

Produtividade da soja dessecada com paraquat em diferentes estádios de maturação

Alex Junior Pietrobon¹; Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno*²

¹Engenheiro Agrônomo.

² Bióloga. Mestranda em Ciências Ambientais (UNIOESTE).

*taiane_nep@hotmail.com;

Resumo: A dessecação pré-colheita da soja é uma atividade que vem se destacando nos últimos anos, no entanto, essa técnica se realizada muito cedo ou tardiamente pode prejudicar a produtividade, causando uma antecipação de colheita insatisfatória. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação de dessecante paraquat em pré-colheita de soja, cultivar BMX ALVO® RR, em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura e seus efeitos sobre a produtividade. O experimento foi conduzido em Guaraniaçu/PR e o delineamento experimental foi o - delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: T1- Aplicação paraquat quando cultura apresentava 5% de amarelecimento; T2- Aplicação com 50% de amarelecimento; T3- Aplicação com 75% amarelecimento; T4- Aplicação com 90% amarelecimento; T5- Testemunha, sem uso de dessecante. Observou-se que todas as dessecações realizadas apresentaram perdas de produtividade em relação à testemunha, sendo que o T3 e T4 foram os que apresentaram as menores perdas. Conforme os dados obtidos, conclui-se que os melhores resultados foram encontrados a partir de 75% de amarelecimento da cultura. Para tanto, indica-se que a dessecação seja realizada quando a maioria das sementes encontram-se maduras, de modo a obter maior uniformidade de maturação e redução de perdas na produtividade.

Palavras-chave: *Glycine max*; antecipação da colheita; dessecação.

Productivity soybean desiccated with paraquat in different stages

Abstract: Pre-harvest desiccation of soybeans is an activity that has been emphasizing in the last years, however, if this technique is carried out too soon or late, it can affect productivity, causing an unsatisfactory harvest anticipation. Therefore, the present work aims to evaluate the application of paraquat desiccant in soybean pre-harvest, cultivar BMX ALVO® RR, at different stages of crop development and its effects on productivity. The experiment was conducted in Guaraniaçu / PR and the experimental design was a completely randomized design, with five treatments: T1- Paraquat application when culture showed 5% yellowing; T2- Application with 50% yellowing; T3- Application with 75% yellowing; T4- Application with 90% yellowing; T5- Witness, without use of desiccant. It was observed that all desiccations performed showed losses of productivity in relation to the control, and T3 and T4 presented the lowest losses. According to the data obtained, it was concluded that the best results were found from 75% yellowing of the culture. For this, it is indicated that the desiccation is performed when the majority of the seeds are mature, in order to obtain greater uniformity of maturation and reduction of losses in the productivity.

Key words: *Glycine max*, anticipation of the harvest, desiccation.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma cultura originária da China, que faz parte da família Fabaceae, se destaca mundialmente por ser uma das sementes de leguminosas mais utilizadas na alimentação, visto que é considerada uma das maiores fontes de proteína vegetal e óleo, que pode suprir tanto a alimentação animal como a humana (FINOTO *et al.*, 2017).

Em 2017, os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina foram os responsáveis por 81,1% da produção mundial de soja (CONAB, 2017). O Brasil é classificado como o segundo maior produtor de soja do mundo, no ano de 2017 produziu 113,923 milhões de toneladas de grãos,

esses números apenas perdem para os apresentados pelos Estados Unidos, que na safra de 2016/2017 produziu 117,208 milhões de toneladas de soja (EMBRAPA SOJA, 2017).

A soja é a cultura agrícola que mais cresceu nos últimos anos, tal crescimento está associado aos avanços científicos e ao desenvolvimento de novas tecnologias ao setor produtivo que visam a melhoria da mecanização, manejo do solo, pragas e doenças, buscando atingir, portanto, maior excelência na produção da cultura, com vistas a minimizar as perdas durante todo o processo (FREITAS, 2011).

