

Efeitos de diferentes períodos de condicionamento fisiológico em sementes de pepino

Eduardo Basane de Lima, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil,
basaneagro@gmail.com

Jhonatan Martins de Oliveira, Agronomia, Centro Universitário Integrado,
Brasil, jhonatanmartins.jmndo@gmail.com

Jhone de Souza Espíndola, Centro Universitário Integrado, Brasil,
jhone.souza@grupointegrado.br

Antônio Krenski, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil,
antonio.krenski@grupointegrado.br

João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Agronomia, Centro Universitário Integrado, Brasil, joao.alencar@grupointegrado.br

Resumo: O condicionamento fisiológico de sementes é uma técnica utilizada para aprimorar a germinação das sementes, melhorando a qualidade fisiológica das mesmas, otimizando o processo de germinação para o sucesso da produção hortícola. Este estudo aborda diferentes períodos de condicionamento, como a imersão de sementes em solução osmótica, a temperatura controlada e a pré-germinação, onde se avaliaram o aumento, e uniformidade na emergência de plântulas. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Integrado, Campo Mourão – PR, o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, foram utilizadas sementes da cultivar de Pepino Aodai, embebidas com a solução de PEG-6000 a -1,3MPa, sob diferentes períodos de condicionamento, sendo eles, 0, 12, 24, 36 e 48 horas em solução, e temperatura de 25°C. Apenas as sementes da variedade Aodai foram condicionadas, sendo posteriormente secas e submetidas ao teste de germinação para avaliar a eficiência do tratamento. Os resultados mostraram que, para as sementes híbridas, que não passaram pelo condicionamento, a taxa de germinação foi de 100%, enquanto para as sementes da variedade utilizada, a germinação variou entre 94% e 97%, sem diferenças significativas entre os tempos de embebição. Conclui-se que as sementes de pepino já apresentam uma taxa de germinação alta, especialmente para as híbridas, com taxas de 100%, e para as sementes convencionais que alcançaram até 97%. Desta forma, o condicionamento fisiológico não se mostrou necessário para melhorar a germinação, dado que as sementes já atingem níveis elevados de germinação.

Palavras-chave: Germinação. *priming*. pepino aodai. Protrusão. osmocondicionamento.

Effects of different periods of physiological conditioning on cucumber seeds

Abstract: Seed physiological conditioning is a technique used to enhance seed germination, improving their physiological quality and optimizing the germination process for successful horticultural production. This study examines different conditioning periods, such as seed immersion in an osmotic solution, controlled temperature, and pre-germination, evaluating the increase and uniformity of seedling

emergence. The experiment was conducted at the Seed Laboratory of the Centro Universitário Integrado, Campo Mourão – PR, using a completely randomized design. Seeds of the Aodai cucumber cultivar were soaked in a PEG-6000 solution at -1.3 MPa for different conditioning periods: 0, 12, 24, 36, and 48 hours, at 25°C. Only the Aodai cultivar seeds were conditioned, then dried and subjected to a germination test to evaluate the treatment's effectiveness. Results showed that, for hybrid seeds that were not conditioned, the germination rate was 100%, while the germination of the tested variety ranged between 94% and 97%, with no significant differences between soaking times. It is concluded that cucumber seeds already exhibit high germination rates, particularly the hybrids, with rates of 100%, and conventional seeds reaching up to 97%. Therefore, physiological conditioning did not prove necessary to improve germination, as the seeds already achieve high germination levels.

Keywords: Germination. *priming*. Aodai cucumber. protrusion. osmoconditioning.

INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) tem sua origem ainda contestada, porém, acredita-se que seja nativo da Índia, de onde já vem sendo cultivado a mais de 3000 anos, a China é responsável por aproximadamente 60% da produção mundial de pepino, seguida pela Turquia, Irã, Rússia e Estados Unidos.

A produção anual brasileira de pepino ultrapassa 200.000 t. A variedade de pepino Aodai é cultivada principalmente no Brasil, tanto nas regiões Sudeste quanto Sul, adaptando-se bem a sistemas de cultivo intensivos. No Sudeste, São Paulo se destaca com tecnologias avançadas de cultivo, atendendo à alta demanda do mercado consumidor e da indústria alimentícia. Já no Sul, especialmente em Santa Catarina, o foco está na produção de pepinos para conserva, com boas produtividades, como a média de 10 t/ha.

