



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE
QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO SOLO
PROJETANDO AGRICULTURA COMPROMISSADA EM
SUSTENTABILIDADE

Jorge Robert Whately Adair
Rafael Badaró Alarcon Pereira

Dessecação pré-colheita da soja

Piracicaba - SP
Março - 2025

JORGE ROBERT WHATELY ADAIR
RAFAEL BADARÓ ALARCON PEREIRA

Dessecação pré-colheita da soja

Revisão bibliográfica apresentada ao grupo **Projetando Agricultura Compromissada em Sustentabilidade**, vinculado ao Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, para o processo seletivo de Verão 2025.

Orientadores: Prof. Dr. Fernando Dini Andreote e Prof. Dr. Moacir Tuzzin de Moraes.

Coordenadores: Benjamin Clemente Marinho e Ricardo Fuchs.

Piracicaba - SP
Março - 2025

SUMÁRIO

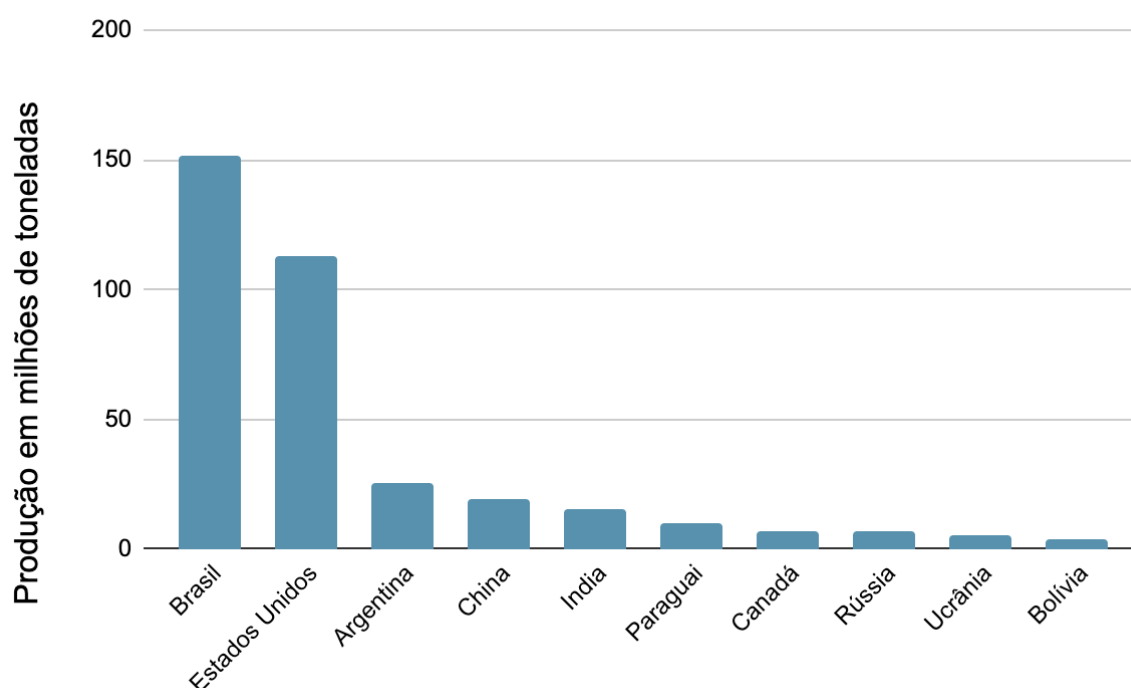
1 INTRODUÇÃO	4
2 FENOLOGIA DA SOJA E MOMENTO DE DESSECAÇÃO	6
3 MOTIVOS PARA DESSECAÇÃO	9
4 HERBICIDAS DESSECANTES	12
5 MODOS DE APLICAÇÃO	16
5.1 MOMENTO DE APLICAÇÃO	16
5.2 EQUIPAMENTOS	16
6 BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS ECONÔMICOS DA DESSECAÇÃO	18
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a planta oleaginosa de maior relevância na agricultura global, situando-se entre os alimentos básicos — como arroz, trigo, milho e aveia — dadas suas características nutricionais e alta produtividade em ciclos curtos. Sua principal importância se deve aos altos teores de proteína e óleo, cerca de 40% e 20% respectivamente, de modo que possa ser aproveitada em diversos setores da alimentação humana e animal, sem contar as inúmeras aplicações industriais que seus grãos apresentam (Silva *et al.*, 2022).

A soja é uma das culturas agrícolas de maior importância para a economia brasileira, sendo apontado por Basso e Pinto (2022) que, à época, seu cultivo ostentava maior extensão e volume de produção no País. Segundo dados da FAOSTAT ([2025]), em 2023 o Brasil foi o maior produtor mundial de soja, com produção superior a 152 milhões de toneladas (Gráfico 1.1), e, já na safra 2024/25, a Conab (2025) registrou estimativa de produção de 166 milhões de toneladas de soja em território nacional.

Gráfico 1.1 — 10 maiores produtores mundiais de soja em 2023



Fonte: adaptado de FAOSTAT ([2025]).

