aplicação realizou-se aos 120 dias de ciclo e R7.2 em 126 dias. A colheita foi realizada manualmente, retirando-se três linhas centrais da parcela, quando as sementes atingiram um grau de umidade entre 14% e 13% (Krzyzanowski et al., 2015). Foram avaliadas as variáveis de antecipação de colheita, peso de mil grãos (Mapa, 2009) e rendimento de grãos, sendo este calculado e expresso em kg/ha após realizada a correção de umidade para 13%

Nos testes de germinação e vigor de sementes utilizou-se substrato papel-toalha (Germitest) hidratado, sendo pesado o papel e multiplicado o volume de água por três vezes a sua massa. Para cada rolo confeccionado, empregou-se quatro folhas de papel-toalha (Germitest). As sementes foram distribuídas no papel e identificadas conforme cada repetição, posterior a essa etapa os rolos de papel foram pesados junto com as sementes para determinar o volume de solução necessária para irrigar no dia seguinte. Todas as repetições foram acondicionadas em câmara germinadora, regulado para manter temperatura constante de ± 25 °C (Mapa, 2009).

O vigor das sementes teve como avaliação o teste da primeira contagem e da velocidade de germinação. Para

o teste de germinação foram utilizadas 400 sementes escolhidas ao acaso com oito sub amostras de 50 sementes, de acordo com os critérios estabelecidos nas regras para análise de sementes (Mapa, 2009).

A avaliação da primeira contagem de germinação realizou-se no quinto dia após a instalação do teste. A contagem final de germinação (segunda contagem), obtida pela somatória com a primeira contagem de germinação, aconteceu no oitavo dia após a instalação do teste. Os dados foram convertidos para porcentagem de plântulas normais (Mapa, 2009). A partir da primeira contagem e velocidade de germinação obteve-se um indicativo do vigor das sementes e com a contagem final a viabilidade.

A velocidade de germinação foi calculada empregando a equação de Edmond & Drapala (1958): $(V.G. = [(D1 \times P1) + (D2 \times P2)] / (P1 + P2))$.

Os dados coletados foram submetidos à ANOVA através do teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), por meio do software SISVAR - Sistema de análise de variância para dados balanceados (Ferreira, 2011). Para os dados de porcentagem de germinação realizou-se a transformação em $\arcsen[(x+0,5) / 100]^{1/2}$ (Alencar et al., 2009).

Resultados e Discussão

Na antecipação de colheita ocorreu diferença entre produtos e os respectivos estádios (Tabela 1), para as aplicações nos estádios R6 e R6.5 tanto Diquat como glufosinato apresentaram ciclo menor em relação ao controle, porém, inferior no rendimento de grãos, peso de mil grãos, germinação e vigor.

Quando utilizado o Diquat para R6, o ciclo foi de 127 dias da semeadura a colheita, apresentando uma antecipação de 13 dias em relação ao controle, já em R6.5 o ciclo foi de 136 dias antecipando 8 dias, para glufosinato no estádio R6 o ciclo foi de 131 dias antecipando 9 dias e R6.5 136 dias antecipando 4 dias, tal estádio apresentou menor antecipação devido a precipitação na pré-colheita.

A dessecação no estádio R7.2 apresentou antecipação para ambos os produtos, mesmo ocorrendo atraso de colheita devido a precipitação na pré-colheita, o ciclo foi de 136 dias com antecipação de 4 dias comparado com o ciclo da testemunha e não apresentando diferença para rendimento

de grãos e peso de mil grãos, sendo inferior somente para germinação e vigor.

Para Lacerda et al. (2001), verificou que a aplicação de secantes na cultura da soja no estádio R6 acarretou na antecipação de colheita em 7 dias com relação ao controle, mas sendo inferior no rendimento de grãos, devido ao fato de as sementes não estarem com seu máximo acúmulo de matéria seca. Segundo Guimarães et al. (2012), a dessecação com paraquat da soja no estádio R7.2 não obteve perdas de rendimento em relação ao controle, com antecipação de colheita entre quatro e sete dias.