O uso de dessecantes na pré-colheita da soja auxilia na rápida secagem e perda das folhas, portanto, se a aplicação de dessecantes for realizada no momento certo, resultará em maior homogeneidade na maturação da lavoura e antecipação da colheita (LACERDA *et al.*, 2005). Contudo, a aplicação antecipada do dessecante na soja pode resultar em perdas significativas na produtividade, sendo que, por outro lado a aplicação tardia não representará uma antecipação compensatória da colheita (LAMEGO *et al.*, 2013), uma vez que, a utilização de dessecantes químicos antecipa a colheita em no máximo sete dias, sem alterar a produtividade (LACERDA *et al.*, 2001).

Segundo Guimarães *et al.* (2012), para o emprego de dessecantes na pré-colheita da cultura da soja, objetivando antecipação de colheita, deve-se considerar a época ideal para sua aplicação, para que não ocorram perdas na produtividade e qualidade das sementes. O ponto de maturidade fisiológica varia de acordo com a cultivar e as condições climáticas que se encontra, devido a grande parte das cultivares possuírem hábito indeterminado de crescimento, a maturação desuniforme de plantas vem processando-se, sendo, portanto, uma característica de difícil identificação (CORRÊA, 2012).

A aplicação de produtos dessecantes deve ser realizada quando a maioria dos grãos se encontrarem maduros, promovendo assim a secagem rápida das plantas, maior uniformidade de maturação, maior facilidade e rapidez de colheita, com menor índice de impureza, possibilitando obter sementes de melhor qualidade, conseguindo assim diminuição de perdas e menor custo de secagem (INOUE *et al.*, 2003).

Conforme Lacerda *et al.* (2005), o período para uso de dessecantes na cultura da soja, depende do estágio de desenvolvimento das plantas. Se ao final do ciclo da cultura haver condições favoráveis à maturação, como: altas temperaturas e baixa umidade relativa, não é recomendada a dessecação, pois, nessas características a antecipação de colheita acaba não sendo vantajosa.

O paraquat é indicado para dessecação pré-colheita da soja, a partir do estágio R 7.3, sendo que antes disso causa uma queda na produtividade, portanto não sendo recomendado (LAMEGO *et al.*, 2013). Conforme Inoue *et al.*, (2012) ao utilizar uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado em seus experimentos, a dessecação realizada no momento em que as plantas se encontravam com 90% de amarelecimento de vagens e folhas, foi a que proporcionou maior produtividade.

Segundo Pelúzio *et al.* (2008), os estádios de aplicação do dessecante em R7 e R8, apresentam as maiores produtividades, independente do estágio de colheita. O paraquat é considerado um herbicida não seletivo, que leva a morte das plantas pela inibição da fotossíntese (inibidores do fotossistema I), causando a destruição dos ácidos graxos e outras membranas celulares, podendo levar à clorose, necrose e morte das plantas (OLIVEIRA, 2011). Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da dessecação nos diferentes estádios de desenvolvimento na cultura da soja e sua influencia na produtividade da soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma área situada na cidade de Guaraniaçu-PR, com latitude 25° 08' 74", longitude 52° 89' 06" e uma altitude média de 801 m, onde foi testado o uso de dessecantes na cultura da soja, sendo escolhida para isso a cultivar que vem se destacando em produtividade na região que é o BMX ALVO® RR (Don Mario® 5.9i), cultivar com hábito de crescimento indeterminado, pertencente ao grupo de maturação 5.9.

A semeadura foi realizada em 18 de outubro de 2016, através de semeadura direta, com espaçamento entre linhas de 45 cm, e profundidade de semeadura de três a cinco centímetros. A adubação de base foi realizada com a formulação concentrada 2-23-23 de NPK, na dosagem de 290 kg ha⁻¹, sendo realizada de acordo com análise de solo, e necessidade da cultura.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), Os tratamentos foram distribuídos na seguinte forma: Tratamento 1 - dessecação realizada no início da maturação fisiológica, com 5 % de amarelecimento das vagens e folhas; Tratamento 2 - dessecação realizada com 50 % de amarelecimento; Tratamento 3 - dessecação realizada com 75 % de amarelecimento; Tratamento 4 - dessecação realizada quando a cultura atinge 90 % de amarelecimento e início de desfolha; Tratamento 5 - Testemunha (sem utilização de dessecante), com 4 repetições.

