

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Instituto de Ciências Agrárias - ICA

Rodrigo Paz Resende

**INFLUÊNCIA DA DESSECAÇÃO PRÉ COLHEITA NAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DA SOJA**

Unai

2020

Rodrigo Paz Resende

**INFLUÊNCIA DA DESSECAÇÃO PRÉ COLHEITA NAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DA SOJA**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dra. Renata Oliveira Batista
Coorientador: Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo

Unai

2020

Rodrigo Paz Resende

**INFLUÊNCIA DA DESSECAÇÃO PRÉ COLHEITA NAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DA SOJA**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dra. Renata Oliveira Batista

Data de aprovação 17/12/2020.

Prof.^a Dra. Renata Oliveira Batista
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Prof.^a Dra. Mariana Rodrigues Bueno
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Prof. Dr. Alessandro Nicoli
Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Unai
2020

AGRADECIMENTOS

À Deus pela cessão da vida, pelo maravilhoso amor e graça.

Aos meus Pais, Rildo Antônio Resende e Vanilda Teixeira Paz Resende, por terem sido carinhosos, incentivadores, amorosos e principalmente, por nunca questionarem minha capacidade. MINHA GRATIDÃO.

Aos meus irmãos Ricardo Paz Resende e Rafael Paz Resende, por terem colaborado e me ajudado com o desenvolvimento da pesquisa.

A toda minha família que sempre acreditou na educação como elemento formador do ser humano.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Unaí-MG, por ter me fornecido amparo e a oportunidade de poder realizar um sonho.

A professora Renata Oliveira Batista, pela orientação, pelo empenho, pelos ensinamentos, pelos conselhos, pela amizade e confiança.

Aos Professores Anderson Barbosa Evaristo e Alessandro Nicoli, pela coorientação, e pelos preciosos e fundamentais comentários, que foram primordiais para o sucesso desta pesquisa.

À minha namorada Caroline Sousa Costa pelo amor, carinho e, principalmente pela paciência.

Aos amigos Gustavo Dias Lopes e Raphael dos Reis Santos, que me ajudaram no decorrer do trabalho.

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desse trabalho.

RESUMO

A dessecação pré-colheita tem o objetivo de controlar plantas daninhas e provocar a desfolha da cultura. Dentre as vantagens dessa estratégia observa-se a antecipação da colheita que reduz os prejuízos decorrentes do ataque de fungos e pragas de final de ciclo, maior uniformidade da lavoura reduzindo as perdas e impurezas resultando em grãos mais limpos e de maior qualidade. Desse modo, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito da dessecação pré-colheita nas características agronômicas da soja. O experimento foi conduzido na fazenda Santo Antônio (safra 2019/2020) no delineamento em blocos casualizados, esquema fatorial 3 x 4 (três cultivares x quatro épocas de dessecação) com quatro repetições. Foram utilizados as cultivares M8349 IPRO, de crescimento determinado, 64HO133 IPRO, de crescimento indeterminado, e AS 3680 IPRO de crescimento indeterminado. A dessecação pré-colheita foi realizada nos estádios R6, R7.1, R7.3 e a testemunha sem dessecação. A dessecação pré-colheita foi realizada com o herbicida Diquat (Reglone®) na dose de 2,0 L ha⁻¹ de produto comercial. Foram avaliados o peso de 100 grãos (P100), produtividade de grãos (PROD), número de vagens por planta (NVP), produção de grãos no terço superior da planta (PGTS), produção de grãos no terço médio da planta (PGTM), produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI), número médio de grãos por planta (NGP), número médio de grãos por vagem (NGV) e porcentagem de abortamento (% ABRT). A dessecação precoce nos estádios R6 e R7.1 reduziu a produtividade de grãos e o peso de 100 grãos. A cultivar M8349 IPRO foi a mais produtiva em todas as épocas. No terço superior das plantas observou-se menor desempenho das cultivares quando a dessecação ocorreu precocemente, sendo que a cultivar AS 3680 IPRO apresentou o pior resultado para produção de grãos nessa posição na planta. Observou-se que para as cultivares M8349 IPRO e 64HO133 IPRO a melhor resposta para a produção de grãos no terço médio das cultivares foi com a dessecação no estádio R7.3 e quando não foi realizada a dessecação. Verificou-se que a época de dessecação influenciou na produção de grãos do terço inferior da planta, sendo que a cultivar M8349 IPRO apresentou os maiores valores para produção de grãos no terço inferior com destaque para o estádio de dessecação em R7.3. A dessecação com Diquat (Reglone®) a partir de R7.3 não diminuiu a produtividade de grãos das cultivares. As aplicações do dessecante antes do estádio R7.3 pode causar reduções no rendimento de grãos em soja.

Palavras-chave: *Glycine max* L Merrill, Estádios fenológicos, Diquat, Dessecação, Produtividade.

ABSTRACT

Pre-harvest desiccation aims to control weeds and cause the crop to defoliate. Among the advantages of this strategy is the anticipation of the harvest, which reduces the losses resulting from the attack of fungi and pests at the end of the cycle, greater uniformity of the crop, reducing losses and impurities resulting in cleaner and higher quality grains. Thus, the objective of the present study was to evaluate the effect of pre-harvest drying on soybean agronomic characteristics. The experiment was carried out at the Santo Antônio farm (harvest 2019/2020) in a randomized block design, factorial scheme 3 x 4 (three cultivars x four drying seasons) with four replications. The cultivars M8349 IPRO, of determined growth, 64HO133 IPRO, of undetermined growth, and AS 3680 IPRO of undetermined growth were used. Pre-harvest desiccation was carried out in stages R6, R7.1, R7.3 and the control without desiccation. Pre-harvest desiccation was performed with the herbicide Diquat (Reglone®) at a dose of 2.0 L ha⁻¹ of commercial product. The weight of 100 grains (P100), grain yield (PROD), number of pods per plant (NVP), grain production in the upper third of the plant (PGTS), grain production in the middle third of the plant (PGTM) were evaluated. , grain production in the lower third of the plant (PGTI), average number of grains per plant (NGP), average number of grains per pod (NGV) and percentage of abortion (% ABRT). Early desiccation at stages R6 and R7.1 reduced grain yield and the weight of 100 grains. The cultivar M8349 IPRO was the most productive in all seasons. In the upper third of the plants, lower performance of the cultivars was observed when desiccation occurred early, and the cultivar AS 3680 IPRO showed the worst result for grain production in this position in the plant. It was observed that for cultivars M8349 IPRO and 64HO133 IPRO, the best response for grain production in the middle third of the cultivars was with desiccation at stage R7.3 and when desiccation was not performed. It was found that the desiccation season influenced the production of grains in the lower third of the plant, and the cultivar M8349 IPRO presented the highest values for grain production in the lower third, with emphasis on the desiccation stage in R7.3. Desiccation with Diquat (Reglone®) from R7.3 did not decrease the grain yield of the cultivars. Desiccant applications before stage R7.3 can cause reductions in soybean grain yield.

Keywords: *Glycine max* L Merrill. Stadiums. Diquat. Desiccation. Productivity.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OBJETIVOS.....	6
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
3.1	Cultura da Soja.....	6
3.2	Efeito da época de colheita na produtividade da cultura.....	9
3.3	Efeito da dessecação na produtividade da cultura da soja.....	9
3.4	Efeito da dessecação na produtividade em função do ciclo da cultura.....	13
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1	Caracterização da área experimental.....	14
4.2	Material genético e semeadura.....	14
4.3	Instalação do experimento.....	15
4.4	Avaliação dos caracteres agronômicos.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6.1	Caracteres agronômicos.....	19
5.1.1	Peso de 100 grãos (P100).....	21
5.1.2	Produtividade de grãos (PROD) kg.ha ⁻¹	22
5.1.3	Número de vagens por planta (NVP).....	24
5.1.4	Produção de grãos no terço superior da planta (PGTS).....	25
5.1.5	Produção de grãos no terço médio da planta (PGTM).....	26
5.1.6	Produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI).....	27
5.1.7	Número médio de grãos por planta (NGP).....	28
5.1.8	Número médio de grãos por vagem (NGV).....	29
5.1.9	Porcentagem de abortamento (%ABRT).....	30
6	CONCLUSÃO.....	32
7	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

No contexto mundial e nacional a soja está inserida economicamente como um dos principais produtos agrícolas. No Brasil, ela é a principal cultura em extensão de área e volume de produção. De acordo com a Conab (2020), na safra 2019/2020, a produção de soja foi de 124,8 milhões de toneladas, em uma área de 36,7 milhões de hectares. A soja está presente em 20 estados brasileiros e apresenta produtividade média de 3.540 kg ha⁻¹(CONAB, 2020).

Devido às formas de utilização em diferentes segmentos, a soja é amplamente difundida e apresenta papel importante para a economia brasileira. E além de ser utilizada como fonte de proteína para a produção animal seu uso tem sido crescente na alimentação humana, consolidando uma cadeia agroindustrial, sendo considerada também uma alternativa para utilização na fabricação de biocombustíveis (CONAB, 2017).