Essas regiões estão envolvidas em um processo de aprimoramento da qualidade e da produtividade, com o uso de técnicas modernas de cultivo e uma adaptação crescente às exigências do mercado, que favorece variedades como o Aodai, por sua alta qualidade e resistência a doenças (1).

Em relação às plantas hortícolas, algumas espécies podem apresentar alguma dormência em algum grau e/ou inibição da germinação que dificultam bastante o estabelecimento de determinadas espécies no campo, principalmente em condições menos ideais (2).

Com o objetivo de melhorar essa condição, a técnica de condicionamento osmótico é utilizada, e neste caso, as sementes são submetidas a uma pré-embebição

em água ou em uma solução de potencial osmótico conhecido, durante intervalos de tempo e temperaturas determinados, permitindo o controle da disponibilidade hídrica.

Após, as sementes podem sofrer secagem ou serem imediatamente utilizadas. Desta maneira, ao final do condicionamento todas as sementes estariam na mesma fase da curva de embebição, sem atingir a fase de protrusão da radícula, fase III da germinação. A secagem teria como intuito interromper os processos metabólicos que originaria a emissão da raiz primária, mas ao serem colocadas em condições favoráveis à germinação, está se originaria de forma mais rápida e uniforme (3).

Entre as práticas de manejo, o condicionamento fisiológico das sementes também conhecido como *priming*, emergiu como uma prática eficaz que pode melhorar a uniformidade na germinação e expressar o máximo vigor inicial das mudas. O condicionamento é um método que aumenta a qualidade fisiológica das sementes, com efeito no vigor, permitindo melhor aproveitamento dessas sementes (4). Vários estudos têm demonstrado que o vigor é o componente da qualidade fisiológica mais influenciado pelo condicionamento em muitos tipos de sementes de diversas culturas para reduzir os danos do envelhecimento e melhorar o seu desempenho (5).

O presente trabalho tem como objetivo analisar os efeitos de diferentes tempos de condicionamento fisiológico das sementes de pepino da variedade Aodai, visando aumentar a taxa de germinação, comparando-as com a germinação de sementes híbridas.

MÉTODO

O experimento foi conduzido entre os meses de setembro e outubro de 2024 no laboratório de sementes do Centro Universitário Integrado, localizado às margens da rodovia BR 158, no município de Campo Mourão - PR (52° 22' 40" L.O., 24° 02' 38" L.S., e altitude de 528 m), utilizando PEG 6000 para embebição das sementes da cultivar de Pepino Aodai – ISLA sementes.

Teste preliminar de embebição: inicialmente, para constituir o número final de tratamentos, duas amostras com 50 sementes foram acondicionadas em caixas gerbox transparentes com tampa (11×11×4 cm), contendo duas folhas de papel

germitest umedecidas com a solução de condicionamento de PEG 6000, com concentração determinada baseada no estudo de (6), as caixas foram mantidas em uma câmara germinadora (Modelo Mangelsdorf), com temperatura de 25 °C, e umidade relativa de 70%.

O teste seguiu até a ocorrência da fase III da germinação, a ruptura do tegumento e protrusão da radícula, deste modo, obtendo uma referência ao período máximo de permanência das sementes no processo de condicionamento fisiológico. De acordo com o teste preliminar de embebição, foram estabelecidos cinco períodos de embebição das sementes com PEG 6000 (0; 12; 24; 36 e 48 horas).

Para o condicionamento de sementes em solução: foi utilizada a mesma metodologia do experimento preliminar, que determina a duração máxima do condicionamento. No entanto, nesta fase o tempo de imersão na solução foi limitado de acordo com os períodos estabelecidos para cada tratamento.

Após o período de condicionamento, as sementes foram lavadas com água destilada, secas ao ar por 15 minutos, e colocadas em dessecador de silício, por 72 horas, para secarem (*dry back*) até atingirem seu nível de umidade inicial. Após isso, o material foi armazenado em local seco e ventilado até o teste de germinação.

Delineamento experimental e tratamentos: o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, onde os tratamentos foram constituídos por diferentes períodos de condicionamento em solução PEG 6000 (0 híbrido; 0; 12; 24; 36 e 48 horas), totalizando assim, seis tratamentos para cada variedade, com quatro repetições de 100 sementes, totalizando 400 sementes para cada tratamento.

Avaliação da qualidade fisiológica: a avaliação da qualidade fisiológica das sementes baseou-se nas recomendações de Guedes et al., realizando-se a porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e velocidade de germinação (VG) (7).