Cada tratamento foi composto por 7 linhas de 45 cm entre elas e por 5 metros de comprimento, totalizando 15,75 m² por parcela. Cada parcela foi disposta aleatoriamente na área, para evitar ou no mínimo diminuir as interferências de solo.

A dessecação foi realizada utilizando o herbicida Gramoxone[®] (ingrediente ativo paraquat, 200 g L⁻¹), na dosagem de 2 L ha⁻¹, juntamente com óleo mineral a 0,5% da calda, sendo que as aplicações foram realizadas manualmente, com auxílio de um pulverizador costal e com a utilização de equipamento de proteção individual.

As aplicações foram realizadas a cada 3 dias com exceção do tratamento quatro, que foi realizado 2 dias após o terceiro tratamento, sendo o primeiro tratamento 108 dias após semeadura, o segundo tratamento 111 dias, o terceiro tratamento 114 dias e o quarto 116 dias ambos após semeadura.

Após o início das dessecações ocorreu um déficit hídrico, ocorrendo apenas uma chuva de 2 mm 1 dia depois de realizada a dessecação do T2, e 3mm 1 dia após a colheita do T2 apenas, não ocorrendo mais chuvas até a total colheita do experimento. Os tratos culturais necessários durante o ciclo da cultura até o início da dessecação, como controle de pragas, doenças e plantas daninhas foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura, com pulverizador tratorizado.

A colheita foi realizada manualmente e conforme dessecação, sendo o primeiro tratamento colhido 116 dias após semeadura, o segundo 118 dias, o terceiro 121 dias, o quarto 123 dias e a testemunha com 127 dias ambos após semeadura. Foram colhidas apenas as 3 linhas centrais de cada parcela, para evitar o efeito bordadura, assim desconsiderando as 2 linhas laterais de cada lado. Portanto as 3 linhas centrais de cada parcela foram arrancadas e colocadas em sacos devidamente separado de cada repetição, onde foram levados até o local da debulha, que também foi realizada manualmente com auxílio de um pedaço de madeira, para bater sobre os sacos até a total realização da debulha.

Posteriormente à debulha de cada parcela foi realizada a limpeza da massa de grãos obtida, com o auxílio de uma peneira e de um ventilador de aviário, sendo que para cada parcela os métodos utilizados foram os mesmos. Foi realizada a determinação da umidade e correção para 14%.

Após a retirada das impurezas foram efetuadas as avaliações dos tratamentos, para isso os itens avaliados foram massa de mil grãos e produtividade em kg ha⁻¹. A massa de mil grãos (MMG) foi determinada com o auxílio de um tabuleiro contador e pesada em uma balança

digital de precisão. A produtividade foi obtida através dos valores observados nas parcelas úteis que foram extrapolados para kg ha^{-1}

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software livre Assistat® versão 7.5 beta.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, pode-se analisar que a aplicação do dessecante paraquat apresentou interferência significativa ao nível de 1% de probabilidade tanto na produtividade quanto na massa de 1000 grãos, indicando que ocorreu diferença estatística entre as épocas de aplicação do dessecante.

Tabela 1 – Tabela de análise de variância para as variáveis analisadas.

Variável	CV (%)	F valor	Média geral
Produtividade	9,35	6,4451 **	3995,48 kg ha^{-1}
Massa de 1000 grãos	2,37	19,3772 **	159,61 g

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade ($p < 0.1$).

O coeficiente de variação para produtividade e massa de 1000 grãos mostraram-se baixos indicando maior confiabilidade dos dados, maior homogeneidade com pequena dispersão dos dados.

