

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM TRÊS CAMPOS DIFERENTES NO MUNICÍPIO DE MAMBORÊ.

Diego de Lima Fernandes, Curso de Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil.

Gabriel Silva Dovorak, Curso de Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil.

Prof. Dr. Antônio Krenski, Curso de Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil, E-mail: [antonio.krenski@grupointegrado.br](mailto:antonio.krenski@grupointegrado.br)

**Resumo:** A produção de sementes de soja de alta qualidade fisiológica é um fator determinante para o estabelecimento de lavouras produtivas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação e o vigor de sementes de soja oriundas de três campos distintos no município de Mamborê – PR, por meio de testes laboratoriais que incluíram germinação em papel germitest, envelhecimento acelerado, dano mecânico por hipoclorito, além de avaliação de comprimento e massa de plântulas. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre os lotes avaliados, sendo que o Lote 01 apresentou os melhores índices de germinação (88,87%) e vigor (87,00%), mesmo com maior incidência de danos mecânicos, indicando a eficácia do manejo adotado especialmente o tratamento industrial de sementes e a semeadura em período mais favorável. Os Lotes 02 e 03 apresentaram desempenho fisiológico inferior, possivelmente em decorrência do estresse climático ocorrido durante o enchimento de grãos, que comprometeu a maturação das sementes. Conclui-se que a qualidade fisiológica das sementes está mais relacionada ao conjunto de práticas agrônômicas e às condições ambientais no campo do que unicamente à presença de danos visíveis. O presente estudo reforça a importância de estratégias integradas de manejo e da escolha do momento adequado para a semeadura como fatores essenciais para a obtenção de sementes vigorosas e com alto potencial germinativo.

**Palavras-chave:** *Glycine max*; Qualidade fisiológica; Vigor das sementes;

**Abstract:** The production of high physiological quality soybean seeds is a determining factor for the establishment of productive crops. This study aimed to evaluate the germination and vigor of soybean seeds from three different fields in the municipality of Mamborê, Paraná, through laboratory tests that included germination on germitest paper, accelerated aging, mechanical damage by hypochlorite, and measurements of seedling length and mass. The results showed significant differences between the lots evaluated, with Lot 01 presenting the best germination (88.87%) and vigor (87.00%) rates, even with a higher incidence of mechanical damage, indicating the effectiveness of the management adopted, especially the industrial seed treatment and sowing in a more favorable period. Lots 02 and 03 presented inferior physiological performance, possibly due to the climatic stress occurred during grain filling, which compromised seed maturation. It is concluded that the physiological quality of seeds is more related to the set of agronomic practices and environmental conditions in the field than solely to the presence of visible damage. This study reinforces the importance of integrated management strategies and choosing the appropriate time for sowing as essential factors for obtaining vigorous seeds with high germination potential.

**Keywords:** *Glycine max*; Physiological quality; Seed vigor;

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) (L.) Merrill) é uma cultura de extrema importância para a economia global, destacando-se como uma das principais commodities agrícolas, de origem asiática. No Brasil, sua introdução no século XIX marcou o início de um processo contínuo de melhoramento genético e adaptação climática, tornando o país um dos maiores produtores e exportadores mundiais da oleaginosa (1). Na safra 2024/25, a produção brasileira foi estimada em 350,2 milhões de toneladas, consolidando sua relevância para o agronegócio nacional (2).

Contudo, desafios como variações climáticas, pressão de pragas e doenças e qualidade das sementes impactam diretamente a produtividade da cultura (3). A obtenção de sementes de alto padrão fisiológico é fundamental para garantir um estande inicial vigoroso, cumprindo com a densidade populacional de cada cultivar, sem aglomerações ou falhas na linha, assim desde modo resultando no desempenho adequado. (4)

A qualidade das sementes é determinada por fatores como vigor, viabilidade e sanidade, para que a semente de soja seja classificada como de alta qualidade, é imprescindível que apresente elevado vigor, alta taxa de germinação, sanidade adequada e pureza física e varietal genética, além de estar isenta de sementes de plantas daninhas. Esses atributos são determinantes para o desempenho das sementes em campo, pois garantem o estabelecimento ideal da população de plantas exigida pela cultivar. (5)