A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo e dentre a produção das principais oleaginosas, a participação da soja corresponde a mais de 50% (EMBRAPA, 2019). O desenvolvimento de novas áreas de produção e a difusão do consumo de soja pode ser fundamental para o suprimento alimentar mundial, tornando assim a tecnologia de produção desta oleaginosa uma das mais aprimoradas do mundo.

Uma importante etapa no processo produtivo da soja é a colheita, principalmente pelos riscos, como exposição a intempéries e ataque de microrganismos e insetos, a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo de grãos ou à produção de sementes. Sendo assim, deve-se atentar para que se realize a colheita com teor de umidade entre 13 e 15%, condições estas que minimizam os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Uma forma de acelerar a perda de água na cultura é por meio da utilização de defensivos agrícolas com a finalidade específica de dessecação, ou seja, promover a secagem artificial da planta. Esses produtos aceleram o processo de perda de água pelas plantas e sementes, diminuindo o período de exposição prolongada a fatores bióticos e abióticos, após a maturidade fisiológica da planta (MARCOS FILHO, 2005).

A dessecação pré-colheita da lavoura facilita o trabalho das colhedoras e permite a antecipação da colheita, uniformizando e promovendo a redução de perdas. Além disso, favorece a obtenção de grãos mais limpos e de melhor qualidade, reduzindo assim, os prejuízos decorrentes de fungos e pragas de final de ciclo (TOLEDO et al., 2009). Além disso, e de acordo com Silva Neto (2011), esta prática permite a antecipação da colheita

de soja, principalmente para àqueles que pretendem fazer novo plantio em sucessão à cultura.

O uso de herbicidas dessecantes (ou desfolhantes) acelera a maturação promovendo a secagem e queda das folhas, além de fazer com que as sementes percam água rapidamente, possibilitando a realização da colheita em período mais próximo à maturidade fisiológica.

Segundo Bennett e Shaw (2000), para que não ocorra perdas no rendimento da soja, a melhor época para se realizar a dessecação pré-colheita é no estágio R7.3, pois nesse ponto as sementes já teriam acumulado o máximo de massa seca, encontrando-se na maturidade fisiológica. Entretanto, Lacerda et al (2003) ressalta que para que se tenha a antecipação da colheita, uniformidade de maturação e obtenção de sementes de ótima qualidade deve-se atentar para o modo de ação do herbicida, as condições ambientais para a dessecação e o estágio fenológico em que a cultura se encontra.

Sendo assim, ao se prolongar o período de permanência no campo, após a maturidade fisiológica, a porcentagem de sementes afetadas por patógenos e insetos aumenta, enquanto a germinação e o vigor diminuem. Assim, é muito interessante que os campos de produção de sementes sejam colhidos imediatamente após as sementes terem atingido a maturidade fisiológica (LACERDA et al, 2003).

O processo de maturação da semente de uma planta compreende uma série de alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem a partir da fertilização do óvulo, prosseguindo até o momento em que as sementes estão em condições para a colheita (DELOUCHE, 1971). Durante o processo de formação e maturação das sementes, ocorrem alterações no teor de matéria seca, umidade, tamanho, germinação e vigor, sendo que os maiores teores desses parâmetros influenciam na qualidade fisiológica denominado de maturidade fisiológica (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). A maturidade fisiológica caracteriza o momento em que a semente não depende mais fisiologicamente da planta e passa a sofrer maior influência das condições ambientais (MARCOS FILHO, 1986). Assim, a dessecação em pré-colheita deve ser realizada a partir do estágio fenológico de maturação fisiológica, momento esse que coincide com o máximo acúmulo de massa de matéria seca (FEHR & CAVINESS, 1977).

Apesar de se conhecer o momento da maturidade fisiológica da soja, pode-se admitir diferenças quando se trata de cultivares, principalmente quando essas apresentam ciclos diferentes. É importante salientar que, em algumas situações, a dessecação pré-

colheita é realizada erroneamente antes da maturidade fisiológica da cultura, podendo resultar em perdas de produtividade e qualidade de grãos (TERASAWA et al., 2009).

A aplicação de desseccantes/desfolhantes antes do estágio ideal, pode resultar no fenômeno conhecido como sementes esverdeadas. Valores de sementes verdes superiores a 10%, podem levar a problemas na qualidade fisiológica, em função dos elevados índices de deterioração por umidade, que na maioria dos casos resultara em declínio do vigor, da viabilidade e da germinação (FRANCA NETO et al., 2012).

Os efeitos na produção e qualidade das sementes, assim como as épocas de aplicação, são aspectos relacionados a dessecação em pré-colheita da soja, que devem ser elucidados. Tais respostas poderão contribuir para o sistema de produção de soja no Brasil como um subsídio para a tomada de decisão pelos técnicos e produtores quanto ao momento mais recomendado de realizar a dessecação pré-colheita da lavoura.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da dessecação em pré-colheita sobre a produtividade de grãos e componentes de produção em diferentes épocas de dessecação na cultura da soja.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cultura da Soja

A soja (*Glycine max* L. Merrill), é originária da região leste da Ásia, mais precisamente na região nordeste da China. Considerada uma das culturas mais antigas, sua descoberta ocorreu por volta do final do século XV e início do século XVI. Com o aumento de sua importância e do comércio, a soja foi conduzida para o sul da China, Coreia, Japão e sudeste da Ásia (HYMOWITZ, 1970).

Segundo Harlan (1975) após o seu surgimento na China, a soja permaneceu no oriente pelos dois milênios seguintes. Isto é atribuído ao fato de a agricultura chinesa ser muito introvertida e, de tal forma, que muitos cultivos não saíram dessa parte do mundo.

Na Europa, o primeiro cultivo da soja foi em 1739, no Jardim Botânico de Paris e, em 1770, em Kew, na Inglaterra (SEDIYAMA et al., 1985). O primeiro relato sobre soja nos Estados Unidos, ocorreu na região da Pensilvânia em 1804. Anos mais tarde, em 1882, a soja de semente amarela foi cultivada na Estação Experimental de Carolina do

Norte, e por volta de 1880, a maioria das estações experimentais de agricultura realizava experimentos com soja (PIPER e MORSE, 1923).

Ainda no século XIX, a soja tornou-se conhecida no Canadá, Filipinas, Argentina, Egito e Cuba (SEDIYAMA et al., 1985). No Canadá, inicialmente a soja foi cultivada em pequena escala, como forrageira. Assim como na Inglaterra, a maioria das cultivares que foram testadas no Canadá precisavam de um período luminoso maior para completar seu ciclo (PIPER e MORSE, 1923).

No Brasil a primeira referência sobre soja data de 1882, na Bahia, em relato de D'Utra. Em 1908, imigrantes japoneses introduziram a soja em São Paulo, em latitude em torno de 22° Sul, cujas primeiras observações foram feitas no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), onde nessa região a soja apresentou melhor desenvolvimento do que na Bahia. (EMBRAPA, 1974; SEDIYAMA et al., 1985).

Em 1914, o professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, E.C. CRAIG, introduziu a soja no Rio Grande do Sul (SANTOS, 1988). Nas décadas seguintes ela continuou como cultura experimental em algumas instituições de pesquisa e, como planta hortícola entre os descendentes de imigrantes japoneses (BONETTI, 1981).

Por volta de 1935, teve-se o início do cultivo de soja para a produção comercial de grãos no Rio Grande do Sul. Assim em 1941, a soja constava pela primeira vez nas estatísticas do Rio Grande do Sul, com uma área cultivada de aproximadamente 702 hectares. Devido a isso, a partir de 1950, a soja expandiu-se para os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Bahia, Tocantins e demais regiões ao Norte e Nordeste (SEDIYAMA et al., 2009).

Entre as principais causas da expansão da soja no Brasil são mencionadas: a semelhança das condições climáticas da região Sul na latitude em torno de 30° com o Sul dos Estados Unidos, de onde a maioria das cultivares eram originadas; aquecimento do mercado internacional na década de 70; estabelecimento de parque industrial de processamento de soja, máquinas agrícolas e insumos; organização em redes de pesquisa dos setores público e privado; baixo valor da terra com ampliação da fronteira agrícola; topografia plana dos solos do cerrado; desenvolvimento de tecnologias para produção em baixas latitudes, nos aspectos genéticos e de fertilidade do solo; regime pluviométrico favorável, coincidindo com o período de entressafra da produção dos Estados Unidos (TECNOLOGIAS, 2005).

A soja pode ser considerada a cultura responsável por provocar importantes mudanças na base da produção brasileira a partir da década de 1960. Em nenhuma outra

cultura houve tamanho incentivos por parte de políticas de financiamento e incentivo a cadeia produtiva (EMBRAPA, 2004). O impulso maior para a produção nacional de soja ocorreu na década de 60, quando se iniciou o cultivo sucessivo trigo-soja no Rio Grande do Sul. A política governamental visando à expansão da cultura do trigo resultou em um grande incremento da produção de soja (VERMMER, 1976).