Ao longo de sua história no Brasil — a qual remonta a fins do século XIX —, o cultivo da soja atravessou diversas inovações quanto a tratamentos culturais, melhoramento genético e outros, o que permitiu que o País se consolidasse como um dos grandes produtores mundiais (Câmara, 2006). Nesse contexto, a qualidade de sementes desempenhou papel fundamental, dado que aquelas de menor vigor e germinação comprometem a produtividade da lavoura. As sementes exibem máxima qualidade quando atingem maturação fisiológica plena (Krzyzanowski; França-Neto; Henning, 2018), porém, nessa ocasião, elas ainda se encontram úmidas demais para colher (Câmara, 2015).

Diante dessa dificuldade, a dessecação pré-colheita é adotada por muitos sojicultores com vistas a antecipar a colheita e, assim, evitar que incidam sobre as sementes em melhor estado intempéries, principalmente as chuvas (Basso; Pinto, 2022). No texto a seguir, essa prática é abordada quanto a aspectos técnicos e fisiológicos.

2 FENOLOGIA DA SOJA E MOMENTO DE DESSECAÇÃO

A dessecação pré-colheita consiste na aplicação de herbicidas dessecantes na lavoura a fim de dessecar a soja em produção e outras plantas daninhas (Figura 2.1). Para essa operação, a decisão mais importante é o momento de aplicação, sendo necessário considerar aspectos da planta e do meio (Seixas *et al.*, 2020).

Figura 2.1 — Soja antes da dessecação pré-colheita (A) e sete dias depois da aplicação (B)

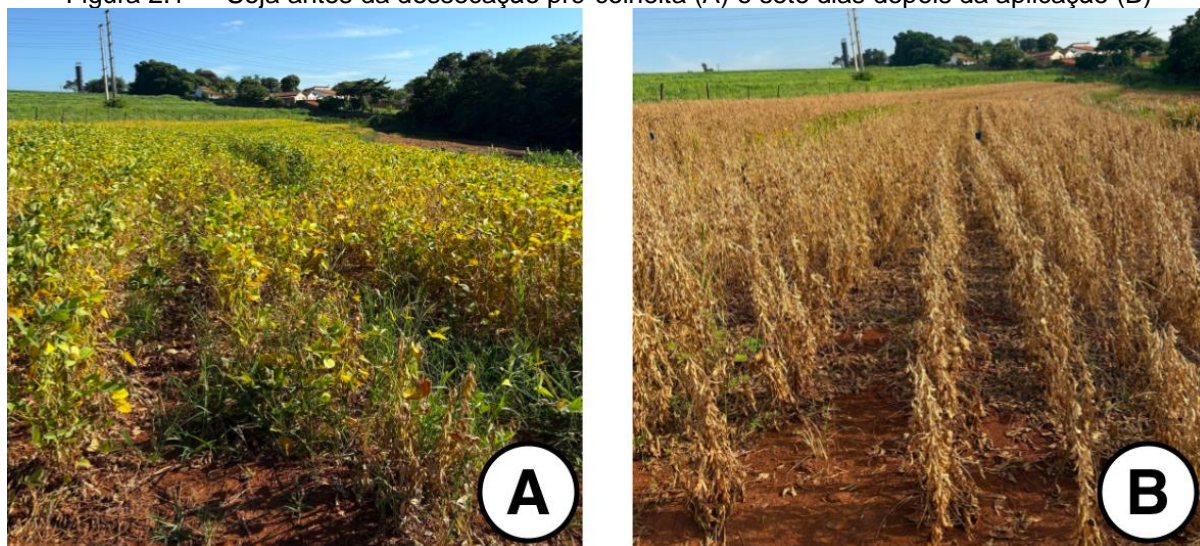
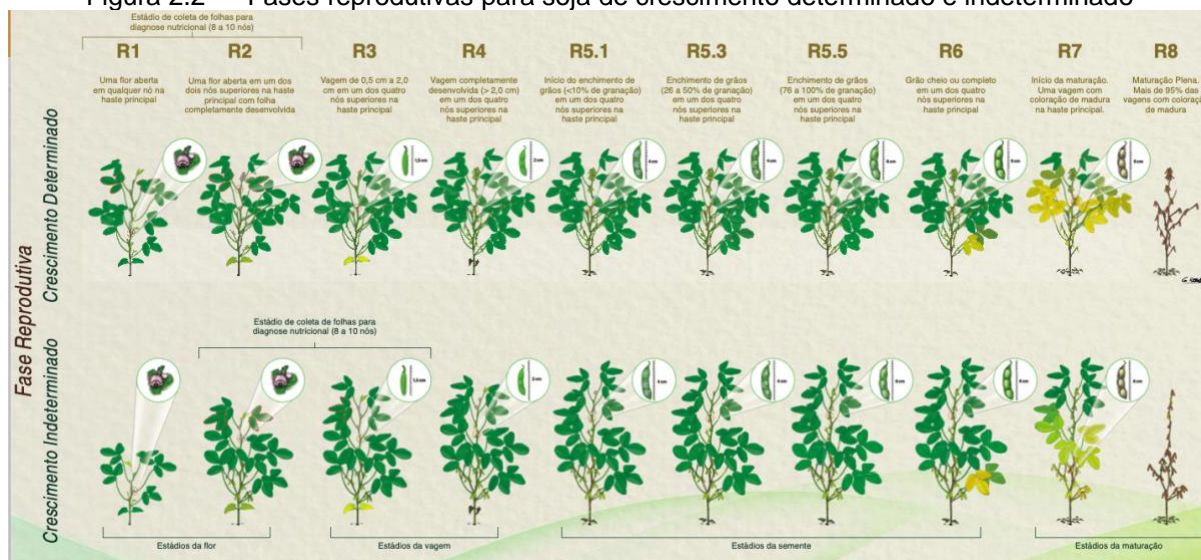


Foto: S. B. Ribeiro (2025).