As categorias de sementes são produzidas com as seguintes categorias conforme o que diz o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo assim como semente genética, semente básica, semente certificada de primeira geração C1, semente certificada de segunda geração C2, semente de primeira geração da certificada S1 e semente de segunda geração da certificada S2 sendo está a última geração para multiplicação. (6)

Os nutrientes armazenados nas sementes são essenciais, pois são responsáveis pela manutenção da plântula nos primeiros dias de emergência, pois a concentração nas sementes podem ser variáveis conforme o tamanho e a densidade das mesmas, e assim comprometer o seu desenvolvimento vegetativo.(7)

A importância do dano mecânico pode ser vista em várias áreas, incluindo a agricultura, a indústria de processamento de alimentos e a economia. "o dano mecânico pode afetar a qualidade e a produtividade de produtos agrícolas, o que pode ter impactos significativos na produção.(8)

O teste de germinação em papel germitest é uma ferramenta importante para a produção de sementes, pois permite a avaliação da qualidade das sementes e a previsão da sua capacidade de germinação.(9)

A avaliação da qualidade das sementes por meio do vigor é realizada através de testes que vão demonstrar além da germinação, a vigorosidade e a integridade

das sementes. A avaliação da qualidade das sementes após o teste do envelhecimento acelerado permite avaliar a sua capacidade de germinação e crescimento.(10)

O objetivo do trabalho foi avaliar a germinação e o vigor de três campos de produção de sementes de soja, bem como a qualidade e as características fisiológicas.

## METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em três propriedades diferentes no município de Mamborê- Pr, classificadas em três lotes, sendo o lote 01 na propriedade Sítio Santa Luzia, com a seguinte localização: Latitude: 24°17'46.9"S e Longitude: 52°36'18.3"W com área total de 7,74ha. O segundo lote na Fazenda Água da Palmeira, com a seguinte localização: latitude: 24°17'21.4 "S e longitude: 52°35'53.8"W com área total de 34,22ha. Lote 03 na propriedade Sítio São Sebastião, com a seguinte localização: latitude: 24°17'14"S e longitude: 52°35'43"W cuja área total é de 21,8ha. Para a consolidação dos experimentos e testes dos diferentes lotes foi utilizada uma área única localizada no laboratório do Câmpus do Centro Universitário Integrado, localizado às margens da rodovia BR 158, no município de Campo Mourão/PR, coordenadas de latitude 23°59'51" S e longitude 52°21'51".

As condições climatológicas do município é descrita a seguir: (Tabela 1)

Mês	T. Mínima (°C)	T.Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	20°	27°	234
Fevereiro	19°	27°	212
Março	19°	27°	160
Abril	17°	25°	120
Mai	14°	22°	150
Junho	13°	21°	147
Julho	12°	21°	98
Agosto	13°	23°	90
Setembro	15°	25°	169
Outubro	17°	26°	229
Novembro	18°	27°	182

Mês	T. Mínima (°C)	T. Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Dezembro	19°	27°	222

## Dados: Clima tempo, 2024.

A tabela acima mostra os dados mensais das médias anuais de temperaturas mínimas e máximas, como também a precipitação sendo de janeiro a dezembro de 2024. A média anual da temperatura mínima foi de 16,3°C, e a máxima de 24,8°C, tendo a precipitação média de 2013mm.

A condução do experimento para os três lotes foi analisada com a cultivar BMX FIBRA (64i61 IPRO), com grau de maturação 6.4, ciclo de 135 dias, peso de mil sementes (pms) de 156g, hábito de crescimento indeterminado, sendo de baixa/média exigência por fertilidade. Entre as características gerais da cultivar, destaca-se a resistência por Cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis*), Mancha olho de rã (*Cercospora sojina*), Podridão radicular (*Phytophthora sojae*), e Pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis pv. glycines*).

Ambas as propriedades apresentam solo cuja característica é Latossolo Vermelho Distrófico, com predominância por argila entre 40 a 56% e relevo predominante o suave ondulado (2 a 8%). O clima é classificado como, Cfa: Clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida.