No Brasil, a produtividade da soja é variável entre as diferentes regiões produtoras, o que é especialmente relevante se for considerado que a cultura é produzida em, praticamente, todas as regiões do país. Além disso, a produtividade da soja também varia dentro de uma mesma região, entre os diferentes anos de cultivos, entre épocas de semeadura e em função da cultivar empregada. Tais variabilidades ocorrem devido às variações das condições climáticas ao longo do ciclo da cultura e das respostas diferenciadas das cultivares a esses estímulos do ambiente, especialmente em relação ao déficit ou ao excesso (SENTELHAS et al., 2015). Apesar de o déficit hídrico ser o principal fator limitante da produtividade da soja no Brasil, há outros fatores climáticos que podem tanto potencializar quanto amenizar os efeitos do déficit hídrico na produtividade desta cultura (SENTELHAS et al., 2015).

Assim o conhecimento das respostas da cultura da soja às condições climáticas permite avaliar diferentes estratégias de manejo da cultura, como a data de semeadura, a escolha da cultivar, o local de cultivo e as demais ações do manejo, como o controle de pragas e doenças, já que o clima de uma região não pode ser alterado. Isso, faz com que o sistema de cultivo tenha que ser adaptado ao ambiente de produção por meio do planejamento estratégico e o ajuste nas tomadas de decisão, o que conjuntamente leva a diminuição dos riscos de perdas da produtividade (SENTELHAS e MONTEIRO, 2009).

Na cultura da soja, o potencial de produtividade é determinado geneticamente. Sendo assim, o quanto deste potencial será atingido irá depender de fatores limitantes que virão interferir em alguma época durante o ciclo da cultura. Algumas práticas adotadas durante o manejo da cultura irão minimizar o efeito desses fatores, fazendo com que as plantas de soja tenham o melhor aproveitamento possível dos recursos ambientais, viabilizando ao máximo a sua produtividade.

A soja apresenta capacidade de se adaptar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia da planta e alguns componentes do rendimento (número de vagens, número de grãos por vagem, e o peso de grãos). A forma com que essas modificações ocorrem podem estar relacionadas com fatores como altitude, latitude, textura do solo, fertilidade do solo, época de semeadura, população de plantas e

espaçamento entre linhas. Sendo assim, é importante o conhecimento das interações destes fatores, para definição do conjunto de práticas que trarão respostas mais favoráveis à produtividade agrícola da lavoura.

3.2 Efeito da época de colheita na produtividade da cultura

A colheita constitui importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura, seja ela destinada a produção de grãos ou à produção de sementes. No caso de produção de sementes, recomenda-se a realização da colheita no momento mais próximo possível da maturidade fisiológica.

Entretanto, as sementes de maneira geral, atingem a maturidade fisiológica com teores de umidade superiores a 30%, inviabilizando sua colheita mecanizada (MARCOS FILHO, 2005). Atualmente a colheita é realizada quando as sementes se encontram com teor de umidade entre 13 e 15%, condições estas em que são minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita (EMBRAPA, 2010).

Na produção de sementes de boa qualidade, a qual é influenciada desde a semeadura até o armazenamento, a época da colheita é considerada fase crítica. Diversos trabalhos relatam que o retardamento da mesma poderá expor as sementes às condições desfavoráveis, acelerando o processo de deterioração (MARCOS FILHO et al., 2005).

Trabalhos têm mostrado que quanto mais precoce for a dessecação, maiores serão as perdas na massa de grãos (BASTIDAS et al., 1971; FONSECA, 1984; KAPPES et al., 2008). Nesse caso, no momento da dessecação, a semente ainda não atingiu a maturidade fisiológica, ou seja, a semente ainda se encontra na fase de acúmulo de matéria seca. Com a dessecação precoce ocorre a morte prematura da planta e conseqüentemente resulta na interrupção do acúmulo de foto-assimilados nas sementes (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

3.3 Efeito da dessecação na produtividade da cultura da soja

A dessecação pré-colheita da soja é obtida pela pulverização de defensivos agrícolas, predominantemente da classe de herbicidas não seletivos. Os desseccantes aceleram o processo de perda de água pelas plantas e sementes, diminuindo o período de

exposição prolongada a fatores bióticos e abióticos, após a maturidade (MARCOS FILHO, 2005)

A utilização de dessecantes para antecipação da colheita de sementes tem sido observada em diversas culturas. O uso dessa tecnologia proporciona vantagens relacionadas à redução da umidade, à uniformidade da maturação e, principalmente, por contribuir para a preservação da qualidade fisiológica das sementes, em razão da menor exposição às intempéries e flutuações de umidade, minimizando os danos irreversíveis da deterioração por umidade (LACERDA et al., 2001). Desta forma, a dessecação da soja é indicada quando a maioria da população de plantas se encontra em plena fase de maturidade fisiológica, identificada pelo amarelecimento de folhas e maturação de vagens está em torno de 70 a 75%.

Conforme Popiningis (1985), a maturação das sementes é uma fase que compreende transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais, que se iniciam no momento da fertilização do óvulo e terminam com o acúmulo máximo de matéria seca. Durante esse processo, verificam-se, principalmente, alterações na massa de matéria seca, no teor de água, no tamanho, na germinação, no vigor das sementes, e também, ocorrem modificações bioquímicas

Desde a maturidade até a semeadura as sementes estão sujeitas a algum tipo de deterioração, e estas são determinadas por fatores genéticos, condições ambientais (temperatura, precipitação e umidade relativa) e condições impostas no campo após a colheita e no beneficiamento e armazenamento. A deterioração manifesta-se no decorrer do tempo, ocasionando reflexos negativos sobre o vigor das sementes (PESKE et al., 2006).

Uma forma de prevenir as perdas por deterioração e com a utilização de herbicidas com a finalidade específica de dessecação, ou seja, promover a secagem artificial da planta. Esses produtos aceleram o processo de perda de água pelas plantas e sementes, diminuindo o período de exposição prolongada a fatores bióticos e abióticos, após a maturidade (Marcos Filho, 2005).

Os herbicidas mais utilizados como dessecantes são os derivados da amônia quaternária pertencentes ao grupo dos bipyridílios, como paraquat e diquat que reúnem algumas características necessárias para serem utilizados na dessecação.

O paraquat (Gramoxone®) é recomendado na dose de 1,5 a 2,0 L ha⁻¹ do produto comercial. Doses mais elevadas são recomendadas apenas em áreas com maior massa foliar. Esse produto também é mais adequado para os casos em que haja predominância

de gramíneas. A recomendação do diquat (Reglone[®]) é realizada especialmente na dessecação da cultura soja e das plantas daninhas de folhas largas, principalmente corda-de-violão (*Ipomoea grandifolia*). A dose de produto comercial varia de 1,5 a 2,0 L ha⁻¹. A aplicação de um desses produtos ou da mistura de ambos, irá depender da avaliação das espécies de plantas presentes na área (TOLEDO et al., 2009).

LACERDA et al (2001), ressalta que a eficiência de um bom desseccante pode ser observada quando este acelera a senescência sem prejudicar as características normais das plantas, não transloucar e não acumular no produto a ser colhido, promovendo a rápida e completa secagem das partes verdes da planta. Desta forma, o grau de dessecação está relacionado com a injúria causada pelo produto à membrana da célula, fazendo com que ocorra a rápida perda de água pela planta (LACERDA et al., 2001). Segundo Durigan (1979) dentre os fatores que influenciam a perda de água de plantas desseccadas, destaca-se a umidade relativa do ar, sendo que maiores índices de UR, mais lenta será a dessecação.

Nesse aspecto, os produtos de ação por contato, como o paraquat e diquat tem sido mais efetivo que aqueles de ação sistêmica como o glifosato. De acordo com Gomes et al. (2003) os herbicidas bipyridílicos são considerados muito efetivos, pois são rapidamente absorvidos pelas plantas, mas não são transloucados em quantidades suficientes para destruir as raízes. Estes compostos, devido ao alto potencial redutor, possuem a capacidade de captar elétrons provenientes do fotossistema I, não havendo produção de NADPH. O sítio de ação desses compostos está próximo da ferredoxina no fotossistema I. Os radicais livres do paraquat e do diquat não são os agentes responsáveis pelos sintomas de toxidez observados. Esses radicais são instáveis e rapidamente sofrem oxidação e redução na presença de oxigênio celular (FERREIRA et al., 2005).

Durante esse processo são produzidos radicais de superóxidos. Estes superóxidos sofrem o processo de dismutação, para formarem o peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Este composto, na presença de magnésio, rapidamente, produz radicais hidroxila (OH⁻), que promovem a degradação das membranas (peroxidação de lipídios), ocasionando o vazamento do conteúdo celular e a morte do tecido, afetando todas as partes da planta e que se teve contato (FERREIRA et al., 2005).