Para Pereira et al. (2015) em estudo visando buscar antecipação de colheita, com aplicação dos secantes no estádio R7.1, de seis dias. Daltro et al. (2010) utilizando diferentes secantes na soja nos estádios R6.5 e R7 obteve dois dias de antecipação em relação ao controle, enquanto Corrêa (2012) obteve sete dias de antecipação em relação ao controle, aplicando secante no estádio R7, entretanto reduzindo expressivamente o rendimento de grãos.

Conforme Tabela 2, o peso de mil grãos foi influenciado pelo estádio de aplicação dos herbicidas. A dessecação realizada no estádio R6 resultou em diferença significativa dos demais, da mesma forma para o estádio R6.5. Se comparar o estádio R7.2 dessecado com o estádio R9.0, não houve diferença entre estes.

De acordo com Lacerda et al. (2001), o menor peso de mil grãos no estádio R6.0, está relacionado a semente que ainda não se encontrava em seu máximo acúmulo de matéria seca pelo rompimento na translocação de fotoassimilados para as sementes devido aplicação de secantes. Malaspina (2008) verificou que não existiu diferença no peso de mil grãos entre as épocas de dessecação, resultado contrário ao encontrado nesse experimento. Em contrapartida, Inoue et al. (2012) observaram redução da massa de 100 grãos com o uso da dessecação pré-colheita com a utilização do Diquat no estádio R6.5 e R7.0, quando esses comparado ao estádio R7.5.

Lamego et al. (2013) com relação ao componente peso de mil grãos, no estádio inicial R6 teve redução significativa quando comparado à testemunha e estádio R7.1 e R7.3. As dessecações aplicadas nos estádios de R7.3 e controle tiveram resultados superiores aos demais tratamentos. Para Evangelista (2009) o trabalho realizado com a utilização de secantes Diquat, Paraquat e glufosinato apresentou perdas

Tabela 1. Estádios ontogênicos da soja em relação a aplicação de desseccantes em final de ciclo e a antecipação de colheita.

Produto	Estádios	Dias de ciclo da semeadura		Antecipação (dias)
		Aplicação	Colheita	
Diquate	R6	116	127	13
Glufosinato	R6	116	131	9
Diquate	R6.5	120	132	8
Glufosinato	R6.5	120	136	4
Diquate	R7.2	126	136	4
Glufosinato	R7.2	126	136	4
Sem aplicação	R9	Testemunha	140	-
Sem aplicação	R9	Testemunha	140	-

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 2. Influência dos períodos de dessecação da soja em final de ciclo no seu peso de mil grãos. Santo Antônio do Sudoeste.

Estádios ontogênicos	Peso de mil grãos (gramas)
R6.0	131,9 c
R6.5	142,5 b
R7.2	154,3 a
R9.0	156,6 a
CV (%)	2,41

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Fonte: elaborado pelos autores.

significativas de peso de mil grãos em aplicação com 60% de umidade.

Quanto ao Rendimento de Grãos a análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) do fator estágio ontogênico em relação à variável resposta Rendimento de Grãos (Tabela 3).

O rendimento de grãos foi influenciado pela dessecação, nos primeiros estádios da soja (Tabela 3). Para a dessecação no estágio R7.2, não houve diferença significativa quando comparado ao controle, sendo superior aos demais tratamentos, mesmos dados obtidos por Lamego et al. (2013). Lacerda et al (2001) e Inoue et al. (2012) encontraram resultados com o mesmo comportamento, demonstrando que a aplicação de secantes nos estádios em que já ocorreu a maturação fisiológica (acúmulo consideráveis de matéria seca) das sementes sem influência na produtividade.

Daltro et al. (2010) e Guimarães et al. (2012) verificaram que o uso da dessecação química antes da maturidade fisiológica (estádios de desenvolvimento R6.0 ou R6.5) com o uso dos secantes Paraquat ou Diquat e Paraquat e glufosinato - sal de amônio também não afetam a produtividade da soja.

Para Bezerra et al. (2014) em estudos com aplicação de Paraquat observou perdas de rendimentos em aplicação em R6.5 e em R7.3 obteve maiores produtividade. Em relação a variável germinação a análise de variância revelou efeito significativo da interação estádios ontogênicos \times produtos comerciais em relação à variável resposta germinação (Tabela 4).