A propriedade do lote 01, utiliza o sistema de plantio direto na semeadura, com o manejo das seguintes culturas: soja, milho, trigo, aveia, e milho como forma de cobertura. A cultura antecessora foi trigo e a semeadura da cultivar foi dia 26 de setembro de 2024, com população aproximada de 213 mil plantas finais, tendo 76% de germinação das sementes, com adubação de base de N-P-K, com 348 kg/ha<sup>-1</sup> da formulação 3-21-21, sem adubação de cobertura. O tratamento de sementes, foi por meio TSI (tratamento de sementes industrial), tratada com Dermacor® composto por Clorantraniliprole (625 g/L) + Rancona® composto por Ipconazol (10 g/L) + Tiram (350 g/L) + Standak top® composto por (Piraclostrobina 25 g/L + Tiofanato-metílico 225 g/L + Fipronil 250 g/L) + CO-MO 2 mL/kg + Polímero (2 mL/kg) e pó secante (2 mL/kg), com inoculação por via tratamento de semente, com *Bradirizobium japonicum* (2 mL/kg) e *Azospirillum brasilense* (2 mL/kg).

Na condução da cultura, para o manejo nutricional, foi realizada aplicação de CO-MO® composto por cobalto e molibdênio na dose 125 mL/ha em estágio fenológico de v3/v4, hormônios sintéticos, auxinas, citocininas e giberelinas na dose: 270 mL/ha<sup>-1</sup>, em v4/v5, mais utilização de um estruturador de planta a base de Nitrogênio e Boro na dose: 400 mL/ha<sup>-1</sup>, em v4/v5.

Para o controle de doenças fúngicas, foram realizadas **3** aplicações com intervalo de 20 dias, sendo a primeira aplicação de Fox Xpro® composto por (Bixafen 125 g/L + Protiocanazol 175 g/L + Trifloxistrobina 150 g/L) na dose de 0.5 L/ha<sup>-1</sup> com associação de multissítios, Previnil Max® composto por (clorotalonil 720 g/L) na dose de 1L/ha. Segunda aplicação com Evolution® composto por (Azoxistrobina 37,5 g/kg + Proticonazol 37,5 g/kg + Mancozeb 525 g/kg) na dose de 1 Kg/ha<sup>-1</sup>. É uma terceira aplicação com Belyan® composto por (Mefentrifluconazole 133,3 g/L + Piraclostrobina 177,8 g/L + Fluxaproxade 88,9 g/L) na dose de 0,6 L/ha<sup>-1</sup>.

Para o controle de pragas, foram identificadas uma baixa população de percevejos marrom (*Euschistus heros*), sendo necessário duas aplicações de Hero® composto por (Zeta-cipermetrina 200 g/L + Bifentrina 180 g/L) na dose de 0.2 L/ha<sup>-1</sup>.

Dentro da condução da área, foi registrado um período de 20 dias de estresse climático, sendo afetado em pleno estágio fenológico de R.2, e por altas temperaturas durante o ciclo, antecipando em 15 dias do seu ciclo.

A colheita foi realizada na data 25 de janeiro de 2025 com dessecação 10 dias pré-colheita, cuja dessecação foi com Finale® composto por (glufosinato de amônio 200 g/L) na dose: 1,3 L/ha<sup>-1</sup>. Na amostragem a umidade dos grãos estava com 19%, e foi beneficiada dentro do laboratório do campus integrado, onde foram conduzidos as próprias análises.

A propriedade do lote 02 utiliza o sistema de plantio direto na semeadura, com o manejo das seguintes culturas: soja, milho, trigo e aveia. A cultura antecessora foi milho 2º safra seguido de cobertura de aveia branca e a semeadura da cultivar foi dia 24 de setembro de 2024, com população de 275 mil plantas finais, tendo 94% de germinação das sementes, com adubação de base de N-P-K, com 230 kg/ha<sup>-1</sup> da formulação 5-25-25, com adubação de cobertura de 75 kg/ha<sup>-1</sup> de Cloreto de Potássio, sendo realizado a inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* na dose 2 mL/kg.