Para a obtenção da porcentagem de germinação foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes, semeadas sobre duas folhas de papel germitest, previamente umedecidas com água destilada, na quantidade equivalente a duas vezes a massa dos papéis secos, e colocados para germinar em caixas gerbox à temperatura de 25°C, sendo realizada contagem das sementes germinadas a cada 24

horas em cada tratamento. Classificando as avaliações em 1ª contagem, mensurada desde o primeiro até o quarto dia de avaliação e a 2ª contagem avaliada do quinto até o oitavo dia. Este procedimento foi executado até o último dia de germinação, conforme as regras para análise de sementes (8).

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação foi utilizada a fórmula de Maguire (1962), quantificada a partir de análises a cada 24 horas, a partir das primeiras sementes germinadas. Com base na fórmula: $IVE = (G1/N1) + (G2/N2) + [...] + (Gn/Nn)$, que indica uma relação direta entre velocidade de germinação e vigor. Onde: IVE = índice de velocidade de emergência; G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas na primeira, segunda e enésima contagem; N1, N2 e Nn = número de dias (9).

A velocidade de germinação foi obtida com a contagem a cada 24 horas, verificando-se quantitativamente o percentual de germinativo em cada tratamento, procedimento este que foi realizado do primeiro ao oitavo dia de germinação, conforme metodologia descrita nas regras para análise de sementes (10).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível observar significância ou ajuste de regressão para a primeira (Figura 1) e segunda (Figura 2) contagem da porcentagem de germinação em relação aos diferentes tratamentos, utilizando-se o teste de F em 5% de probabilidade.

O ajuste de regressão mostra que não houve diferença em relação à germinação dos diferentes tratamentos. Todos os tratamentos apresentaram índices de germinação superiores a 94% para as sementes osmocondicionadas, e 100% de germinação para as sementes híbridas.

Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados com a cultura da couve-flor (11), onde os autores não encontraram diferenças significativas para a porcentagem de germinação após o condicionamento fisiológico.

O teste de germinação não é uma boa ferramenta para avaliar diferenças nos tratamentos de sementes de um mesmo lote e com alta qualidade fisiológica, como relatado por (12) que conseguiram demonstrar efeito benéfico na germinação de

sementes de sorgo apenas quando utilizaram sementes de qualidade fisiológica inferior.

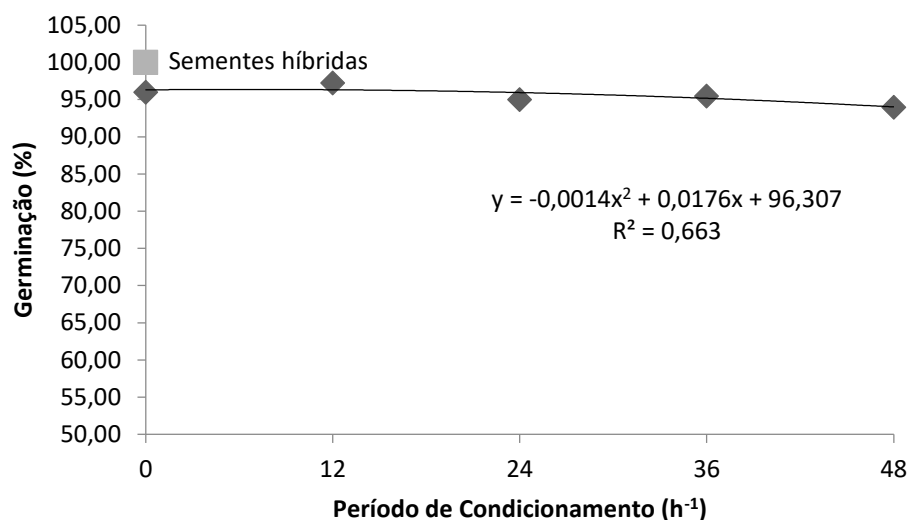


Figura 1. Primeira contagem do teste de germinação com sementes de pepino, variedade Aodai, em função de diferentes períodos de condicionamento em solução de PEG 6000. Campo Mourão-PR, 2024.