Conforme os dados apresentados pelo teste de Tukey na Tabela 2, para o item produtividade a maior média foi apresentada pela Testemunha (sem utilização do dessecante), se comparado aos demais tratamentos, com média de $4467,03 \text{ kg ha}^{-1}$, representando 74,45 sacas por hectare.

Tabela 2 – Produtividades e massa de mil grãos da soja sob diferentes estágios de aplicação de dessecante em pré-colheita.

Tratamentos	vvvv	Produtividade (kg ha^{-1})	Massa de mil grãos (Gramas)
T1		3364,44 c	146,64 c
T2		3627,03 bc	155,96 b
T3		4214,44 ab	164,56 a
T4		4304,44 ab	164,14 ab
T5		4467,03 a	166,73 a

Medias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey 5% de significância. T1- Dessecação com 5% de amarelecimento; T2- Dessecação com 50% de amarelecimento; T3- Dessecação com 75% de amarelecimento; T4- Dessecação com 90% de amarelecimento; T5- Testemunha.

Os tratamentos T3 e T4 tiveram a segunda maior média, considerados estatisticamente iguais, pois, não apresentaram diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. No entanto, os tratamentos T1 e T2 apresentaram as menores médias conforme

a tabela acima. Em seus estudos Lamego *et al.* (2013), também observaram que a testemunha apresentou maior produtividade. Neste mesmo sentido, Marcandalli *et al.*, (2011) constataram que a utilização do herbicida paraquat na pré-colheita da soja apresentou queda de produtividade. Pelúzio *et al.* (2008), Francisco *et al.* (2012) e Lamego *et al.* (2013), corroboram com os resultados obtidos no presente estudo, pois também detectaram redução de produtividade quando realizada a dessecação com dessecante paraquat no estágio de desenvolvimento R6 da cultura (100% de grãos cheios, para início de maturação), tendo uma redução significativa em relação a testemunha.

Contrariamente a Guimarães *et al.* (2012), que afirmaram que independentemente dos estádios fenológicos que foram aplicados os dessecantes não interferiram na produtividade.

Ainda de acordo com dados da Tabela 2, para a massa de 1000 grãos, a maior média foi dos tratamentos T3 e Testemunha que não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si pelo teste de Tukey a 5%, apresentando uma média de 165,64 gramas por 1000 grãos, sendo que, T4 apresentou diferença estatística obtendo a segunda maior média com 164,14 gramas por 1000 grãos. O Tratamento T1 foi o que apresentou a menor média com 146,64 gramas por 1000 grãos. Estes resultados corroboram os obtidos por Lamego *et al.* (2013), que também obtiveram resultados semelhantes em seus estudos. Assim como nos experimentos de Melo *et al.* (2015) a massa de mil grãos também foi influenciada, em decorrência da época de aplicação dos herbicidas.

Analisando os dados das Figuras 1 e 2 observa-se que, a maior produtividade e a maior massa de 1000 grãos ocorreram no T5, que foi sem utilização do dessecante, portanto observa-se que em qualquer fase que foi realizada a dessecação houve uma queda na produtividade e na massa de 1000 grãos.

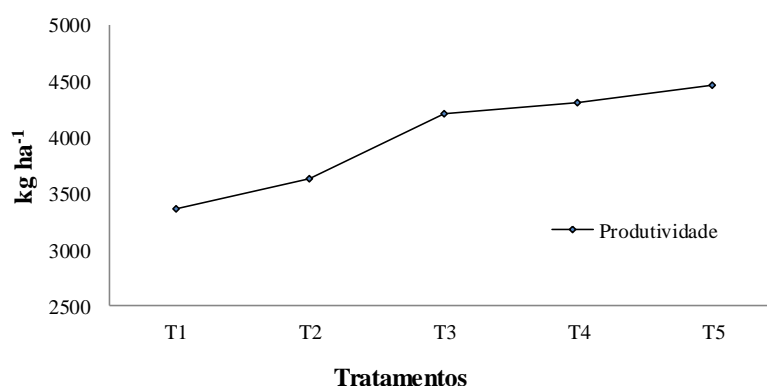


Figura 1 – Produtividade (kg ha⁻¹) em função dos diferentes tratamentos aplicados na dessecação da cultura da soja.

