

# Qualidade fisiológica de sementes de soja com e sem incidência de *Cercospora kikuchii*

*Physiological quality of soybean seeds with and without incidence of Cercospora kikuchii*

NATALIA TOLENTINO DE SOUSA  
Discente do curso de Agronomia (UNIPAM)  
E-mail: nataliats@unipam.edu.br

KARLA VILAÇA MARTINS  
Professora orientadora (UNIPAM)  
E-mail: karlavm@unipam.edu.br

---

**Resumo:** Diversos fatores influenciam a produtividade da cultura da soja no campo, e a obtenção de elevados rendimentos inicia-se com a escolha da cultivar adaptada e sementes de qualidade. Em relação aos fatores de influência, merece destaque a mancha púrpura, causada pela *Cercospora kikuchii*, que é um fungo encontrado em todas as regiões produtoras de soja no Brasil. Em casos mais severos, pode-se chegar a até 30% de perda no rendimento e na produtividade da cultura. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes sadias e com mancha púrpura, para garantir a qualidade fisiológica da cultura da soja. O experimento foi realizado no laboratório de Análises de Sementes localizado no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, com quatro tratamentos, sendo T1 Sementes sadias, T2 Sementes com mancha púrpura, T3 Sadia + TS, T4 Mancha púrpura + TS e cinco repetições. Para o teste de envelhecimento acelerado, foi feita a distribuição de 200 sementes sobre tela de alumínio, fixada em caixa Gerbox, sendo mantidas a 65°C por 48 horas e depois submetidas ao teste padrão de germinação. Para o teste padrão de germinação, as sementes foram sobrepostas em papel *germitest* com cinco repetições de 50 sementes por tratamento. Os rolos foram levados para o germinador, sendo feitas duas avaliações no quinto e no oitavo dia. Já para o comprimento de plântula, foram sobrepostas 10 sementes por repetição em papel *germitest*, e os rolos foram acondicionados no germinador a 25°C por sete dias. Com o auxílio de uma régua, foi estimado em cm o comprimento de plântulas. Em relação ao teste padrão de germinação e ao teste de envelhecimento acelerado, a semente com mancha púrpura e sem tratamento sofreu reduções no seu rendimento; em relação ao comprimento de plântula, esta apresentou o menor comprimento. Concluiu-se que as sementes de soja com incidência de mancha púrpura causada pelo fungo *Cercospora kikuchii* apresentaram menor potencial fisiológico.

**Palavras-chave:** germinação; *Glycine max*; mancha púrpura; vigor.

**Abstract:** Various factors influence soybean crop productivity in the field, and achieving high yields begins with selecting adapted cultivars and quality seeds. Among the influential factors, purple blotch caused by *Cercospora kikuchii*, a fungus found in all soybean-producing regions in Brazil, deserves special attention. In severe cases, yield and crop productivity losses can reach up to 30%. In light of this, the study aimed to evaluate the effect of treating healthy seeds compared to those with purple blotch to ensure the physiological quality of the soybean crop. The experiment was conducted in the Seed Analysis Laboratory located at the University Center of

Patos de Minas - UNIPAM, with four treatments: T1 Healthy seeds, T2 Seeds with purple blotch, T3 Healthy + Seed Treatment (ST), T4 Purple blotch + ST, and five replications. For the accelerated aging test, 200 seeds were distributed on aluminum screens fixed in Gerbox containers, maintained at 65°C for 48 hours, and subsequently subjected to the standard germination test. For the standard germination test, seeds were placed on germitest paper with five replications of 50 seeds per treatment. The rolls were placed in a germinator, with evaluations performed on the fifth and eighth days. As for seedling length, 10 seeds per replication were placed on germitest paper, and the rolls were stored in the germinator at 25°C for seven days. Seedling length in centimeters was estimated using a ruler. Regarding the standard germination test and the accelerated aging test, seeds with purple blotch and no treatment exhibited reduced performance. In terms of seedling length, they had the shortest length. It was concluded that soybean seeds with purple blotch caused by the fungus *Cercospora kikuchii* exhibited lower physiological potential.

**Keywords:** germination; *Glycine max*; purple blotch; vigor.

---

## 1 INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L) Merrill] é uma oleaginosa da família das Fabaceae nativa do continente asiático, na região do Yangtse (COSTA *et al.*, 1994). Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial, sendo responsável por 70% dos grãos produzidos, obtendo esses elevados índices de produtividade devido ao melhoramento genético e ao uso de novas técnicas de manejo ((MEYER *et al.*, 2022).