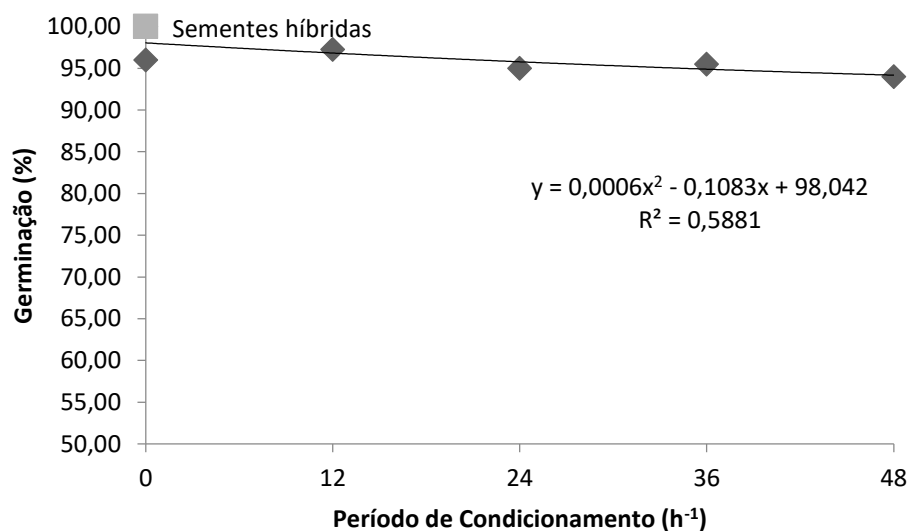


Figura 2. Segunda contagem e contagem final do teste de germinação com sementes de pepino, variedade Aodai, em função de diferentes períodos de condicionamento em solução de PEG 6000. Campo Mourão-PR, 2024.

A Figura 3 apresenta a relação entre o período de condicionamento em solução de PEG 6000 e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de pepino. Embora o gráfico mostre uma variação no IVG ao longo dos períodos de condicionamento, com uma leve queda nas primeiras 24 a 36 horas seguida de um

aumento nas 48 horas, os dados indicam que houve um retardo no IVG para as sementes condicionadas por um tempo maior.

Esses resultados sugerem que o condicionamento fisiológico, nas concentrações e tempos utilizados, não exerce uma influência significativa sobre o vigor germinativo das sementes de pepino, mas sim uma resposta mais lenta, quando comparada às sementes que não foram condicionadas. Essa falta de significância pode estar relacionada à natureza das sementes, que podem não responder ao condicionamento osmótico da mesma forma que outras espécies ou variedades.

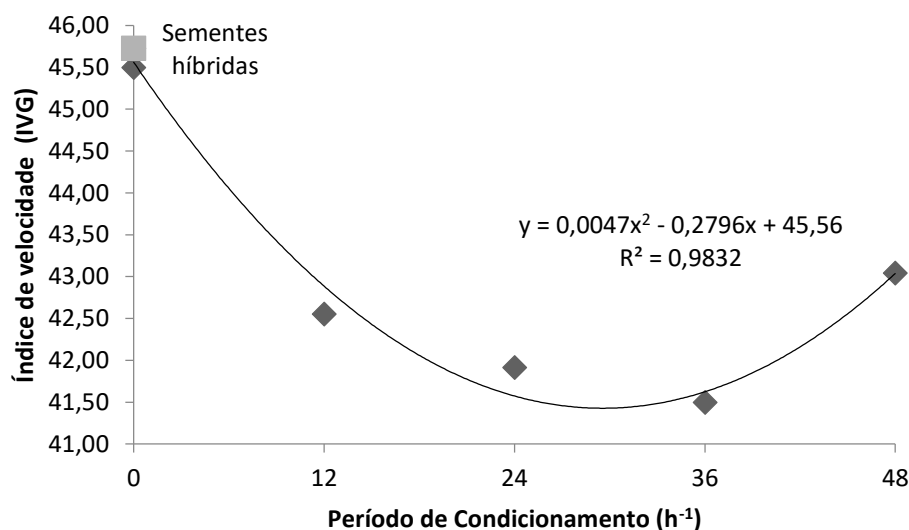


Figura 3. Índice de velocidade de Germinação (IVG) de sementes de pepino em diferentes períodos de condicionamento fisiológico em solução PEG 6000. Campo Mourão-PR, 2024.

A velocidade de germinação e o número de plântulas emergentes são fatores determinantes para expressar maior vitalidade das sementes em condições de campo (13).

Através da maior velocidade de germinação que se determinará o estabelecimento mais rápido de plântulas no campo, que implicará em menor ciclo da cultura, menor risco, melhor controle de plantas daninhas e melhor eficiência de irrigação (14).