O glifosato é outro herbicida bastante utilizado para a dessecação em áreas onde é adotado o sistema de semeadura direta das culturas. Este herbicida sistêmico, do grupo das glicinas, possui largo espectro de ação, é não-seletivo e utilizado em pós-emergência das plantas daninhas. Atua na inibição da enzima 5-enolpiruvil shiquimato-3-fosfato

ácido sintetase (EPSPS), comprometendo a biossíntese de triptofano, aminoácidos, aromáticos e de clorofila, provavelmente devido à inibição da síntese ácido indol acético, alterando estruturas e provocando danos celulares irreversíveis, tais como a ruptura parcial do cloroplasto e a perda de água do retículo endoplasmático rugoso (MENEZES et al., 2004).

Em soja, o glifosato deve ser aplicado para controle de plantas daninhas em cultivares que possuem resistência genética ao glifosato. Estudos relatam que, esse produto não deve ser utilizado na dessecação em pré-colheita de campos de soja convencional destinado à produção de sementes, uma vez que essa prática acarreta redução na qualidade da semente, reduzindo seu vigor e germinação, devido ao não desenvolvimento das radículas secundárias das plântulas (EMBRAPA, 2010).

Outro herbicida que também pode ser utilizado na dessecação da soja, por reunir algumas características desejáveis, é o glufosinato de amônio (Finale®) na dose de 2,0 L ha⁻¹ do produto comercial. Os herbicidas do grupo químico glufosinato de amônio são inibidores da glutamina sintetase e atuam por alteração do metabolismo amônico. Tal herbicida inibe a atividade da enzima glutamina sintetase, responsável pela reação da amônia formada na célula com o ácido glutâmico para a formação da glutamina. Dessa forma, tem-se o aumento da concentração do NH₂ na célula causando sua morte. Uma vez que a amônia é produzida principalmente durante a reação relacionada com o transporte de elétrons fotossintéticos, a acumulação é maior em plantas expostas à maior incidência luminosa (INOUE et al., 2003).

Diversos trabalhos relatam que a utilização do glufosinato de amônio na dessecação da soja, pode causar perdas na qualidade fisiológica da semente. Em estudo realizado por Lacerda (2003), o autor observou que a germinação de sementes provenientes de plantas dessecadas com glufosinato de amônio foi menor, quando comparada com a dessecação feita com paraquat, diquat e suas misturas.

Bastidas et al. (1971) verificaram que o paraquat, nas doses de 0,36 e 0,48 kg i.a., ha⁻¹, proporcionou antecipação de colheita entre 10 e 15 dias. Acrescentaram também que a análise química revelou ausência total de resíduos químicos nas sementes. Esse fato deve-se à baixa translocação do paraquat, fazendo com que as plantas sequem suas hastes rapidamente, mas sem atingir os meristemas das plantas que proporcionam a rebrota.

Inoue et al. (2003), trabalhando com diquat, paraquat, glufosinato de amônio, na dessecação em pré-colheita de sementes de soja, não encontraram diferenças na germinação e sanidade entre os diferentes produtos. Entretanto, o glufosinato de amônio

e a testemunha sem aplicação de herbicida apresentaram melhores índices de vigor no teste de envelhecimento acelerado. Por outro lado, Lacerda et al. (2003), estudando os efeitos do armazenamento em sementes de soja dessecadas com paraquat, diquat, paraquat + diquat e glufosinato de amônio, encontraram menores valores de porcentagem de germinação para esse último, além de redução nos teores de lipídios nas sementes dessecadas em comparação a testemunha sem dessecantes.

No entanto, o uso de dessecantes pode reduzir a produtividade e a qualidade de sementes, conforme Lamego et al. (2013) os quais observaram que a aplicação de paraquat no estágio R6.0 e R7.1 reduziu em 35 e 13% a produtividade da cultura. Além disso, as sementes oriundas da dessecação no estágio R6.0 apresentaram menor vigor de plântulas.

A utilização de dessecantes para antecipação da colheita de sementes tem sido observada em diversas culturas. Porém, para que haja a antecipação da colheita, uniformidade de maturação e se obtenham sementes de soja de ótima qualidade deve-se estar atento ao modo de ação do herbicida, as condições ambientais em que esse é aplicado e estágio fenológico de aplicação (LACERDA et al., 2003). De modo geral, a utilização de dessecantes que não prejudiquem o rendimento, a germinação e o vigor das sementes consistem em prática promissora para a qualidade final da produção.

3.4 Efeito da dessecação na produtividade em função do ciclo da cultura

O conhecimento da cultura a ser dessecada, da variedade, ciclo, hábito de crescimento e as condições climáticas, permite definir qual o momento ideal de realizar a dessecação pré-colheita que poderá se resumir em um intervalo de dois a três dias (LACERDA et al., 2001).

A recomendação para dessecação pré-colheita da cultura da soja geralmente é no estágio R7, onde 70 a 75% das vagens devem estar mudando de coloração de verde para o amarelado. A aplicação de dessecantes em estágios anteriores a R7 reduz significativamente o rendimento de grãos da soja, ao passo que quando se faz a dessecação no estágio R7 a redução de grãos é pequena (ZAGONEL, 2005).

Contudo, os critérios adotados para a dessecação pré-colheita devem ser mais acertados nas cultivares de tipo de crescimento indeterminado, vistos que estas têm um período de crescimento e emissão de vagens maior que as cultivares de tipo de crescimento determinado, e a desfolha em época inadequada pode causar perdas de

produção. Em cultivares de crescimento determinado a dessecação pré-colheita deverá ser realizada a partir de estádios R7.0 a R 7.5. Já cultivares de crescimento indeterminado devem ser dessecadas a partir do estádio R7.5 a 8.0, devido a formação de vagens ocorrer após o estádio R6.5, fator importante para a produção final (ZAGONEL, 2005).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na fazenda Santo Antônio, município de Unaí-MG, noroeste do estado na safra de 2019/2020. A área experimental está localizada nas coordenadas geográficas 16°28'55.08" S e 46°48'28.66" W, com altitude de 574 m, clima tropical úmido (KOPPEN e GEIZER, 1928), com temperatura média anual de 24°C e pluviosidade de 1200 mm na área conhecida como “vão” do município.

4.2 Material genético e semeadura

As cultivares de soja utilizadas foram M8349 IPRO, 64HO133 IPRO, AS3680 IPRO pertencentes às empresas Monsoy, Agroeste e HO Genética, respectivamente. Essas cultivares foram selecionadas para compor o ensaio devido ao alto potencial produtivo, ciclo, grupo de maturidade relativa (GMR), época de plantio e resistência a doenças. Caracteres morfológicos, descritores, reação a doenças, GMR e demais informações referentes às cultivares podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1- Características agrônômicas e reação a doenças dos cultivares M8349 IPRO, 64HO133 IPRO e AS3680 IPRO utilizados no plantio do experimento. Safra 2019/2020.

CARACTERÍSTICAS	M8349 IPRO	64HO133 IPRO	AS3680 IPRO
Grau de Maturidade relativa (GMR)	8.3	6.4	6.8
População (mil plantas/ ha ⁻¹)	180-280	220-280	280-360
Ciclo médio (dias)	115-125	112-118	105-120
Cor da flor	Roxa	Roxa	Branca
Cor da pubescência	Cinza	Cinza	Cinza
Hábito de Crescimento	Determinado	Indeterminado	Indeterminado
REAÇÃO A DOENÇAS			
Mancha olho de rã	R	MR	MR
Mancha Alvo	MS	-	MR
DFC	MR	-	MR
Nematóide de galha (<i>M. javanica</i>)	S	MR	S
Nematóide de galha (<i>M. incognita</i>)	S	S	S
Nematoide de Cisto	S	S	S
Crestamento bacteriano	MR	MR	MS
Cancro da Haste	-	R	MR

Fonte - <http://www.monsoy.com.br>; www.agroeste.com.br; www.hogenetica.com

S – Suscetível; MS- Moderadamente suscetível; R – Resistente; MR -moderadamente resistente

4.3 Instalação do experimento

A adubação de plantio do experimento foi realizada respeitando a dose de 300 kg.ha⁻¹ da formulação 11-52-00 (MAP) composta de mistura de grânulos dos nutrientes

nitrogênio, fosforo e potássio. Antes da semeadura as linhas de plantio foram adubadas e as sementes das cultivares foram tratadas conforme informações da tabela 2.

Tabela 2- Produtos, ingrediente ativo, dose e objetivo dos defensivos agrícolas utilizados no tratamento de sementes das cultivares utilizadas no experimento. Safra 2019/2020.