Para o controle de doenças fúngicas, foram realizadas 3 aplicações com intervalo de 20 dias, sendo a primeira aplicação com Fox Supra® composto por (impirfluxam 120 g/L + Protiocanazol 240 g/L) na dose de 0.35 L/ha<sup>-1</sup> com associação de multissítios, Unizeb Gold composto por (Mancozeb 750 g/kg) na dose de 1,45 Kg/ha<sup>-1</sup>. Segunda aplicação com Belyan® composto por (Mefentrifluconazole 133,3 g/L + Piraclostrobina 177,8 g/L + Fluxaproxade 88,9 g/L) na dose de 0,6 L/ha<sup>-1</sup> + Bravonil® composto por (Clorotalonil 720 g/L) na dose de 1,24 L/ha<sup>-1</sup> E uma terceira aplicação com Aproch power® composto por (Ciproconazol 40 g/L + Piraclostrobina 90 g/L) na dose de 0,6 L/ha<sup>-1</sup>.

Para o controle de pragas foram identificadas uma baixa população de percevejos marrom (*Euschistus heros*), durante o período vegetativo até R.4 sendo necessário três aplicações sendo a primeira como preventiva no auxílio

das ninfas com Dimilin® composto por (Diflubenzuron 250 g/kg) na dose de 40 g/ha<sup>-1</sup>, associado com Karate Zeon® composto por (Lambda-cialotrina 250 g/L) na dose de 100 mL/ha<sup>-1</sup>, uma aplicação de Feroce® composto por (Acefato 850 g/kg + Bifentrina 30 g/kg) na dose de 0.8 Kg/ha<sup>-1</sup>, e uma terceira aplicação de Curbix® composto (Etiprole 200 g/L) na dose de 0.75 L/ha<sup>-1</sup>. Também foi necessária uma aplicação para o controle de lagartas como a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) e a (*Spodoptera cosmioides*) lagarta das vagens, sendo necessária uma aplicação de Intrepid composto por (Metoxifenoazida 240 g/L) na dose de 120 mL/ha<sup>-1</sup>.

Já no manejo nutricional, foi realizada uma aplicação de Co-Mo Platinum®, composto por cobalto e molibdênio em V4, na dose de 100 mL/ha<sup>-1</sup>. E duas aplicações de Follicare® no enchimento de grãos na dose de 2.5 L/ha<sup>-1</sup>.

Dentro da condução da área, foi registrado um período de 20 dias de estresse climático, sendo afetado em pleno estágio fenológico de R.2, e por altas temperaturas durante o ciclo, antecipando em 14 dias do seu ciclo.

A colheita foi realizada na data 25 de janeiro de 2025, com umidade dos grãos de 19%, e beneficiada dentro do laboratório do câmpus integrado, onde foram conduzidos as próprias análises.

Já na propriedade do lote 03 a semeadura da cultivar foi de 17 de setembro de 2024, com adubação de base de 270 kg/ha da formulação 2-23-23, com adubação de cobertura de 123 kg/ha de Cloreto de Potássio, com cultura antecessora sendo trigo, não sendo realizada nenhuma inoculação na semeadura.

Para o controle de doenças fúngicas, 2 aplicações com intervalo de 23 dias, sendo a primeira aplicação com Fox Xpro® composto por (Bixafen 125 g/L + Protiocanazol 175 g/L + Trifloxistrobina 150 g/L) na dose de 0.4 L/ha<sup>-1</sup> com associação de multissítios, Bravonil® composto por (Clorotalonil 720 g/L) na dose de 1L/ha<sup>-1</sup>. Segunda aplicação com Alade® composto por (Benzovindiflupir 60 g/L + Ciproconazol 90 g/L + Difenconazol 150 g/L) na dose de 0,5L/ha<sup>-1</sup>. com associação de multissítio, Bravonil® composto por (Clorotalonil 720 g/L) na dose de 1L/ha<sup>-1</sup>.

Para o controle de pragas foram identificadas uma baixa população de perceijos marrom (*Euschistus heros*), onde foram utilizadas três aplicações consecutivas de Dimilin® composto por (Diflubenzuron 250 g/kg) na dose de 50 g/ha<sup>-1</sup> associado com Feroce® composto por (Acefato 850 g/kg + Bifentrina 30 g/kg) na dose de 0.8 Kg/ha<sup>-1</sup>.