Estudos como os de Kappes *et al.* (2008) e Francisco *et al.* (2012) elencam que quanto mais precocemente realizado a dessecação maiores foram as perdas de produtividade e massa de grãos. Neste contexto, as perdas decorrem porque “no momento da dessecação, a semente ainda não atingiu a maturidade fisiológica, ou seja, a semente ainda encontra-se na fase de acúmulo de matéria seca” (BEZERRA, 2013, p. 10).

Ao avaliar a aplicação de paraquat na pré-colheita da soja em diferentes estádios reprodutivos, Santos *et al.*, (2017), não constataram a alteração da massa de mil grãos e nem de produtividade, quando realizada a dessecação no estágio R7. Conforme a Figura 2 observa-se que as dessecações influenciaram na massa de grãos negativamente, mostrando que quanto mais precocemente realizada a dessecação, menor a massa de 1000 grãos. Consequentemente influenciando na produtividade, como mostra a Figura 1, pois quanto menor a massa de mil grãos menor a produção final.

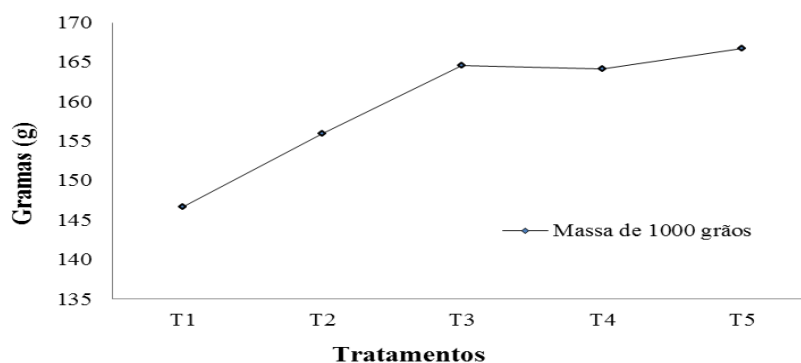


Figura 2 - Massa de 1000 grãos em função dos diferentes tratamentos aplicados na cultura da soja.

Os resultados confirmam os encontrados por Lamego *et al.* (2013), sendo que o rendimento de grãos foi significativamente afetado nos primeiros tratamentos de dessecação da cultura.

Neste mesmo sentido, as perdas no rendimento das plantas, relacionam-se com a dessecação inadequada, isto é, quando esta é realizada antes da cultura atingir seu estágio fisiológico de maturação (KAPPES *et al.*, 2009). Para tanto, é indispensável analisar a época correta de aplicação dos dessecantes. Assim, a dessecação deve ser realizada quando a maioria das sementes encontram-se maduras, com o propósito de obter maior uniformidade de maturação e secagem rápida das plantas, visando minimizar as perdas na produtividade.

Conclusões

A dessecações apresentou perdas de produtividade em relação à testemunha. A dessecação com 75% e 90% de amarelecimento de folhas e vagens, foram as que apresentaram as menores perdas de produtividade, com antecipação da colheita de 6 e 4 dias respectivamente.

As dessecações realizadas com 5% e 50% de amarelecimento de folhas e vagens foram as que apresentaram as menores produtividades, devido a sua dessecação antecipada, sendo que a menor massa de mil grãos foi obtida no T1 (5% amarelecimento).

Referências

BEZERRA, A.R.G. **Efeitos da dessecação pré-colheita nas características agronômicas e qualidade de sementes de soja de tipos de crescimento determinado e indeterminado.** 2013. 71f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Conjuntura de soja 2017/2018.** Brasília: CONAB, 2017.