PRODUTO	Ingrediente Ativo (IA)	Dose (ml/kg)	Objetivo
Cropstar®	Imidacloprido, Tiodicarbe	3,5	Controle de pragas
Standak Top®	Fipronil	2,0	Controle de pragas de solo
Nodulos®	Fertilizante	2,0	Fornecer cobalto e molibdênio
Byozine®	Fertilizante	2,5	Fisioativador

A semeadura da área foi realizada manualmente no dia 02 de outubro de 2019 na safra de verão 2019/20, sob sistema de plantio convencional respeitando o espaçamento entre linhas de 0,50 m. A fim de ajustar a densidade populacional foram utilizadas 14 sementes por metro para as cultivares M 8349 IPRO, 64HO133 IPRO (densidade populacional de 280 mil plantas ha⁻¹) e 18 sementes por metro para a cultivar AS 3680 IPRO (densidade populacional de 360 mil plantas ha⁻¹). Posteriormente, o desbaste foi realizado a fim de garantir a população de plantas citada.

O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual e aplicação do herbicida glifosato na dose de 1,5 (L ha⁻¹), em V3, aos 29 dias após a emergência (DAE). O controle de pragas foi realizado com Pyrinex® (1,5 L ha⁻¹) nos estádios V7, R2, R3 e R6, para o controle da lagarta (*Spodoptera Frugiperda*) e dos percevejos marrom (*Euschistus heros*), percevejo-da-soja (*Nezara viridula*) e percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*). O fungicida Orkestra® (250 ml p.c ha⁻¹) foi utilizado nos estádios V5, V8 e R4 como preventivo de doenças como ferrugem-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*). A irrigação foi realizada por meio de mangueiras do tipo tripa.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), composto pelo esquema fatorial simples (A X B) sendo o fator A as três cultivares (M 8349 IPRO, 64HO133 IPRO, AS 3680 IPRO) e o fator B os três estádios de dessecação (R6, R7.1, R7.3) além da testemunha sem dessecação (Fatorial 3 x 4). As parcelas experimentais eram compostas de quatro linhas de 3 metros, totalizando a área de 6 m² (3,0 x 2,0), cuja

área útil considerou-se as duas linhas centrais, e com quatro repetições para cada tratamento.

De acordo com o estágio de desenvolvimento vegetativo da cultura, três épocas de dessecação pré-colheita foram estabelecidas, sendo:

- Tratamento 1: Estádio R6 (pleno enchimento de grãos e sementes “vagem gorda”);
- Tratamento 2: Estádio R7.1 (maturidade fisiológica - 50% de amarelecimento de folhas e vagens);
- Tratamento 3: Estádio R7.3 (mais de 75% das folhas e vagens amarelas);
- Tratamento 4: Sem dessecação (SD).

O herbicida utilizado na dessecação foi o dibrometo de diquat (nome comercial Reglone[®], titular de registro Syngenta) com dose de 2 L ha⁻¹, registrado para dessecação em pré-colheita de soja. As aplicações nas cultivares 64HO133 IPRO e AS 3680 IPRO foram realizadas no dia 29 de dezembro para o estágio R6 (84 DAE), 06 de janeiro para o estágio R7.1 (92 DAE), e 10 de janeiro para o estágio R7.3 (96 DAE). Para a cultivar M8349 IPRO a aplicação para o estágio R6 (121 DAE) ocorreu no dia 04 de fevereiro, para o estágio R7.1 (125 DAE) dia 09 de fevereiro e para o estágio R7.3 (130 DAE) ocorreu no dia 14 de fevereiro.

Tabela 3 - Épocas de aplicação do herbicida para dessecação das cultivares 64HO133 IPRO, AS 3680 IPRO e M8349 IPRO. Safra 2019/2020.

CULTIVAR	R6	R7.1	R7.3
64HO133 IPRO	29/12/2019	06/01/2020	10/01/2020
	84 DAE	92 DAE	96 DAE
AS 3680 IPRO	29/12/2019	06/01/2020	10/01/2020
	84 DAE	92 DAE	96 DAE
M8349 IPRO	04/02/2020	09/02/2020	14/02/2020
	121 DAE	125 DAE	130 DAE

A aplicação do herbicida (dessecante) foi realizada sempre nas primeiras horas da manhã (entre 7:00 e 9:00). Para todas as épocas de dessecação utilizou-se um pulverizador costal manual, ponta tipo leque com ângulo de 110° e vazão ajustada para 200 L ha⁻¹.

4.4 Avaliação dos caracteres agronômicos

Em cada parcela, por ocasião da colheita, foram amostradas cinco plantas aleatórias da área útil para a avaliação dos componentes de produção. Foram avaliados os caracteres:

1. Peso de 100 grãos (P100): pesagem de amostras de 100 grãos da produção de cada parcela em gramas;
2. Produtividade de grãos (PROD): após a colheita e trilha manual de todas as plantas da área útil de cada parcela, pesaram-se os grãos limpos e os valores convertidos em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$;
3. Número de vagens por planta (NVP): número total de vagens por planta;
4. Produção de grãos no terço superior da planta (PGTS): após a coleta, o comprimento de planta inteira foi mensurado individualmente para a divisão de cada planta em terço superior (TS), terço médio (TM) e terço inferior (TI). Da fração TS foi avaliado a PGTS expresso em gramas;
5. Produção de grãos no terço médio da planta (PGTM): produção de grãos no terço médio da planta expresso em gramas;
6. Produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI): produção de grãos no terço inferior da planta expresso em gramas;
7. Número de grãos por planta (NGP): foi determinado pela soma da produção de grãos das frações TS, TM e TI em cada planta avaliada;
8. Número de grãos por vagem (NGV): relação entre o número de grãos e o número de vagens produzidas em cada planta.
9. Porcentagem de abortamento (%ABRT): relação

Os dados de todos os caracteres foram tabulados e submetidos ao teste F de significância e as médias ao teste Tukey ($p > 0,05$). Para as análises foi utilizado o software Genes (Cruz, 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Caracteres agronômicos

O resumo da análise de variância (ANOVA) referente ao peso de 100 grãos (P100), produtividade de grãos (PROD), número de vagens por planta (NVP), produção de grãos no terço superior da planta (PGTS), produção de grãos no terço médio da planta (PGTM), produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI), número médio de grãos por planta (NGP), número médio de grãos por vagem (NGV) e porcentagem de abortamento (%ABRT) estão na Tabela 3.

Tabela 4 - Resumo da ANOVA para caracteres agronômicos de três cultivares de soja em diferentes épocas de dessecação. 2019/2020 Unaf-MG.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio								
		P100 ¹	PROD ²	NVP ³	PGTS ⁴	PGTM ⁵	PGTI ⁶	NGP ⁷	NGV ⁸	%ABRT ⁹
Blocos	3	2,02	34270,8	24,45	8,03	4,63	44,75	37,82	0,01	14,24
Épocas de dessecação	3	54,19**	6770218,91**	228,13*	373,11*	249,90*	647,31**	3442,62**	0,33**	886,19**
Cultivar	2	4,52 _{ns}	1755018,58**	2682,56**	105,44 _{ns}	176,72 _{ns}	1344,08**	3580,08**	0,17*	724,80**
Época X Cultivar	6	1,35 _{ns}	120715,81**	47,90**	55,86**	41,06**	36,72 _{ns}	165,56*	0,03*	51,47 _{ns}
Resíduo	33	1,11	15313,5	10,32	11,56	9,48	44,61	62,01	0,01	28,9
Total	47	4,73	535173	143,63	44,06	35,67	137,38	439,17	0,04	115,18
Média		18,1	4481,23	59,2	27,05	34,61	40,48	102,14	1,73	15,54
CV (%)		5,82	2,76	5,43	12,57	8,9	16,5	7,71	6,32	34,59

** e *, Teste de F significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. _{ns} = não significativo.

Peso de 100 grãos (P100), produtividade de grãos (PROD), número de vagens por planta (NVP), produção de grãos no terço superior da planta (PGTS), produção de grãos no terço médio da planta (PGTM), produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI), número médio de grãos por planta (NGP), número médio de grãos por vagem (NGV), porcentagem de abortamento (%ABRT).

A época de dessecação pré-colheita influenciou todas as variáveis analisadas. Esse resultado ressalta a importância de se estudar o momento ideal da dessecação com o objetivo de antecipar a colheita e garantir a qualidade do grão sem interferir na produtividade e seus componentes de produção. As cultivares não diferiram entre si para os caracteres peso de 100 grãos, produção de grãos no terço médio e superior. O peso de 100 grãos e a produção de grãos no terço inferior da planta não apresentou diferença na interação entre Época X Cultivar, indicando que para essas características a época de dessecação não variou entre as cultivares. O coeficiente de variação apresentou amplitude de 2,76 a 16,50% indicando precisão experimental no ensaio de campo.