Foram colhidos na safra 2021/2022 em torno de 124,04 milhões de toneladas. As exportações foram mantidas em 77 milhões de toneladas e estão dentro da base de cálculo estatístico. O Brasil passou de 19 milhões para 55 milhões de hectares de área ocupada pelas lavouras entre 1985 e 2020. Desse montante, 36 milhões são ocupados por plantações de soja (CONAB, 2022).

Diversos fatores influenciam a produtividade da cultura da soja. No campo, a obtenção de elevados rendimentos inicia-se com a escolha da cultivar adaptada e sementes de qualidade. A qualidade de sementes é definida por quatro atributos: a genética com uma semente mais pura que representa o seu material de origem; a sanitária livre de patógenos e doenças; a física livre de danos, como dano mecânico; a qualidade fisiológica propriamente dita atrás do vigor e germinação de sementes que interfere diretamente no stand final de plantas, afetando uniformidade e produtividade (ANDRADE, 2001).

A soja, na maioria das regiões produtoras, é cultivada sob condições que favorecem a sobrevivência de agentes patogênicos e o desenvolvimento de doenças (KOENNING; WRATHER, 2010). Além disso, a maioria das doenças de importância econômica é causada por patógenos que são transmitidos pelas sementes. Entre estes, merece destaque a mancha púrpura ou crestamento foliar de cercospora, causado pela *Cercospora kikuchii*, que é um fungo encontrado em todas as regiões produtoras de soja no Brasil, principalmente nas regiões mais quentes e chuvosas, sendo considerada uma doença de final de ciclo. Em casos mais severos, causa redução de mais de 20%, podendo chegar a até 30% de perdas no rendimento e produtividade da cultura (GRIGOLLI, 2015).

O fungo atinge todas as partes da planta. As sementes são atingidas através da infecção da vagem, causando manchas escuras no tegumento, por isso a denominação do nome mancha púrpura, podendo apresentar um comprometimento em sua qualidade, tanto pela desvalorização visual com a sua coloração arroxeada no tegumento, quanto pela redução da germinação e geração de plântulas com menor vigor. A mudança de cor do tegumento acontece devido à presença da toxina cercosporina. Essa toxina, além de desencadear danos na membrana celular, causa a oxidação de lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, comprometendo a viabilidade da semente (DAUB; CHUNG, 2007). Nas folhas, os sintomas começam com pontos escuros castanhos avermelhados que se juntam formando manchas maiores que resultam num severo crestamento e desfolha prematura (ALMEIDA *et al.*, 2001). E, por fim, pode causar mortalidade das plântulas logo após a sua germinação (HENNING *et al.*, 2014).

Nas últimas safras, foi observada a ocorrência da mancha púrpura de forma generalizada, tendo destaque para as culturas precoces. A doença vem sendo observada de forma mais severa na semente, sendo totalmente pigmentada, com coloração mais intensa e manifestada, causando rachaduras de tegumento a partir do hilo, gerando transtorno aos produtores de sementes, sobretudo pela possibilidade de descarte dos lotes produzidos (DORNELES, 2021). Entre as principais medidas de controle dessa doença, pode-se destacar a utilização de sementes saudáveis, o tratamento de sementes, a incorporação de restos culturais, a aplicação de fungicidas entre o florescimento e o enchimento de grãos e a rotação de cultura com espécies não suscetíveis (KLINGELFUSS; YORINORI, 2001).

O emprego de sementes de soja com elevado potencial fisiológico é uma condição a ser considerada para o aumento da produção dessa cultura e, por isso, o monitoramento da qualidade de sementes deve ser mais eficiente, abrangendo testes que avaliem de forma mais rápida o potencial fisiológico, permitindo a diferenciação mais precisa entre os lotes (FESSEL, 2010).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja com e sem incidência de *Cercospora kikuchii*.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Análises de Sementes localizado no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM, no município de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 18°34'24,46" S (latitude Sul), 46°30'47,45" O (longitude Oeste) e 940 m de altitude.