O teste de germinação de sementes revelou-se mais favorável à dessecação com Diquat em relação ao glufosinato, em estádios R6 e R6.5. A essa diferença pode ser atribuída o efeito de cada produto na planta, de acordo

Tabela 3. Influência dos períodos de dessecação da soja em final de ciclo no seu rendimento de grãos. Santo Antônio do Sudoeste.

Estádios ontogênicos	Rendimento de grãos (kg ha^{-1})
R6.0	4.678,2 c
R6.5	5.306,1 b
R7.2	5.819,2 a
R9.0	5.841,3 a
CV (%)	4,93

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4. Influência dos períodos de dessecação da soja no final de ciclo em seu potencial germinativo. Santo Antônio do Sudoeste, PR - safra 2016/2017.

Estádios ontogênicos	Produtos comerciais	
	Diquat	Glufosinato – sal de amônio (%)
R6.0	48,0 aC	22,6 bB
R6.5	61,4 aBC	38,1 bB
R7.2	72,2 aAB	68,6 aA
R9.0	87,2 aA	82,0 aA
CV 1 (%)		11,65
CV 2 (%)		12,40

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Fonte: elaborado pelos autores.

com Guimarães et al. (2012), o Paraquat é um secante de contato, que apresenta, porém menor, influência negativa sobre a qualidade de sementes, pois após sua aplicação ocorre a morte rápida dos tecidos limitando a translocação do produto para o interior das mesmas.

Conforme Lacerda et al. (2005) o glufosinato - sal de amônio apesar de ser um herbicida de contato, tem mais facilidade de translocação na planta, podendo ocasionar maiores danos quando aplicados nos estádios mais antecipados, neste caso pode afetar a semente.

Os resultados obtidos para dessecação em estádios R6, R6.5 e R7.2 não são adequados para comercialização, pois segundo Mapa (2009) sementes aptas para o mercado devem apresentar um percentual de germinação de no mínimo 80%, nesse caso apenas o controle (R9.0) se enquadra nessa classificação. No entanto estatisticamente R7.2 não diferiu controle, mas apresentou germinação superior aos estádios R6 e R6.5.

Entre os estádios ontogênicos, o controle foi superior independente do produto. Concordando com Kappes et al. (2009), que chegaram à conclusão de que a aplicação de Paraquat e Diquat nos estádios R6, R7.1 e R 7.2 prejudicam a germinação de sementes.

Assim como entre os princípios ativos houve diferença. Quando aplicado glufosinato nos estádios R6.0 e R6.5 o percentual de germinação foi muito baixo, 22,6 e 38,1 respectivamente, sendo inferior ao Diquat. Lacerda et al. (2003) também verificaram efeito negativo do glufosinato - sal de amônio para produção de semente. Outro fator ao qual pode-se atribuir tal acontecimento é maturação fisiológica, já que ocorre no estágio R7.0, dessa forma a semente ainda não tinha atingido o máximo acúmulo de massa seca, ficando prejudicada pela dessecação.

O estágio R7.2 foi superior aos estágios R6.0 e R6.5 e inferior à testemunha. Esse fato pode ter sido influenciado pela chuva que ocorreu no momento da pré-colheita, o que fez com que esta fosse adiada, deixando as sementes expostas por mais tempo às intemperes climáticas, que afetam diretamente na qualidade fisiológica das mesmas (Marcandalli et al., 2011).

Tabela 5. Influência dos períodos de dessecação da soja em final de ciclo na sua velocidade de germinação (VG). Santo Antônio do Sudoeste.

Estádios ontogênicos	Velocidade de germinação (índice)
R6.0	6,4 b
R6.5	6,2 b
R7.2	6,0 b
R9.0	5,7 a
CV (%)	3,55

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$). Fonte: elaborado pelos autores.

Lacerda et al. (2005), afirma que o uso de secante de maneira correta no estágio R7,3 promove a germinação de sementes e proporciona maior qualidade fisiológica. Lamego et al. (2013) utilizando o Paraquat perceberam que quando há atraso na dessecação o percentual de germinação diminui, sendo interessante que se faça a dessecação nos estádios R7.1 e R6.