5.1.1 Peso de 100 grãos (P100)

Para todas as cultivares, a dessecação em R6 acarretou menor P100 enquanto em R7.3, maior valor para essa característica. Considerando todas as cultivares, a dessecação em R7.3 foi o estágio fenológico que proporcionou maior P100, bem como para a colheita sem dessecação. No estágio R7.3, a cultivar AS 3680 IPRO apresentou o maior P100 quando comparada com as demais cultivares. O estágio R7.3 se caracteriza quando o amarelecimento é superior a 75%, os grãos se desligam da planta, cessa a translocação de fotoassimilados e tem início o processo de perda de água, a umidade está entre 45 a 60%, se tem presença de uma vagem madura com coloração marrom ou palha na haste principal.

Tabela 5- Peso de 100 grãos (P100), de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unaí, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Peso de 100 grãos (g)				
M 8349 IPRO	15,50 aB	17,25 aAB	18,50 bA	19,00 aA
64 HO 133 IPRO	14,75 aB	18,25 aA	19,75 abA	19,75 aA
AS 3680 IPRO	15,25 aC	18,25 aB	20,75 aA	20,25 aAB

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Kappes et al. (2009) acrescentam que o momento mais adequado para dessecação no que diz respeito à qualidade fisiológica de sementes em soja é o estágio fenológico R7.3, visto que, para-se de ocorrer a transferência de matéria seca da planta para as sementes. Neste momento, o potencial fisiológico é aumentado, podendo chegar ao máximo.

Em estudo realizado por Lacerda (2001), o efeito de épocas de dessecação também foi significativo para o peso de mil sementes (PMS), evidenciando que a menor produção obtida também ocorreu na mesma época em que se obteve menor PMS. Pelúzzio (2008) também obteve em seus experimentos quedas significativas do PMS em dessecações nos estádios R6 e R7 da soja.

Vários trabalhos têm mostrado que quanto mais precoce for dessecação, maiores serão as perdas na massa de grãos (BASTIDAS et al., 1971; FONSECA, 1984; KAPPES et al., 2008; KAPPES et al., 2012). Nesse caso, no momento da dessecação, a semente ainda não atingiu a maturidade fisiológica, ou seja, a semente ainda se encontra na fase de acúmulo de matéria seca. A morte prematura da planta resulta na interrupção do acúmulo de fotoassimilados nas sementes (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Santos et al. (2012) e Pereira et al. (2009) a variável massa de 100 sementes é uma das características que mais contribui com a diversidade genética, o que explica esta variação da massa em função das cultivares de soja.

5.1.2 Produtividade de grãos (PROD) kg.ha⁻¹

Os resultados referentes a produtividade de grãos (PROD), estão apresentados na Tabela 5. Observou-se que, quanto mais precoce for a dessecação, maior será a sua interferência sobre a PROD. Por essa razão, os tratamentos dessecados em R6 e R7.1, apresentaram as menores produtividades.

Dentre as épocas de dessecação pré-colheita, o estágio R7.3 proporcionou maior PROD para as três cultivares. Nas parcelas onde não foi realizada a dessecação o desempenho foi semelhante. Na decisão de dessecar ou não dessecar, vários fatores podem incentivar o produtor a adotar esse manejo como antecipar a colheita, possibilidade de planejamento da colheita, maior eficiência das máquinas, controle de plantas daninhas na colheita e redução de perdas por deiscência, pragas e patógenos que possam atacar a cultura no final do ciclo. Analisando os dados obtidos, verificou-se que a cultivar M 8349 IPRO apresentou maior PROD em todas as épocas, inclusive sem dessecação.

Tabela 6- Produtividade de Grãos (PROD) $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)				
M 8349 IPRO	4002,00 aD	4589,75 aC	5557,25 aA	5168,75 aB
64 HO 133 IPRO	3112,75 cC	3869,50 bB	4788,00 cA	4910,50 bA
AS 3680 IPRO	3652,00 bC	3935,25 bB	5071,50 bA	5117,50 abA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A época de aplicação do dessecante é a etapa crucial do processo, visto que, quando realizada antes da maturidade fisiológica das sementes, pode acarretar em redução do rendimento da cultura (BASTIDAS et al., 1971; DURIGAN e CARVALHO, 1980; KAPPES et al., 2008; GUIMARÃES et al., 2012). Porém, se a dessecação for realizada adequadamente, por ocasião da maturação fisiológica, haverá uniformidade na maturação das plantas e antecipação da colheita, sem afetar o potencial produtivo (LACERDA et al., 2001; INOUE et al., 2012; GUIMARÃES et al., 2012).

Fonseca (1984) já havia relatado que a aplicação do dessecante antes do estágio R6.0 pode causar reduções no rendimento de sementes da ordem de 50% ou mais. Kappes et al. (2008) constataram que a dessecação realizada com diquat ou paraquat no estágio R7.3 não resultou em diminuição no rendimento final da cultura. Por outro lado, quando a dessecação foi realizada nos estádios R7.2, R7.1 e R6 foi observada reduções de 751 kg ha^{-1} (17,5%), 1.689 kg ha^{-1} (39%) e 1.908 kg ha^{-1} (44%), respectivamente, considerando a média dos resultados dos dois dessecantes em relação média da dessecação no estágio R7.3 (KAPPES et al., 2008).

A grande redução na produtividade de sementes causada pela dessecação deve se a ação do herbicida utilizado. O diquat (Reglone[®]) age por contato, que resulta na rápida perda de umidade pela planta dessecada em relação aos outros herbicidas utilizados como dessecante (MALASPINA et al., 2012). Como consequência, provavelmente há paralisação da translocação de fotoassimilados para os grãos que ainda se encontravam na fase de acúmulo de matéria seca no momento da dessecação.

5.1.3 Número de vagens por planta (NVP)

Os resultados do número de vagens por planta (NVP), obtidos na avaliação dos componentes de rendimento da soja, estão apresentados na Tabela 6.

Analisando os valores obtidos, verificou-se que a cultivar M8349 IPRO apresentou o maior NVP em todas as épocas, porém não houve diferenças significativas entre as épocas de dessecação para essa cultivar. Essa característica pode estar associada a cultivar M8349 IPRO, por esta apresentar crescimento do tipo determinado, onde neste tipo de hábito, as plantas atingem 90% de sua altura até o período de florescimento. Após este estágio o crescimento praticamente cessa e não há mais ramificação e assim a fase vegetativa se torna distinta da reprodutiva. Outra característica marcante se dá pelo florescimento ocorrer praticamente de forma simultânea em toda a extensão da planta e se ter a presença de um racemo longo, com muitas vagens no nó terminal.

A cultivar AS 3680 IPRO, para o estágio de dessecação R6, apresentou o menor NVP quando comparadas às outras cultivares. Isto pode estar relacionado com o fato da planta ter sido submetida ao estresse pelo herbicida que pode ter proporcionado o aumento do abortamento das vagens quando dessecada. Nesse estágio, quando ocorre a dessecação, a planta tem o fluxo de fotoassimilados para as sementes interrompido, causando redução no enchimento de grãos e ocasionando o menor número de vagens por plantas.

Tabela 7- Número de Vagens por Planta (NVP), de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unaí, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
	Número de vagens por planta			
M 8349 IPRO	73.5 aA	72.1 aA	75 aA	75.95 aA
64 HO 133 IPRO	47.5 bC	49.9 bBC	58.45 bA	53.65 bAB
AS 3680 IPRO	41.05 cC	50.4 bB	58.3 bA	54.65 bAB

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As condições ambientais influenciam diretamente o número de vagens por planta (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005), uma vez que atendida a exigência hídrica no

estabelecimento do cultivo e no estágio reprodutivo e fotoperíodo adequado, as plantas poderão produzir mais flores e conseqüentemente mais vagens por planta.

Para Thomas e Costa (2010) o número de vagens por planta é dependente da quantidade de flores produzidas durante o momento reprodutivo, bem como, as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura a fim de favorecer o vingamento dessas vagens.

5.1.4 Produção de grãos no terço superior da planta (PGTS)

Os resultados obtidos para o caráter produção de grãos no terço superior da planta (PGTS), estão apresentados na Tabela 7. Observou-se que a cultivar M 8349 IPRO, apresentou a maior PGTS (estádio R7.3), porém não houve diferença significativa entre as épocas de dessecação para essa cultivar.

Foi observado no terço superior menor desempenho das cultivares, quando a dessecação ocorreu precocemente. Quando a dessecação ocorreu no estágio R6, o melhor comportamento observado foi da cultivar M 8349 IPRO. Para o estágio R7.1 as cultivares M 8349 IPRO e AS 3680 IPRO apresentaram as melhores respostas. A menor produção de grãos nesta posição da planta, foi observado na cultivar AS 3680 IPRO no estágio R6 (12,7), que pode ser atribuído à dessecação antecipada da cultivar e por esta apresentar porte inferior quando comparada com as outras.