Quanto aos aspectos da planta, destaca-se a fase fenológica atual da lavoura. Como exposto, as sementes apresentam máxima qualidade quando colhidas em maturação plena, isto é, em R8 (Figura 2.2), de sorte que a dessecação não deva prejudicar o desempenho agrônômico ao antecipar a senescência da soja. Assim, a prática pode ser executada a partir de R7, com aplicações precoces em fenofases anteriores sendo danosas às sementes, as quais, muitas vezes, permanecem verdes (Oliveira *et al.*, 2019).

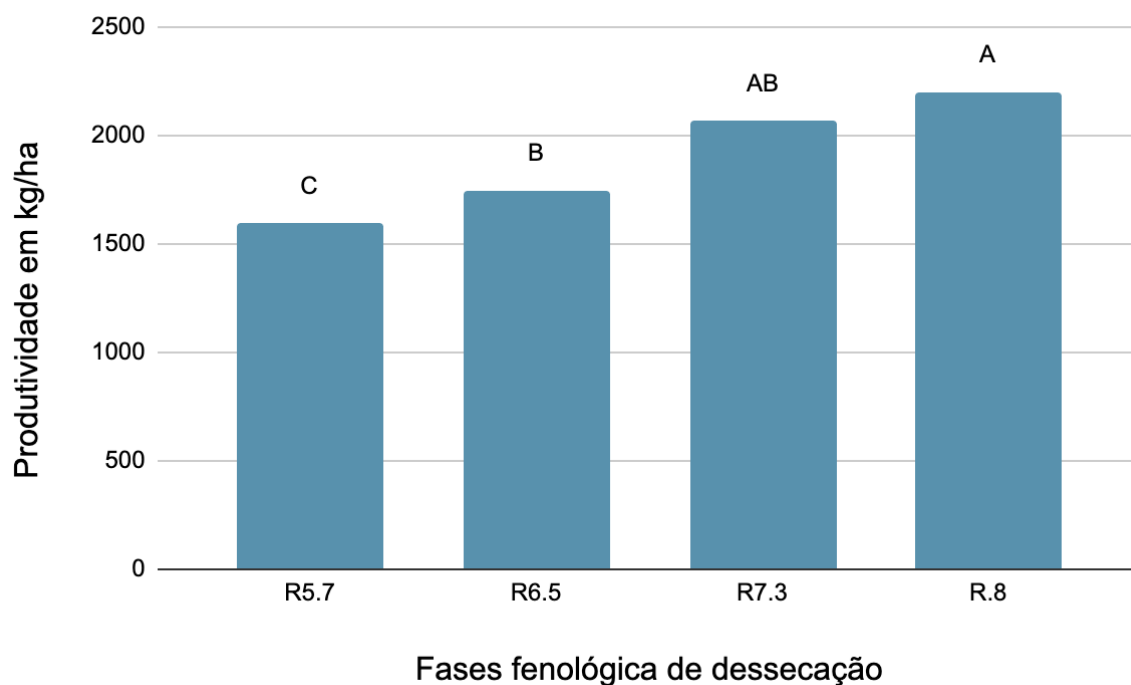
Bezerra (2013), estudando os efeitos de dessecantes em diferentes fases fenológicas para soja de crescimento tanto determinado quanto indeterminado, verificou que, a partir de R7.3, a dessecação pré-colheita com paraquate não reduziu a produção em relação, a germinação e o vigor das sementes, enquanto, em R5.7 e R6.5, respectivamente, o rendimento médio dos grãos diminuiu em 27% e 6%. No gráfico 2.1, observa-se que estatisticamente não houve diferença significativa entre as produtividades constatadas após R7.3 e R8 (Bezerra, 2013).

Figura 2.2 — Fases reprodutivas para soja de crescimento determinado e indeterminado



Fonte: Oliveira Junior *et al.* (2016).

Gráfico 2.1 — Produtividade média de soja após dessecação em diferentes fases fenológicas



Fonte: adaptado de Bezerra (2013).

Quanto aos aspectos do meio, por sua vez, deve-se atentar principalmente a chuvas próximas da época de dessecação, uma vez que impedem que as sementes percam umidade (Câmara, 2015). Pereira *et al.* (2015) observaram em experimento

de qualidade fisiológica de sementes de soja que, após aplicação de dessecantes, a colheita não pôde ser antecipada em razão de precipitação.