CORRÊA, C. **Dessecação química em pré-colheita de plantas de soja: rendimento e qualidade de sementes.** 2012. 147f. Dissertação (Mestrado em Produção vegetal) - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.

EMBRAPA SOJA. **Números safra 2016/2017.** Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> . Acesso em: 03 Jan. 2018.

FINOTO, E.L.; SEDIYAMA, T.; ALBUQUERQUE, J.A.A.; SOARES, M.B.B.; GALLI, J.A.; CORDEIRO, P.S.; MENEZES, P.H.S. Antecipação e retardamento de colheita nos teores de óleo e proteína das sementes de soja, cultivar Valiosa RR. **Scientia Agropecuaria**, Trujillo, v.8, n.2, p.99–107, Ago. 2017.

FRANCISCO, A. B. E.; KAPPES, C.; ZANCANARO, L.; LOPES, A. A. Dessecação de pré-colheita da soja: Efeito na produtividade. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6, 2012, Cuiabá. **Anais.** Cuiabá: Embrapa soja, 8p.

FREITAS, M.C.M. A cultura da Soja no Brasil: O crescimento da produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12, p.1–12, Jun. 2011.

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. **Revista Planta Daninha**, Viçosa, v.30, n.3, p. 567-573, Fev. 2012.

INOUE, M. H.; JÚNIOR, O. M.; BRACCINI, A. L.; JÚNIOR, R. S. O.; ÁVILA, M. R.; CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.4, p.769-770, dez. 2003.

INOUE, M. H.; PEREIRA, P. S. X.; MENDES, K. F.; BEM, R.; DALLACORT, R.; MAINARDI, J. T.; ARAÚJO, D. V.; CONCIANI, P. A. Determinação do estágio de dessecação em soja de hábito de crescimento indeterminado no Mato Grosso. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.11, n.1, p.71-83, jan./abr. 2012.

KAPPES, C.; ORSI, J.V.N.; JESUS JÚNIOR, A.M.; CARVALHO, M.A.C. Efeitos dos desseccantes Diquat e Paraquat no potencial produtivo da cultura da soja. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.17, n.1, p.57-67, 2008.

KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Potencial fisiológico de sementes de soja desseccadas com diquat e paraquat. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.1, p.1-6, Fev. 2009.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E.; FILHO, W. V. V. Aplicação de desseccantes na cultura de soja: antecipação da colheita e produção de sementes. **Revista Planta Daninha**. Viçosa, v.19, n.3, p.381-390, 2001.

_____. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Revista Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, p.447-457, Set. 2005.

LAMEGO, F. P.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; KULCZYNSKI, S. M.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; SANTI, A. L. Dessecação pré-colheita e efeitos sobre a produtividade e qualidade fisiológica de semente de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v.31, n.4, p.929-938, Out. 2013.

MARCANDALLI, L. H.; LAZARINI, E.; MALASPINA, I.C. Épocas de Aplicação de Desseccantes na Cultura da Soja: Qualidade Fisiológica de Sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p. 241-250, 2011.

MELO, W.C.; YAMASHITA, O.M.; CARVALHO, M.A.C.; DALLACORT, R.; TEIXEIRA, S.O. Produtividade de soja em função de diferentes épocas de dessecação no município de Lucas do Rio Verde-MT. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.21, p.1564-1575, 2015.

OLIVEIRA, R.S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Org.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. 1.ed. Curitiba: 2011. cap 7, p.141.

PELÚZIO, J. M.; RAMO, L. N.; FIDELIS, R. R.; AFFÉRI, F. S.; CASTRO NETO, M. D.; CORREIA, M. A. R. Influência da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.24, n.2, p.77-82, Set. 2008.

SANTOS, L.T.S.; HOLTZ, V.; MASSOLA, M.P.; SANTANA, G.C.; SCHIEHL, M.T.; NUNES, F.C. Aplicação de Paraquat na pré-colheita da Soja em diferentes estádios reprodutivos. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 30, 2017, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: CBA, 5p.