Tabela 8- Produção de Grãos Terço Superior da Planta de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Produção de grãos no terço superior da planta				
M 8349 IPRO	27.9 aA	27.15 aA	33.45 aA	31.55 aA
64 HO 133 IPRO	18.85 bC	23.3 aBC	29 aAB	30.5 aA
AS 3680 IPRO	12.7 cB	26.1 aA	32.25 aA	31.9 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na ausência de dessecação, as cultivares M 8349 IPRO, 64HO133 IPRO e AS 3680 IPRO, quando comparadas entre si, apresentaram produção de grãos no terço superior iguais estatisticamente no tratamento sem dessecação.

Para as cultivares M 8349 IPRO e AS 3680 IPRO a melhor resposta foi no estágio R7.3, enquanto que para a cultivar 64HO133 IPRO foi na época sem dessecação.

Segundo Zagonel (2005), cultivares mesmo que sendo mais produtivas são afetadas no seu rendimento final pela dessecação antecipada antes do estágio R7.

5.1.5 Produção de grãos no terço médio da planta (PGTM)

Houve diferença significativa entre os estágios de aplicação do dessecante e a produção do terço médio (PGTM) das cultivares (Tabela 8), indicando comportamento diferencial entre as épocas de dessecação.

Analisando os valores obtidos, verificou-se que a cultivar M 8349 IPRO, apresentou a maior PGTM (estádio R7.3). As cultivares M 8349 IPRO, 64HO133 IPRO e AS 3680 IPRO, quando comparadas entre si, não diferiram estatisticamente quando a dessecação não foi realizada.

Para as cultivares 64HO133 IPRO e AS 3680 IPRO, as quais apresentaram os menores valores de PGTM, pode ser observado que não houve diferença no tratamento R6.

Para as cultivares M 8349 IPRO e 64HO133 IPRO, a melhor resposta foi no estágio R7.3 e sem dessecação. Entretanto observa-se redução na perda de produção de grãos da cultivar M 8349 IPRO quando a dessecação não foi realizada em relação ao estágio R7.3.

Na cultivar AS 3680 IPRO, pode ser observado que não houve diferença significativa nos tratamentos R7.1, R7.3 e sem dessecação, diferenciando somente no tratamento R6, sendo influenciada pela característica de menor porte apresentada pela cultivar.

Tabela 9- Produção de grãos no terço médio da planta (PGTM0, de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Produção de grãos no terço médio da planta				
M 8349 IPRO	35.05 aB	35.65 aB	43.35 aA	39.7 aAB
64 HO 133 IPRO	26.9 bC	29.45 bBC	34.55 bAB	39 aA
AS 3680 IPRO	23.55 bB	36.1 aA	36.15 bA	35.85 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.1.6 Produção de grãos no terço inferior da planta (PGTI)

De acordo com os dados obtidos na Tabela 10, pode -se analisar que a época de dessecação influenciou na produção de grãos do terço inferior da planta (PGTI). Observou-se que para a dessecação em estádios antecipados (R6), as cultivares 64 HO 133 IPRO e AS 3680 IPRO apresentaram comportamento semelhante, enquanto a cultivar M 8349 IPRO apresentou a maior PGTI.

A cultivar M8349 IPRO apresentou os maiores valores para PGTI, com destaque para o estádio de dessecação R7.3 onde observou-se o maior valor (61,7), quando comparado com os demais tratamentos.

Tabela 10 - Produção de grãos terço inferior (PGTI), da planta das três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Produção de grãos no terço inferior da planta				
M 8349 IPRO	41.9 aB	47.3 aB	61.7 aA	52.75 aAB
64 HO 133 IPRO	29.85 bB	36.2 abAB	48.1 bA	33.05 bB
AS 3680 IPRO	25.15 bB	31.7 bAB	40.1 bA	37.95 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5.1.7 Número médio de grãos por planta (NGP)

Os resultados referentes ao número médio de grãos por planta (NGP), estão apresentados na Tabela 10. Observou-se que quanto mais precoce for a dessecação, maior será sua influência no NGP. Desse modo as épocas de dessecação R6 e R7.1, apresentaram os menores NGP.

Para a cultivar AS 3680 IPRO, observou-se que não houve diferença significativa nos tratamentos R7.1, R7.3 e SD. Entretanto, diferenciou-se somente no tratamento R6, onde apresentou menor valor para essa característica. Esse fato está associado a dessecação antecipada da soja, por promover a interrupção do fluxo de fotoassimilados para as vagens do terço superior, promovendo o enchimento desuniforme das vagens e a formação de vagens com grãos defeituosos.

Analisando os valores obtidos, verificou-se que a cultivar M8349 IPRO, quando comparada com 64 HO 133 IPRO e AS 3680 IPRO, apresentou os maiores valores para o NGP em todos os tratamentos.

No momento da dessecação, o terço médio e inferior é a estrutura da planta onde se encontram os grãos em fase de desenvolvimento fisiológico mais avançado, o que pareceu ser favorável as plantas de tipo de crescimento determinado.

Tabela 11- Número médio de grãos por planta (NGP), de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
Número médio de grãos por planta				
M 8349 IPRO	104.85 aC	110.1 aBC	138.5 aA	124 aAB
64 HO 133 IPRO	75.6 bC	88.95 bBC	111.65 bA	102.55 bAB
AS 3680 IPRO	61.4 cB	93.9 bA	108.5 bA	105.7 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Isto demonstra que a partir do estágio R7.1 (maturidade fisiológica) as sementes já acumularam quantidades consideráveis de matéria seca assegurando que a produtividade de grãos não seja alterada negativamente.

Inoue et al. (2012), encontraram resultados com este mesmo comportamento dessecando a partir do estágio R7.5 (após a maturidade fisiológica). Porém, 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 desseccantes paraquate ou diquate e paraquate e glufosinato de amônio também afetam o número de grãos por planta.

5.1.8 Número médio de grãos por vagem (NGV)

O número médio de grãos por vagem (NGV), apresentou diferenças entre os estádios de dessecação e as cultivares ver (Tabela 11). A aplicação do desseccante no estágio R6 não apresentou diferença significativa para as todas as cultivares avaliadas. A cultivar AS 3680 IPRO, apresentou o menor NGV em R6, e o maior NGV quando não foi feita a dessecação. Este fato pode estar associado a cultivar por esta apresentar porte pequeno, e quando dessecada em R6, a interrupção do fluxo de fotoassimilados para os grãos influenciou no caráter.

Analisando os valores obtidos, verificou-se que a cultivar 64 HO 133 IPRO, quando comparada com M 8349 IPRO e AS 3680 IPRO, apresentou os maiores valores para o NGV nos tratamentos R6. R7.1 e R7.3, diferindo apenas no tratamento sem dessecação, onde a cultivar AS380 IPRO apresentou maior valor.

Segundo Souza et al. (2010) o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem são componentes de produção que apresentam correlação significativa com o rendimento de grãos na cultura da soja.

Tabela 12- Número médio de grãos por vagem (NGV), de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
	Número médio de grãos por vagem			
M 8349 IPRO	1.4325 aB	1.5225 bB	1.8475 aA	1.635 bB
64 HO 133 IPRO	1.5875 aB	1.7675 aAB	1.9025 aA	1.9125 aA
AS 3680 IPRO	1.485 aB	1.8525 aA	1.865 aA	1.935 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Sedyama (2009) o número de grãos por vagem é uma característica genética intrínseca de cada cultivar pouco influenciada pelo meio, entretanto existe variabilidade entre cultivares que podem apresentar vagens com 1,2,3 e, raramente, 4 ou mais sementes.

O número de grãos por vagem dentre os componentes de produção é o componente primário que possui menor influência das técnicas de manejo e condições climáticas durante o cultivo. Isto está relacionado a uniformidade construída no melhoramento genético para esta característica, a qual possui variabilidade entre as cultivares, como demonstrado pela cultivar AS 3680 IPRO a qual manteve o maior número de grãos por vagem no tratamento na ausência de dessecação.

5.1.9 Porcentagem de abortamento (%ABRT)

Os resultados obtidos para a porcentagem de abortamento (%ABRT), estão representados na Tabela 12. Avaliando-se a porcentagem de abortamento observou-se que a cultivar M 8349 IPRO apresentou a maior (%ABRT), em todas os estádios de dessecação. Esse fato está associado a cultivar apresentar elevado número de vagens por planta, consequentemente o fluxo de fotoassimilados pela planta não conseguiu suprir a demanda exigida, e assim comprometendo o enchimento dos grãos e elevando a (%ABRT).

Para o tratamento sem dessecação a cultivar M 8349 IPRO, apresentou o maior valor de (%ABRT), quando comparada com as cultivares 64 HO 133 IPRO e AS 3680 IPRO. Esse fato está relacionado ao fato de a cultivar M 8349 IPRO, ter permanecido maior tempo no campo para o tratamento sem dessecação. Isso proporcionou com que as vagens sofressem maiores danos causados por intemperes climáticos.

Para a dessecação em estágio tardio R7.3 todas as cultivares apresentaram bom comportamento, porém o menor valor observado para a (%ABRT) ocorreu na cultivar AS 3680 IPRO. Pode se observa que o estágio de dessecação influenciou significativamente nos valores de (%ABRT), sendo que quanto mais precoce for a dessecação maior será a tendência de aumento na (%ABRT).