Ademais, o excesso de umidade decorrente da chuva nas sementes maduras fisiologicamente está associado à incidência de doenças fúngicas, o que leva aos chamados grãos ardidos ou mofados (Silva *et al.*, 2022). Oliveira *et al.* (2019) apontam os seguintes como os principais patógenos encontrados nessa situação:

- a) *Phomopsis* spp. (Figura 2.3a): favorecido por altas temperaturas, é o principal causador de queda na germinação de sementes em teste padrão. Transcorrida a incubação, o fungo forma micélio branco adensado e picnídios, liberando exsudatos sobre o tegumento (Goulart, 2018);
- b) *Fusarium* spp. (Figura 2.3b): comumente atrelado a atraso na colheita e deterioração das sementes por umidade no campo. É identificado por cobri-las com micélio de cor variando entre branco, amarelo-pêssego e marrom, a depender da idade da cultura. Gera conídios visíveis em estereomicroscópio (Goulart, 2018).

Figura 2.3 — Sintomas em sementes de soja de: (A) *Phomopsis* spp.; (B) *Fusarium* spp.

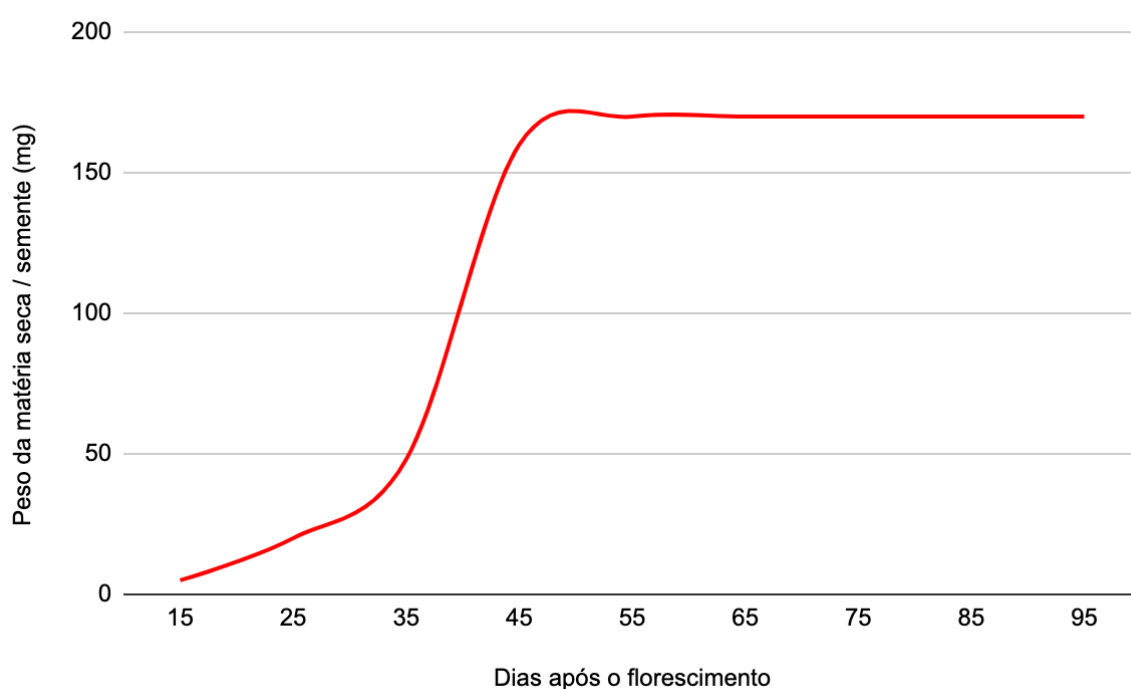


Fonte: Goulart (2018).

3 MOTIVOS PARA DESSECAÇÃO

A soja inicia sua fase de maturação fisiológica nos estádios R7 e R8, quando um legume na haste principal apresenta coloração madura, e termina quando 95% dos legumes da haste principal apresentam coloração madura. A maturidade fisiológica marca o máximo acúmulo de matéria seca nos grãos. Dessa forma, as plantas não absorvem mais água ou nutrientes e os legumes começam a perder a coloração verde, além de diminuir o teor de água até chegar na umidade ideal para a colheita (13 a 15% de umidade), como mostra o gráfico 3.1 (Tagliapietra, 2022).