Para Velocidade de Germinação (VG) A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) do fator estágio ontogênico em relação à variável resposta VG (Velocidade de germinação) (Tabela 5). Os resultados de VG foram semelhantes aos encontrados para germinação, pois estão relacionados entre si, onde a testemunha apresentou maior vigor em relação aos estádios R6.0, R6.5, R7.2.

Lamego et al. (2013) encontraram valores semelhantes aos obtidos neste trabalho. Através do teste de envelhecimento acelerado, verificaram que dessecação em estágio R7.1 teve menor vigor do que a dessecação em R7.3 e sem dessecação, mas no índice de velocidade de emergência (IVE) as sementes desseçadas no estágio R6 foram superiores a testemunha.

Kappes et al. (2009) utilizaram Diquat e Paraquat na dessecação de soja nos estádios R6.0, R7.1, R7.2 e R7.3, constataram que o controle apresentou maior percentual de plântulas normais através do teste de envelhecimento acelerado.

Guimarães et al. (2012) observaram através do teste de envelhecimento acelerado que sementes oriundas da dessecação com Paraquat nos estádios R6 e R7.2 e glufosinato aplicado no estágio R7.2 resultam em sementes mais vigorosas que o controle. Em contrapartida, Silva et al. (2016) não obtiveram resultados significativos com o teste de envelhecimento acelerado, quando utilizada a dessecação em estágio R7.

Inoue et al. (2003) demonstraram através do teste de envelhecimento acelerado que houve significativa redução de vigor das sementes com aplicação dos secantes Diquat, paraquat e carfentrazone-ethyl. Em relação à aplicação de glufosinato não se observou diferença significativa em comparação com a testemunha.

Conclusões

Na dessecação em pré-colheita no estágio R7.2 não ocorreu perda de rendimento e peso de mil grãos comparada ao controle.

A dessecação apresentou efeito negativo na germinação, sendo inviável para a comercialização. Apresentando perdas significativas na qualidade fisiológicas quando dessecado em estádios antecipados ao estágio R7.2.

Diquat em R6 e R6.5 foi superior comparado a glufosinato - sal de amônia em relação ao fator germinação e antecipação de colheita. Para os fatores rendimento, peso de mil grãos e vigor não diferiram.

Literatura Citada

- Associação Brasileira de Sementes e Mudas - Abrasem. Dados. Estatísticas. Soja. 2015. <http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas>. Acesso em: 07 set. 2016.
- Alencar, K. M. C.; Laura, V. A.; Rodrigues, A. P. D. C.; Resende, R. M. S. Tratamento térmico para superação da dormência em sementes *Stylosanthes* SW. (Fabaceae papilionoideae). Revista Brasileira de Sementes, v. 31, n. 2, p.164-170, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222009000200019>.
- Bezerra, A. R. G.; Sediya, T.; Nobre, D. A. C.; Ferreira, L. V.; Silva, F. C. S.; Silva, A. F.; Rosa, D. P. Efeito da dessecação com etefão na produção e qualidade da soja. Revista de Ciências Agrárias, v.37, n. 2, p.312-319, 2014. http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2014000300008. 05 Nov. 2017.
- Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. Acompanhamento da safra brasileira- Grãos. Brasília: Conab, 2017. 157p. (v. 4 - Safra 2016/17, n. 9 - Nono levantamento). https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1314_552b94fb6871d0dd88398f0234e90c60. 20 Out. 2017.
- Corrêa, C. Dessecação química em pré-colheita de plantas de soja: rendimento e cultivares de soja. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 4, p. 2383-2394, 2015. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n4p2383>.
- Daltro, E. M. F.; Albuquerque, M. C. F.; França Neto, J. B.; Guimarães, S. C.; Gazziero, D. L. P.; Henning, A. A. Aplicação de desseccantes em pré-colheita: efeito na qualidade fisiológica de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 1 p.111-122, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222010000100013>.
- Edmond, J. B.; Drapala, W. J. The effects of temperature, sand, soil, and acetone on germination of okra seeds. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, v. 71, n. 5, p. 428-434, 1958.
- Evangelista, J. R. E. Desseccantes na produção e qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrill). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2013. 72p. Dissertação Mestrado. <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/4110>. 16 Nov. 2017.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- França Neto, J. B.; Krzyzanowski, F. C.; Pádua, G. P.; Costa, N. P.; Henning, A. A. Tecnologia de produção de semente de soja de alta qualidade: série sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 7p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 40). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPQSO-2009-09/27215/1/circtec40.pdf>. 10 Nov. 2017