As sementes com e sem os aspectos de mancha púrpura utilizadas são da mesma cultivar RK6813RR da empresa KWS que fica localizada em Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. Para o tratamento de sementes, foi utilizado o produto comercial Standak Top, que é uma mistura pronta contendo o inseticida Fipronil e os fungicidas Piraclostrobina e Tiofanato Metílico, sendo utilizado 1 mL a cada 500 g de sementes. O experimento contou com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 parcelas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Descrição dos tratamentos utilizados no ensaio “Qualidade fisiológica de sementes de soja com e sem aspecto de *Cercospora kikuchii*”, UNIPAM, Patos de Minas, safra 2022/22

Tratamentos	Descrição
T <sub>1</sub>	Sementes sadias
T <sub>2</sub>	Sementes com mancha púrpura
T <sub>3</sub>	Sementes Sadia + Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato Metílico <sup>1</sup>
T <sub>4</sub>	Sementes com Mancha púrpura + Fipronil + Piraclostrobina + Tiofanato Metílico <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Produto comercial denominado Standak Top.

O teste de germinação foi conduzido com cinco repetições de 50 sementes por tratamento, em rolos de papel toalha (*germitest*), umedecidos com quantidade de água equivalente a cerca de duas vezes e meia o peso do papel, mantidos em câmara de germinação a 25°C por sete dias. As avaliações foram realizadas aos cinco e aos oito dias após a instalação.

A definição de plântulas normais foi verificada conforme as Regras para Análise de Sementes, e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais por repetição de cada tratamento (BRASIL, 2009).

Para a realização do teste de envelhecimento acelerado, utilizou-se a metodologia descrita por Marcos Filho (1999). Foi feita a distribuição de 200 sementes sobre tela de alumínio, fixada em caixa plástica de germinação (Gerbox) contendo, no fundo, 40 mL de água destilada. As caixas contendo as sementes foram mantidas a 65°C por 48 horas. Ao término desse período, foram submetidas ao teste padrão de germinação em papel *germitest*.

Para avaliação do comprimento de plântulas, foram aplicados os procedimentos descritos por Nakagawa (1999), sendo sobrepostas 10 sementes por repetição em papel *germitest* umedecidos com quantidade de água destilada correspondente a duas vezes e meia o seu peso total. Os rolos foram acondicionados em sacos lacrados e levados para o germinador a 25°C por sete dias. Após esse período, com o auxílio de uma régua, foi estimado em cm o comprimento de plântulas, sendo parte aérea + raiz.

As médias foram submetidas à análise de variância (ANAVA) e posteriormente foram submetidas à análise de comparação múltipla pelo Teste Tukey a 5% de significância. Para as análises dos dados, foi utilizado o *software* estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira contagem, a porcentagem de germinação das sementes com incidência de mancha púrpura foi de 62%, significativamente menor quando comparada à porcentagem de germinação dos demais tratamentos, os quais apresentaram germinação média de 86% (Tabela 2).

**Tabela 2:** Porcentagem de germinação de sementes de soja aos 5 e 8 dias após a instalação do teste de germinação, UNIPAM, 2022

Tratamento	Germinação (%)	
	5 dias	8 dias
Semente sadia + TS	89 a	95 a
Sementes mancha púrpura + TS	85 a	92 a
Semente sadia	85 a	89 a
Sementes com mancha púrpura	62 b	78 b
CV (%)	5	5

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultado semelhante foi observado aos oito dias após a instalação do teste de germinação, em que a porcentagem de germinação das sementes que apresentavam mancha púrpura foi menor quando comparada à dos demais. Nas sementes com mancha púrpura, a germinação foi de 78% e, nos demais tratamentos, a porcentagem de germinação foi em média de 92%.

Segundo Galli *et al.* (2005), *Cercospora kikuchii* é um fungo causador de severas reduções no rendimento e na qualidade das sementes. Afeta principalmente a germinação de sementes, levando a estandes reduzidos e baixa qualidade de semente.

A porcentagem de germinação das sementes de soja aos 5 e 8 dias após a instalação do teste de envelhecimento acelerado também foi menor no tratamento em que as sementes apresentavam a incidência de mancha púrpura. Na contagem final, a porcentagem de germinação dessas sementes foi de 73%, enquanto, nos demais tratamentos, a porcentagem média de germinação foi de 91% (Tabela 3).

O menor comprimento de plântulas foi observado em plântulas oriundas das sementes que apresentavam mancha púrpura. As plântulas das sementes que apresentaram mancha púrpura, mas receberam tratamento de sementes também apresentaram comprimento de plântulas inferior ao das plântulas oriundas de sementes sadias (Tabela 3).