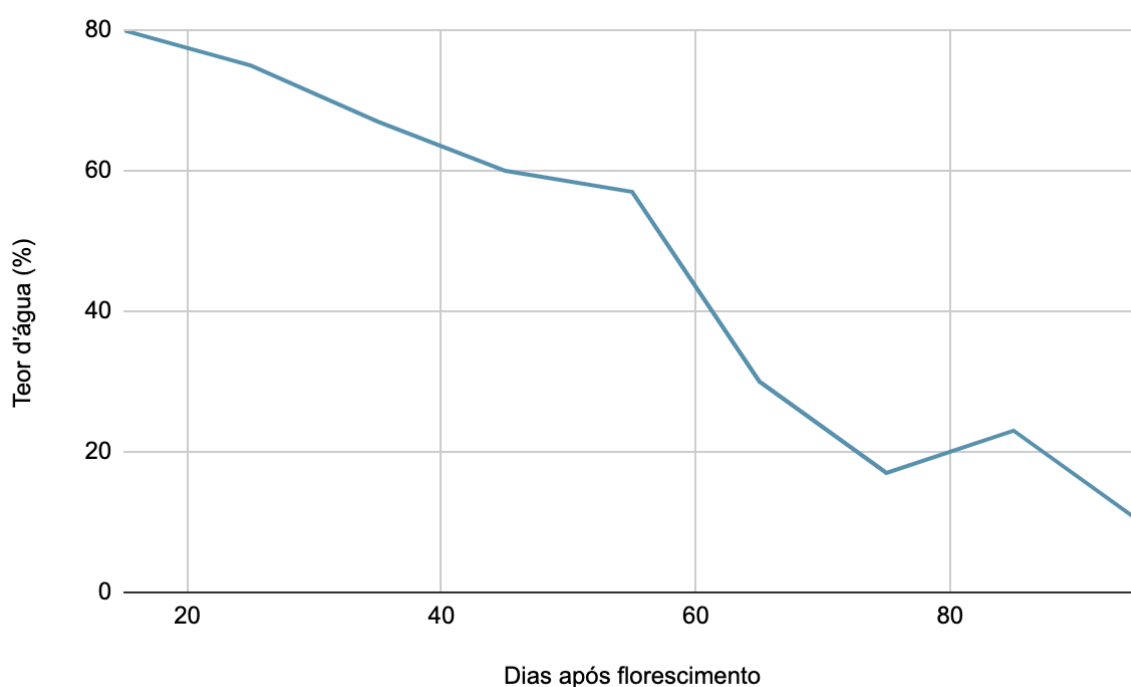
Gráfico 3.1 — Alterações do peso de matéria seca ao longo do desenvolvimento da cultura



Fonte: Marcos Filho (1986).

Teoricamente, o ponto de maturidade fisiológica seria o mais indicado para a colheita, uma vez que essa fase marca o momento em que a máxima produtividade e qualidade do produto são alcançadas (Gráfico 3.2). Todavia, não há viabilidade para colheita nesse período, devido ao alto grau de umidade da planta e dos grãos (Marcos Filho, 1986).

Gráfico 3.2 — Alteração no teor d'água ao longo do desenvolvimento da cultura



Fonte: Marcos Filho (1986).

Uma tecnologia que possibilita a colheita em época mais próxima à da maturidade é a aplicação de dessecantes. Os produtos utilizados promovem a secagem e subsequente queda das folhas, além da perda de água presente nos grãos, mas sem que haja perda de matéria seca, o que significaria prejuízos na produtividade. Essa técnica permite uma acentuada antecipação da época de colheita, o que diminui as perdas de produção decorrentes da prolongada exposição dos grãos a condições climáticas adversas após a maturidade. Além disso, a dessecação pré-colheita torna a mecanização do processo mais eficiente, pela redução da umidade da planta eliminando parte das folhas e pecíolos (Marcos Filho, 1986).

Portanto, quanto menos tempo os grãos permanecerem no campo, menor será sua exposição a fatores bióticos e abióticos que podem prejudicar a produtividade, ou a germinação e vigor, no caso da produção de sementes. Por isso, para a produção de grãos, o uso do dessecante é bastante importante (Marcos Filho, 1986).

Nos sistemas de produção em regiões de estação seca bem definida nas quais são realizados dois cultivos de verão, há um risco considerável de ocorrer déficit hídrico no final do ciclo de desenvolvimento da segunda safra. Portanto, nessas

áreas, costuma-se realizar a dessecação da lavoura na fase de maturação fisiológica (após R7), visando encurtar o ciclo da soja e aumentar a janela de desenvolvimento da segunda cultura (Tagliapietra, 2022).

4 HERBICIDAS DESSECANTES

Para dessecação pré-colheita da soja, são indicados herbicidas não seletivos, o que facilita também o controle de plantas daninhas (Câmara, 2015). Até sua proibição, o paraquate foi o ingrediente ativo mais comum para esse fim no Brasil (Seixas *et al.*, 2020), sendo atualmente usados principalmente produtos à base de diquate e glufosinato de amônio, além de também se empregar o glifosato, como se observa na tabela 4.1 (Silva *et al.*, 2022).

Tabela 4.1 — Exemplos de produtos comerciais dos principais ingredientes ativos dessecantes

Marca comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica	Classe ambiental
Reglone® ⁽¹⁾	Diquate	Bipiridílio	3	II
Trunfo® ⁽²⁾	Glufosinato de amônio	Homoalanina substituída	-	III
Exempt® ⁽³⁾	Glifosato	Glicina substituída	5	III