No manejo nutricional, não foram utilizados produtos à base de foliares. Dentro da condução da área, foi registrado um período de 20 dias de estresse climático, sendo afetado em pleno estágio fenológico de R.2, e por altas temperaturas durante o ciclo, antecipando em 15 dias do seu ciclo.

A colheita foi realizada na data 15 de janeiro de 2025, com umidade dos grãos de 14-16%, onde foi armazenada sem nenhum tipo de secagem e beneficiada dentro do laboratório do câmpus integrado, onde foi conduzido as próprias análises.

A análise de germinação foi realizada de acordo a regra de análises de sementes (RAS), em papel germitest, entre folhas, sendo utilizado 3 folhas de papel e umedecido com 2,5 vezes a massa do papel, sendo avaliadas 8 repetições de 50, totalizando 400 sementes. Após a confecção dos rolos, foi mantido na câmara germinadora a 25°C com 70% de umidade por um período de 5 e 8 dias.

Já para o vigor, foram avaliados por meio do teste do envelhecimento acelerado, onde foram pré-condicionada em gerbox por 48 horas em temperatura de 40°C na incubadora, em seguida confeccionado em 8 rolos contendo 50 sementes cada, levados para a germinadora, e estes ficaram por um período de 5 dias.

Os parâmetros avaliados foram as sementes germinadas ao 5º e 8º dias, comprimento de plântulas (cm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento da radícula (cm) e massa de 10 plântulas (g). Ambos os testes foram realizados, com os mesmos parâmetros para os três lotes de sementes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação do teste de germinação (Germ.), teste do envelhecimento acelerado (EA), teste de dano mecânico (Hipoclorito - HP), tamanho de plântula (T.P. (cm)), tamanho de raiz (T.R. (cm)), tamanho de parte aérea (T.P.A.(cm)), massa de plântulas (M.P. (g)), referente a sementes de soja em diferentes lotes de produção. Campo Mourão - PR, 2025.

Lotes	Germ.	E.A.	H.P.	T.P.	T.R.	T.P.A.	M.P.
Lote 01	88,87 a	87,00 a	34,25 a	15,54 a	10,49 a	5,03 a	7,53 b
Lote 02	78,37 b	75,75 b	17,00 b	15,32 a	10,01 a	5,19 a	7,79 a
Lote 03	78,75 b	69,50 b	10,62 c	14,93 a	10,60 a	4,32 b	7,62 ab
CV (%)	8,41	8,41	21,66	8,91	9,98	12,65	3,87
DMS(%)	5,92	8,38	3,83	1,16	0,88	0,52	0,25

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a  $p < 0,05$

A avaliação dos três lotes de sementes de soja, oriundos de áreas diferentes no município de Mamborê-PR, demonstrou diferenças significativas nos testes de germinação, envelhecimento acelerado e dano mecânico (hipoclorito), refletindo

diretamente em práticas de manejos, condições ambientais e o momento da semeadura adotados em cada propriedade.

O Lote 01 destacou-se por apresentar os melhores resultados tanto no teste de germinação (88,87%) quanto no de envelhecimento acelerado (87%), indicando sementes com alta viabilidade e vigor. Apesar de ter exibido o maior índice de danos mecânicos (34,25%) no teste de hipoclorito, esses danos não comprometeram a qualidade fisiológica das sementes. Isso mostra que o conjunto do manejo na área 01 foi mais eficiente que os demais, incluindo um manejo fitossanitário adequado, como pela época de semeadura mais tardia que as demais (26/09), o que pode ter ajudado a evitar os momentos mais críticos do estresse hídrico e térmico na fase reprodutiva, como também nos cuidados pós-colheita, por meio do beneficiamento.