- Google. Google Earth. <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth>. 25 Set. 2016.
- Guimarães, V. F.; Hollmann, M. J.; Fioreze, S. L.; Echer, M. M.; Rodrigues-Costa, A. C. P.; Andreotti, M. Produtividade e qualidade de sementes de soja em função de estádios de dessecação e herbicidas. *Planta Daninha*, v. 30, n. 3, p. 567-573, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000300012>.
- Inoue, M. H.; Marchiori Júnior, O.; Braccini, A. L.; Oliveira Júnior, R. S.; Ávila, M. R.; Constantin, J.; Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. *Ciência Rural*, v. 33, n. 4, p.769-770, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782003000400030>.
- Inoue, M. H.; Pereira, P. S. X.; Mendes, K. F.; Bem, R.; Dallacort, R.; Mainardi, J. T.; de Araújo, D. V.; Paulo Alberto Conciani, P. A. Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.11, n.1, p.71-83, 2012. <https://doi.org/10.7824/rbh.v11i1.137>.
- Kappes, C.; Carvalho, M. A. C.; Yamashita, O. M. Potencial fisiológico de semente de soja dessecadas com Diquat e Paraquat. *Scientia Agrária*, v. 10, n. 1, p. 001- 006, 2009. <https://doi.org/10.5380/rsa.v10i1.12520>.
- Krzyzanowski, F. C.; Henning, A. A.; França Neto, J. B.; Lorini, I.; Henning, F. A.; Gazziero, D. L. P. Tecnologias para produção de sementes de soja Londrina: Embrapa Soja, 2015. 31p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117793/1/CATALOGO-SEMENTES-2015-OL1.pdf>. 11 Nov. 2017.
- Lacerda, A. L. S. et al. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: antecipação da colheita e produção de sementes. *Planta Daninha*, v.19, n.3, p.381-390, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582001000300011>.
- Lacerda, A. L. S. Lazarini, E.; Sá, M. E.; Valério Filho, W. V. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. *Bragantia*, v.64, n.3, p.447-457, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052005000300015>.
- Lacerda, A. L. S. Lazarini, E.; Sá, M. E.; Walter Filho, V.V. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e Avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 25, n. 2, p.97-105, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222003000400014>.
- Lamego, F.P. Gallon, M.; Basso, C. J.; Kulczynski, S. M.; Ruchel, Q.; Kaspar, T. E.; Santi, A. L. Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. *Planta Daninha*, v. 31, n. 4, p. 929- 938, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000400019>.
- Malaspina, I. G. Épocas de aplicação de dessecantes na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill): teor de água, produtividade e qualidade fisiológica das sementes. 2008. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista, 2008. 47p. Dissertação Mestrado. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/98919>. 31 Out. 2017.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa, 2009. 399p.
- Marcandalli, L. H.; Lazarini, E.; Malaspina, I. C. Época de aplicação de dessecante na cultura da soja: Qualidade fisiológica de semente. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 33, n. 2 p. 241 - 250, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222011000200006>.
- Pereira, T., Coelho, C. M. M.; Souza, C. A.; Mantovani, A.; Mathias V. Dessecação química para antecipação de colheita em cultivares de soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 4, p. 2383-2394, 2015. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n4p2383>.
- Santos, H. G.; Jacomine, P. K. T.; Anjos, L. H. C.; Oliveira, V. A.; Lumberras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A.; Cunha, T. J. F.; Oliveira, J. B. (Eds.). Sistema brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.
- Silva, I. F.; Junior, A. F. e Lorenzetti, E. Efeito de dessecantes na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. *Revista Cultivando o Saber*, v. 9, n. 3, p.224-242, 2016. <https://www.researchgate.net/publication/313741415>. 10 Out. 2017.