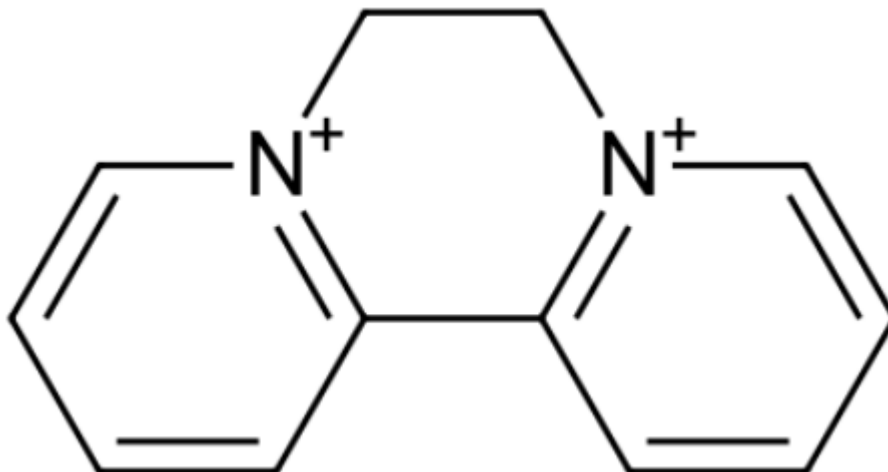
Fonte: autoria própria.

⁽¹⁾ MAPA (2025); ⁽²⁾ MAPA (2024b); ⁽³⁾ MAPA (2024a).

O diquate (Figura 4.1), tal qual o paraquate, apresenta mecanismo de ação a inibição do fotossistema I (FSI), comprometendo a transferência de elétrons, o que provoca a formação de radicais livres. Seu efeito na planta, bem como sua absorção, é rápido, sendo que, embora seja geralmente classificado como composto que age em contato, o que se dá de fato é a morte acelerada do alvo antes que as moléculas possam ser translocadas (Mendes; Silva, 2022).

O glufosinato de amônio (Figura 4.2), por sua vez, é inibidor da glutamina sintetase (GS), sendo a única molécula desse mecanismo de ação registrada no Brasil. O composto age por contato, sendo sua translocação muito limitada nas plantas, provocando aumento na concentração de amônia nos tecidos e exaustão de glutamina e glutamato, o que interrompe a síntese de outros aminoácidos e prejudica seriamente a fotossíntese. A absorção do glufosinato de amônio é geralmente mais lenta, exigindo cerca de 4 horas a 6 horas sem chuva (Mendes; Silva, 2022).

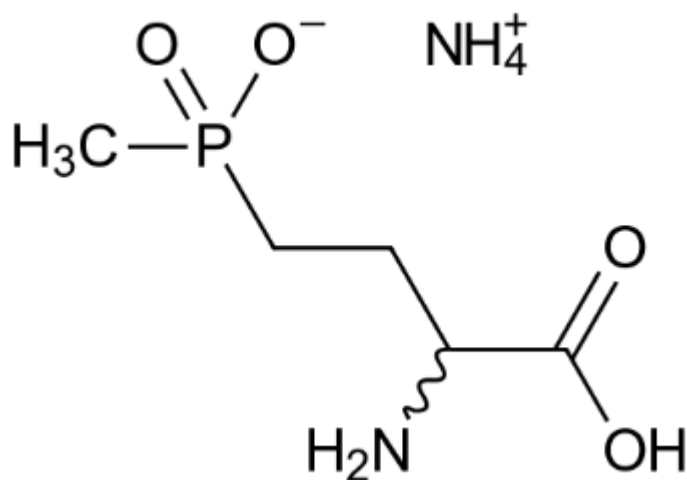
Figura 4.1 — Molécula de diquate



Fonte: HRAC [s.d.].

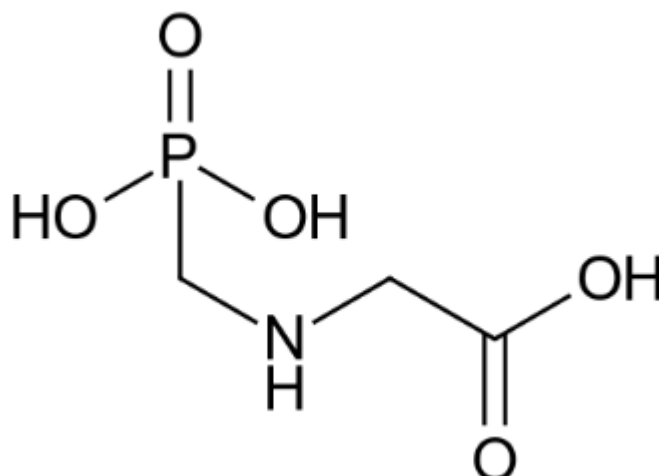
Já o glifosato (Figura 4.3) é um inibidor da 5-enolpiruvilchiquimato 3-fosfato sintetase (EPSPS), sendo também o único composto desse mecanismo de ação registrado no Brasil. A molécula é translocada por xilema e floema, ligando-se à EPSPS e impedindo que ela catalise a transformação do ácido chiquímico em ácido corísmico, o que se associa à redução na síntese de outros aminoácidos e aumento na de etileno. Sua absorção e seu efeito são geralmente mais lentos, requerendo por volta de 4 horas a 6 horas para adentrar a planta e entre 7 dias e 14 dias para matá-la (Mendes; Silva, 2022).