Tabela 13- Porcentagem de abortamento (%ABRT), de três cultivares de soja em relação a época de dessecação. 2019/2020. Unai, MG.

Cultivar	Época de Dessecação Pré-Colheita			
	R6	R7.1	R7.3	Sem Dessecação
% Abortamento				
M 8349 IPRO	35.0425 aA	24.78 aAB	11.535 aC	21.88 aB
64HO133 IPRO	21.625 bA	12.485 bAB	6.535 aB	5.34 bB
AS 3680 IPRO	26.51 abA	8.46 bB	7.5025 aB	4.7825 bB

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ocorrência de abortamento de grandes quantidades de flores e vagens é comumente observada na cultura da soja (DYBING et al., 1986), sendo verificado mesmo em flores polinizadas e fecundadas. No entanto, flores com tendência ao abortamento apresentam crescimento mais lento do que aquelas que se desenvolvem em vagens (HUFF; DYBING, 1980).

Vários estudos indicam que a produtividade da cultura da soja é limitada pela capacidade de fonte de assimilados no início da fase reprodutiva. A restrição da fonte por curtos períodos entre as fases R1 e R5 pode causar sérias reduções na produtividade, principalmente, em resposta ao menor número de vagens (FAGERIA et al., 2006).

A maior taxa de abscisão, ou abortamento das flores da soja ocorrem após a fertilização, particularmente durante os primeiros estádios do desenvolvimento embrionário (KOKUBUN, 2011).

Estudos realizados sugerem que o abortamento das flores da soja é causado principalmente pela deficiência ou competição por fotoassimilados e nutrientes entre órgãos da cultura (BRUN; BETTS, 1984, p. 188).

Kokubun et al. (2001) verificaram que flores em posições basais do racemo de plantas de soja apresentaram elevada porcentagem de fixação, a qual tende à zero em flores localizadas em posições apicais do racemo, em condições ambientais sem estresse.

6 CONCLUSÃO

- A dessecação pré-colheita com diquat (Reglone®) no estágio de desenvolvimento R7.3 da soja proporcionou maior produtividade de grãos.
- Aplicações do dessecante pré-colheita antes do estágio R7.3 acarreta reduções no rendimento de grãos.
- A produção de grãos no terço superior foi menor quando a dessecação ocorreu nos estádios menos tardios.
- Para o número médio de grãos por planta verificou-se que quanto mais precoce for a dessecação, maior será sua influência no número médio de grãos por planta, demonstrando que a dessecação antes da maturidade fisiológica resulta em perdas de produção.

7 REFERÊNCIAS

- Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola.** Brasília: INMET, 2009. p. 3-12.
- BENNETT, A.C.; SHAW, D.R. **Efeito de dessecantes pré-colheita na viabilidade de sementes de *Glycine max* do grupo IV.** *Weed Science*, USA, v. 48, p. 426-430, 2000.
- BONETTI, L.P. **Distribuição da soja no mundo.** In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Eds.). **A soja no Brasil.** Campinas-SP: Instituto de Tecnologia de Alimentos. 1981.
- BASTIDAS, G.; FRANCO, H.; CRUZ, R. **Desfolhantes em soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** *Acta Agronomica*, v.21, n.2, p.51-58, 1971.
- BASTIDAS, G.; FRANCO, H.; CRUZ, R. **Defoliantes em soya (*Glycine max* (L.) Merrill).** *Acta Agronomica*, v.21, n.2, p.51-58, 1971.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 4ª edição. Funep, Jaboticabal-SP, 2000. 588p.
- DURIGAN, J. **Efeitos de aplicação em pré-colheita de dessecante em duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** 90p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1979.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Anteprojeto de implantação do centro nacional de pesquisa de soja.** Brasília, DF, 1974.
- EMBRAPA, **Sistemas de Produção 06 – Tecnologias de Produção de Soja na Região Central do Brasil,** outubro de 2004.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Cultivo de Soja no Cerrado de Roraima.** Roraima, RO, 2019.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA SOJA, **tecnologias de produção de soja - região central do brasil 2005,** Londrina, 2005. 239p.
- FRANCA-NETO, J.B.; PADUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; SANCHEZ, D.P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica.** Londrina: Embrapa Soja. 2005. 8p. (Circular Técnica 38).
- FERREIRA, F.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R. **Mecanismos de Ação de Herbicidas.** In: V congresso brasileiro do algodão Salvador, 2005.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. **Estágios de desenvolvimento da soja.** Ames: Iowa Agricultura.
- FONSECA, N. **Influência da aplicação de paraquat sobre a produção e a qualidade**

da semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). 48p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1984.

File:///C:/Users/rodrigo%20paz/Downloads/_**Perspectiva para a Agropecuaria**_ZV.7ZZ2019-2020.pdf

GOMES, J. C.; SOARES, L. F.; PEREIRA, C. A.; JHAM, G. N. **Efeito do dessecante paraquat na qualidade da fração lipídica da soja.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.27, n.1, p.178-184, 2003.

HARLAN, J.R. **Crops and man.** ASA, CSS of Am., Madison, Winscosin, 1975. 295p

HYMOWITZ, T. **Sobre a domesticação da soja.** Botânica Econômica, v.24, n.4, p.408-421, 1970.

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.

Kappes, C.; Orsi, J.V.N., Jesus Júnior, A.M.; Carvalho, M.A.C. 2008. **Efeitos dos dessecantes diquat e paraquat no potencial produtivo da cultura da soja.** Cultura Agrônômica 17(1): 57-67.

KOGER, C.H.; REDDY, K.N. **Papel de absorção e translocação no mecanismo de resistência ao glifosato em buva (*Conyza canadensis*).** Weed Science, Champaign, v.53, n.1, 178 p.84-89, 2005.

KOPPEN, W; GEIZER R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes. (1928).

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 sementes.** Planta Daninha, v. 31, n. 1, p. 929-938, 2013.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Editora Fealq, Piracicaba, 2005. 495p

MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja.** Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86 p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Editora Fealq, Piracicaba, 2005. 495p.

MENEZES, S.M.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. **Detecção de soja geneticamente modificada tolerante ao glifosato por métodos baseados na atividade de enzimas.** Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v.26, n.2, p.150-155, 2004.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **SOJA: Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos.** Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, p. 31, 2005.

PIPER, C.V.; MORSE, W.J. **A soja.** McGraw Hill Book Company, Inc., New York, 1923. 310p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Editora Agiplan, Brasília, 1985. 289p.

SILVA NETO, S.P. **Dessecação pré-colheita da soja no cenário da safrinha.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/289>>

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja – Parte I.** Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, 96p. 1985.

SANTOS, O.S. **A cultura da soja – 1: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.** Editora Globo, 1988.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; BARROS, H.B. Cultivares. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** Londrina: Mecenias, 2009b, p.77–99.

SENTELHAS, P. C.; BATTISTI, R. **Clima e produtividade da soja: efeitos nas produtividades potencial, atingível e real.** In: Fundação MT (Org.). Boletim de pesquisa 2015/2016, 17. ed. Rondonópolis: Fundação MT, 2015. p. 18-43

SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. A. Agrometeorologia dos Cultivos: Informações para uma agricultura sustentável. In: MONTEIRO, J. E. B. A.

TOLEDO, M.R.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. **Colheita, secagem e armazenamento.** In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** Editora Mecenias: Londrina, 2009. p.197-207.

TERASAWA, J. M.; PANOBIANCO, M.; POSSAMAI, E.; KOEHLER, H. S. **Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja.** Bragantia, v. 68, n. 3, p. 765-773, 2009.

TOLEDO, M.Z.; CAVARIANI, C.; FRANÇA-NETO, J.B. **Qualidade fisiológica de sementes de soja colhidas em duas épocas após dessecação com glyphosate.** Revista Brasileira de Sementes, v. 34, n.1, p. 134-142, 2012.

TOLEDO, M.R.; SEDIYAMA, T.; BARROS, H.B. Colheita, secagem e armazenamento. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** Editora Mecenias: Londrina, 2009. p.197-207.

VERMMER, J. **Políticas governamentais que afetam a produção, comercialização e preços de soja.** In: HILL, L.D. (ed.). **World Soybean Research.** University of Illinois, Urbana, p.671-683, 1976.

ZAGONEL, J. **Momento de aplicação de herbicida na dessecação pré-colheita de cultivares de soja com diferentes hábitos de crescimento.** Journal Of Environmental Science And Health Part B – Pesticides, Food And Agricultural Wastes, Virginia, U.S.A., v. B40, n. 1, p. 21-28, 2005

ZANELA C.; WINKEL, H. L. CARNEIRO, P. H. **Aspectos Econômicos da Cultura da Soja.** Disponível: <http://projetosfree.tripod.com/soja.htm>. Acessado em 08/03/2012.