Por outro lado, os lotes 02 e 03 apresentaram desempenho inferior nos testes de germinação (78,37%); (78,75%) e vigor (75,75%); (69,50%), possivelmente em decorrência de fatores ambientais e climáticos, como a adoção das práticas de manejo da cultura influenciado de maior forma no lote 03, que apesar de obter o menor índice de danos mecânicos (10,62%), teve o pior desempenho. Quando comparados as variáveis em tamanho e a massa das plântulas, apenas o lote 02 apresentou maior densidade entre as plântulas (7,79 g), enquanto que o lote 03 apresentou o pior desenvolvimento em tamanho de parte aérea (4,32 cm), comprovando assim, a perda do vigor comparado aos demais lotes.

Portanto, vale ressaltar que o teste foi realizado três meses após a colheita, condicionando as sementes ao período de armazenamento, onde por meio da aprovação de um determinado lote, fica validado esse teste por um período de 6 meses. Contudo, para aprovação de um lote de sementes, deve-se conter no mínimo 80 % de germinação e vigor, como são regidas pelo Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA) e pelos responsáveis técnicos inscritos no Registro Nacional de sementes e mudas (RENASEM) e assim comercializados.

Ao compararmos os resultados com a literatura, percebe-se que a influência das práticas adotadas e as condições do ambiente afetam diretamente na qualidade fisiológica das sementes, o que reforça a tese de Krzyzanowski (2004) e França Neto (2010), que o tratamento e as condições de armazenamento impactam positivamente o vigor das sementes, o que torna essencial todo o cuidado, para que não ocorra a deterioração e a perda da viabilidade, pois sementes vigorosas têm maior potencial para uma emergência mais rápida de plântulas a campo, o que torna fundamental para um estande mais uniforme.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de soja provenientes de três campos de produção de sementes no município de Mamborê – PR permitiu constatar que variáveis como o manejo agrícola, às condições edafoclimáticas e o momento da semeadura exercem influência direta sobre os atributos de

germinação e vigor das sementes. Os resultados evidenciaram que o Lote 01 apresentou desempenho superior nos testes de germinação e envelhecimento acelerado, mesmo diante de um maior percentual de danos mecânicos, indicando que o conjunto de práticas adotadas, sobretudo o tratamento fitossanitário adotado e a semeadura tardia após cultivo de trigo, favoreceram uma melhor formação fisiológica das sementes.

Dessa forma, conclui-se que a qualidade das sementes de soja está intrinsecamente relacionada não apenas aos danos físicos visíveis, mas, sobretudo, ao conjunto de fatores agrônômicos e ambientais que interferem no desenvolvimento e na maturação das sementes no campo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores ao Centro Universitário Integrado pelo apoio técnico e ao Prof. Dr. Antônio Krenski pela orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- (1) EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Características da soja. 2024. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-soja>>.
- (2) CONAB. **Companhia nacional de Abastecimento**. Safra de grãos está estimada em 325,7 milhões de toneladas no ciclo 2024/25. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5929-safra-de-graos-esta-estimada-em-325-7-milhoes-de-toneladas-no-ciclo-2024-25>>.
- (3) FRANÇA NETO, J. B. et al. Semente esverdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico - série sementes. **Londrina: Embrapa Soja**, 2012. (Circular técnica, 91).
- (4) FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n. 1-2, p. 37-38, 2010.
- (5) KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de vigor baseado na avaliação do desempenho das plântulas. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 14, n. 2, p. 41-45, 2004.
- (6) EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2023. Produção de sementes. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes>>

# SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Apoio



FUNDAÇÃO  
ARAUCÁRIA  
Apoio ao Desenvolvimento Científico  
e Tecnológico do Paraná

- (7) JACOB-NETO, J.; ROSSETO, C.A.V. Concentração de nutrientes nas sementes: o papel do molibdênio. **Revista Floresta e Ambiente**, v.5, n.1, p.171-183, 1998.
- (8) LIMA, L. B. *et al.* Teste de germinação em papel germitest como ferramenta de análise da qualidade de sementes. **Journal of Seed Science**, Londrina, v. 41, n. 2, p. 135-143, 2019.
- (9) SANTOS, D. M. dos *et al.* Efeitos de danos mecânicos na qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 40, n. 3, p. 221-229, 2018.
- (10) SANTOS, D. M. dos *et al.* Avaliação do vigor de sementes pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista de Agricultura Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 71-78, 2018.