Figura 4.2 — Molécula de glufosinato de amônio



Fonte: HRAC [s.d.].

Figura 4.3 — Molécula de glifosato



Fonte: HRAC [s.d.].

Quanto ao uso desses produtos para a dessecação, o diquate é geralmente empregado para efeitos mais rápidos, dada sua ação mais acelerada, enquanto o glufosinato de amônio e o glifosato podem ser aplicados para dessecar mais lentamente (Mendes; Silva, 2022). Esse último composto, porém, não deve ser usado em lavouras destinadas à produção de sementes, uma vez que compromete sua germinação (Silva *et al.*, 2022; Basso; Pinto, 2022).

Em experimento conduzido por Carmo *et al.* (2023), estudou-se o efeito de diquate e glufosinato de amônio como dessecantes em diferentes cultivares de soja quanto à qualidade das sementes. Na tabela 4.2, dispõem-se os resultados obtidos pelos autores, os quais concluíram que, aplicando os produtos após R7.3, não se comprometeu o vigor e a germinação das sementes.

Tabela 4.2 — Resultado de teste de tetrazólio para cultivares de soja analisadas após dessecação com diquate e glufosinato de amônio

Produto	Cultivar	Vigor (%)	Viabilidade (%)
Glufosinato de amônio	74I77	98	98
Glufosinato de amônio	Neo-710	89	90
Glufosinato de amônio	Neo-790	92	95
Glufosinato de amônio	Olimpo	77	81

Continua

Tabela 4.2 — Continuação

Produto	Cultivar	Vigor (%)	Viabilidade (%)
Diquate	74I77	96	96
Diquate	Neo-710	92	93
Diquate	Neo-790	92	96
Diquate	Olimpo	97	98

Fonte: adaptado de Carmo *et al.* (2023).

5 MODOS DE APLICAÇÃO

A tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas pode ser expressa como “o emprego de conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo correto, em quantidade necessária, de forma econômica, com o mínimo de contaminação de outras áreas” (Câmara, 2000).

5.1 MOMENTO DE APLICAÇÃO

A decisão do momento de aplicação, muitas vezes, é feita de forma idealizada, com base em condições climáticas como: vento, insolação, umidade relativa do ar e temperatura do solo, entre outros fatores. Experimentos não recomendam a aplicação com gotas finas em dias com umidade relativa do ar inferior a 50% e temperatura superior a 30°C. Contudo, a logística de operação e os recursos disponíveis em cada propriedade são fatores definitivos na aplicação e devem ser levados em consideração. Por isso, é necessário que, ao se fazer uma recomendação, tenha-se conhecimento da capacidade operacional da estrutura de campo, tamanho da área a ser aplicada, do nível tecnológico disponível nos pulverizadores. Esse conjunto é crucial para uma aplicação eficiente (Câmara, 2000).

5.2 EQUIPAMENTOS

O equipamento de pulverização deverá ser a última variável a ser estudada no processo de aplicação. Deve-se optar pelas opções mais adequadas para a cultura, topografia, clima, etc. (Seixas, 2020).

Não se deve considerar que, dentre os componentes de um pulverizador, haja mecanismos mais importantes do que outros. Entretanto, sabe-se que o componente com a maior quantidade de tecnologia embarcada são as pontas de pulverização, isso porque são elas que definem a vazão da aplicação (Câmara, 2000).

Para a recomendação de um produto cujo alvo são as folhas, deve-se criar padrões relacionados à quantidade de produto a ser depositado sobre as folhas, por meio do número de gotas e do tipo da classe de pulverização mais indicada. Dessa forma, é possível minimizar desperdícios de produtos, reduzindo os custos e riscos ambientais (Câmara, 2000).

6 BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS ECONÔMICOS DA DESSECAÇÃO

A dessecação pré-colheita proporciona inúmeras vantagens operacionais e econômicas, uma vez que ela soluciona problemas como: embuchamento de máquinas, infestação de daninhas que interfira na eficiência técnica da colheita, desuniformidade na maturação da lavoura. Ademais, a dessecação também diminui a quantidade de impurezas, melhorando a qualidade do produto e o seu valor final, por conseguinte (Oliveira *et al.*, 2019).

Em contrapartida, existem detalhes que devem ser levados em consideração para que a prática de dessecação não gere prejuízos ambientais ou econômicos, além do seu custo. Um fator crucial para o sucesso da dessecação é o momento de aplicação em relação ao estágio de desenvolvimento da planta. Uma vez aplicado antes da maturidade fisiológica, essa prática pode prejudicar significativamente a produtividade e o peso dos grãos, pois irá travar o desenvolvimento da cultura antes do fim do enchimento de grãos (Basso; Pinto, 2022).

Deve-se atentar também à possibilidade da ocorrência de chuvas após a operação, o que facilita a contaminação dos grãos por umidade ou microrganismos. Nesse contexto, haveria perdas na qualidade dos grãos, com a ocorrência de grãos ardidos e mofados (Oliveira *et al.*, 2019).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, fica evidente que a prática de dessecação é uma estratégia interessante que busca melhorar a eficiência da colheita. No caso do cultivo voltado para a produção de sementes, fica claro que essa ferramenta melhora a qualidade fisiológica do produto (Basso; Pinto, 2022).