**Tabela 3:** Porcentagem de germinação do teste de envelhecimento acelerado aos 5 e 8 dias da instalação do teste e comprimento de plântula (CPL cm<sup>-1</sup> planta), UNIPAM, 2022

Tratamento	Envelhecimento acelerado (%)		Comprimento de plântula (cm <sup>-1</sup> planta)
	5 dias	8 dias	
Semente sadia + TS	74 a	94 a	19,8 a
Semente sadia	68 a	91 a	18,1 a
Sementes mancha púrpura + TS	86 a	89 a	14,2 b
Sementes mancha púrpura	57 b	73 b	9,8 c
CV (%)	7	5	14

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A *Cercospora kikuchii* nas folhas começa com pontos escuros castanho-avermelhados, que se juntam formando manchas maiores, resultando num severo crestamento e desfolha prematura (ALMEIDA *et al.*, 2001), podendo também causar

mortalidade das plântulas logo após a sua germinação (HENNING *et al.*, 2014). Embora Galli *et al.* (2005) e Goulart (2018) afirmem que a doença não acarreta efeito negativo na qualidade fisiológica das sementes de soja e não influencia na germinação das sementes, os resultados observados neste trabalho mostram que a mancha púrpura afetou a germinação, o vigor e o comprimento de plântulas.

Dorneles *et al.* (2021) observou que a doença causa redução do número de plântulas normais e aumento de plântulas anormais oriundas de sementes contaminadas com mancha púrpura, pois pode causar a morte das plântulas após germinadas; apesar de a semente estar tratada com fungicidas, o fungo pode atingir todas as partes da planta, gerando plântulas com menos vigor.

#### 4 CONCLUSÃO

Sementes de soja com incidência de mancha púrpura causada pelo fungo *Cercospora kikuchii* apresentaram menor potencial fisiológico.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M. R.; ARTORI, F.; CALVO, E. S.; MARIN, S. R. R.; FUKUJI, T. S. Diferenciação morfo-biomolecular de isolados de *Cercospora kikuchii* obtidos de sementes de soja no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 328, 2001.
- ANDRADE, R. V. de *et al.* Qualidade fisiológica das sementes do milho híbrido simples HS 200 em relação ao tamanho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 576-582, 2001. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/485555>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**. Brasília: CONAB, 2021/22. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/grãos>.
- COSTA, A.V. Retardamento da colheita após a maturação e seu efeito sobre a qualidade da semente e emergência de plântulas em 18 cultivares e linhagens de soja. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: Embrapa-CNPSo, p. 293-308, 1979.
- COSTA, N. P.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C. Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para produção de sementes de cultivares precoces de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 12-19, 1994.
- DAUB, M. E.; CHUNG, K. R. Cercosporin: a phytoactivated toxin in plant disease. **APSnet Features**, St. Paul, p. 01-14, 2007. Disponível em: [http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/p\\_ages/cercosporin.aspx](http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/p_ages/cercosporin.aspx).

DORNELES, K. R. *et al.* Qualidade fisiológica de sementes de soja com mancha púrpura. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 23-28, 2021.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, E. V. DE R. V.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

FESSEL, S. A.; PANOBIANCO, M.; SOUZA, C. R.; VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 1, p. 207-214, 2010.

GALLI, J.; PANIZZU, R. C.; FESSEL, S. A.; SIMONI, F.; ITO, M. K. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 182-187, 2005.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 74 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1097768/fungos-em-sementes-de-soja-deteccao-importancia-e-controle>.

GRIGOLLI, J. F. J. Manejo de doenças na cultura da soja. *In*: FALEIROS, A. L. *et al.* (ed.). **Tecnologia e produção: soja 2014/2015**. Curitiba: Midiograf, 2015. Cap. 8, p. 134-156. Disponível em: <https://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/216/216/newarchive-216.pdf>.

HENNING, A. A. *et al.* **Manual de identificação de doenças de soja**. 5. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105942/1/Doc256-OL.pdf>.

KLINGELFUSS, L. H.; YORINORI, J. T. Infecção latente de *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii* e efeito de fungicidas sobre doenças de final de ciclo da soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 26, n. 1, p. 356-361, 2001.

KOENNING, S. R.; WRATHER, J. A. Suppression of soybean yield potential in the continental United States by plant diseases from 2006 to 2009. **Plant Health Progress**, St. Paul, v. 11, n. 1, p. 01-06. 2010.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. *In*: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (ed). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATE, 1999. Cap. 3, p. 01-24.

MEYER, M. C. *et al.* **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília: Embrapa, 2022. 550 p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. *In*: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (ed.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 2, p. 01-24.