A dessecação pré-colheita da soja é uma prática que visa uniformizar o amadurecimento da lavoura e facilitar a colheita (Figura 7.1). Essa prática pode facilitar a operação de colheita em diversos aspectos, desde a presença de plantas daninhas que dificultam o processo de colheita até quando a cultura apresenta maturação irregular, com plantas ainda verdes (Oliveira *et al.*, 2019). Além disso, a dessecação antecipa o final do ciclo da cultura, permitindo que a lavoura fique uniforme e pronta para a colheita (Tagliapietra, 2022).

Figura 7.1 — Soja dessecada e pronta para a colheita



Fonte: autoria própria.

REFERÊNCIAS

- BASSO, C. J.; PINTO, M. A. B. Dessecação e antecipação na colheita da soja: a produtividade e a qualidade fisiológica da semente. *In*: MARTIN, T. W.; PIRES, J. L. F.; VEY, R. T. (org.). **Tecnologias Aplicadas para Manejo Rentável e Eficiente na Cultura da Soja**. Santa Maria, RS: Editora GR, 2022. p. 215-226.
- BEZERRA, A. R. G. **Efeitos da dessecação pré-colheita nas características agrônômicas e qualidade de sementes de soja de tipos de crescimento determinado e indeterminado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013. 59 p. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/0bc630f9-a324-49a0-8184-569b206ba5ed/content>. Acesso em 16 mar. 2025.
- CÂMARA, G. M. de S. (org.). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba, SP: ESALQ/LPV, 2000. 450 p.
- CÂMARA, G. M. de S. Soja. *In*: PEIXOTO, A. M. *et al.* (coord.). **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. São Paulo, SP: Edusp, 2006. p. 207-213. (Volume 6).
- CÂMARA, G. M. de S. Colheita. *In*: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BOREM, A. (ed.). **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 310-333.
- CARMO, G. L. do. *et al.* Uso de Glufosinato de Amônio e Diquat em dessecação em campo na cultura da soja. **Brazilian Journal of Science**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 54-63, abr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i4.296>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- CONAB — COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos 2024/25 é estimada 322,3 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 1ª safra**. 2025. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5895-producao-de-graos-2024-25-e-estimada-em-322-3-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-1-safra>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- FAOSTAT. **Crops and livestock products**. [2025]. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 71 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1097768/1/LIVRODOENCASFINAL.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.
- HRAC — COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS. **Mecanismos de ação**. Disponível em: <https://www.hrac-br.org/mecanismosdeacao>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. de B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para produção da cultura**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2018. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1091765/1/CT136online.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2025.

MAPA — MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Exempt**. 2024a. 20 p. (Bula completa). Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/agrofit.ap_download_blob_agrofit?p_id_file=485688&p_nm_file=F317904664/EXEMPT_Bula_07.06.2024.pdf. Acesso em: 17 mar. 2025.

MAPA — MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Trunfo, Lifeline 280 SL**. 2024b. 1 p. (Bula completa). Disponível em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/agrofit.ap_download_blob_agrofit?p_id_file=499243&p_nm_file=F1124077725/04_Trunfo_Rotulo_MAPA%20\(2024%2010%2024\).pdf](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/agrofit.ap_download_blob_agrofit?p_id_file=499243&p_nm_file=F1124077725/04_Trunfo_Rotulo_MAPA%20(2024%2010%2024).pdf). Acesso em 17 mar. 2025.

MAPA — MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Reglone, Diquat S Nortox**. 2025. 19 p. (Bula completa). Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/agrofit.ap_download_blob_agrofit?p_id_file=511081&p_nm_file=F398957422/REGLONE,%20DIQUAT%20S%20NORTOX_BulaCompleta_02.01.2025.pdf. Acesso em 17 mar. 2025.

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

MENDES, K. F.; SILVA, A. A. da. (org.). **Plantas daninhas: herbicidas**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2022. 200 p. (Volume 2).

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. (ed.). **A soja no Brasil**. Campinas, SP: ITAL, 1981. 1062 p.

OLIVEIRA, A. B. de. *et al.* (ed.). **Soja: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 274 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1118408/2/500PERGUNTASSojaed012019.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

OLIVEIRA JUNIOR, A. de *et al.* **Estádios fenológicos e marcha de absorção da soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1047123/1/FORQuadr oESTADIOSOJAFINAL.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

PEREIRA, T. *et al.* Physiological quality of soybean seeds depending on preharvest desiccation. **Planta Daninha**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 441-450, July 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582015000300007>. Acesso em 16 mar. 2025.

SEIXAS, C. D. S. *et al.* (ed.). **Tecnologias de Produção da Soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2020. 347 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1123928/1/SP-17-2020-online-1.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA, F.; BORÉM, A.; SEDIYAMA, T. CÂMARA, G. (org.). **Soja**. 2. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2022. 304 p.

TAGLIAPIETRA, E. L. *et al.* (ed.). **Ecofisiologia da soja**: visando altas produtividades. 2. ed. Santa Maria, RS: Field Crops, 2022. 432 p.