Os resultados para a Velocidade de Germinação (VG) indicam que o material híbrido, sem condicionamento, apresentou uma VG em torno de 1,18 dias. Ao comparar com as sementes submetidas ao condicionamento, observou-se uma tendência de aumento na VG até aproximadamente 24 horas, seguida de uma

redução. No entanto, como o teste de significância foi não significativo, não há evidência estatística para afirmar que o condicionamento impacta a VG em relação ao controle (Figura 4).

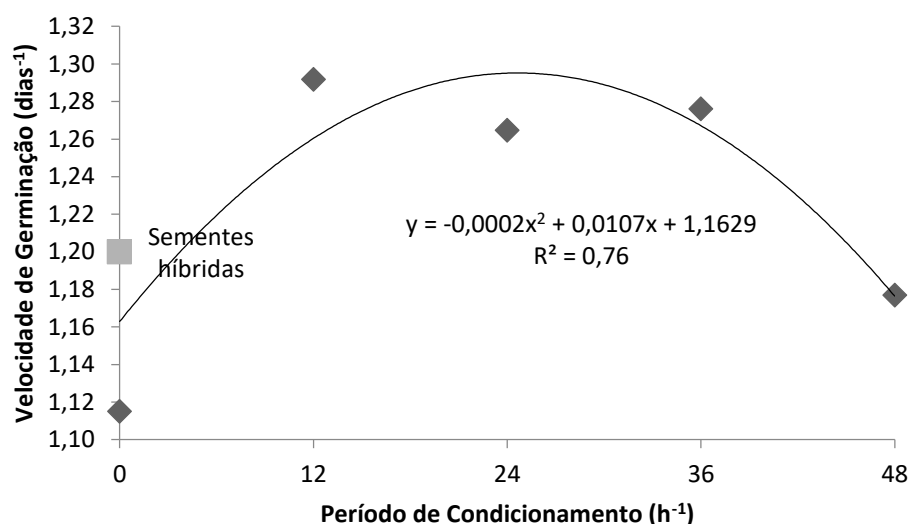


Figura 4. Velocidade de germinação (VG) de sementes de pepino em diferentes períodos de condicionamento fisiológico em solução PEG 6000. Campo Mourão-PR, 2024.

Velocidade de germinação e índice de velocidade de germinação são duas grandezas inversamente proporcionais, de forma que podemos identificar que os resultados encontrados na figura 3, são inversos ao encontrado na figura 4, sendo assim é possível observar que quanto maior for o IVG, menor será o VG, e assim menos dias serão necessários para a germinação da planta.

O condicionamento fisiológico de sementes é uma técnica indicada principalmente com o objetivo de promover a velocidade e uniformidade de germinação de sementes em condições ambientais desfavoráveis (15).

Com o objetivo de melhorar a qualidade das sementes, estabelecer plântulas com rapidez e obter maior uniformidade a técnica de condicionamento fisiológico de sementes, visa acelerar o processo de germinação e reduzir o tempo em que a semente fica exposta a condições adversas, como exposição a ataque de micro-organismos e defeitos (16).

Com base na análise dos diferentes parâmetros avaliados para o condicionamento fisiológico das sementes de pepino, incluindo Contagem 1, Contagem 2, IVG e VG, verificou-se que os testes não apresentaram significância

estatística, retardando a taxa de germinação das sementes embebidas. Isso indica que não há evidências suficientes para afirmar que o período de condicionamento fisiológico teve um efeito consistente e confiável sobre a germinação das sementes.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que, quando comparadas ao híbrido, as sementes convencionais já apresentam uma ótima taxa de germinação, não necessitando de um condicionamento fisiológico adicional para melhorar seu desempenho germinativo. Assim, o condicionamento, neste caso, mostrou-se desnecessário para sementes que já possuem boa qualidade fisiológica, reforçando a viabilidade das sementes convencionais sem necessidade de tratamentos adicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi avaliado a viabilidade do condicionamento fisiológico de sementes de pepino utilizando a embebição em solução de PEG-6000 com diferentes tempos de exposição. O objetivo era aumentar a taxa de germinação das sementes convencionais por meio deste tratamento. Para fins de comparação, foram analisados lotes de sementes híbridas e convencionais, sendo que as sementes híbridas, e um lote das convencionais não foram submetidas a solução, atuando como testemunha.

Os resultados mostraram que as sementes híbridas apresentaram uma taxa de germinação de 100%, enquanto as sementes da variedade Aodai atingiram entre 94% e 97% de germinação. Dado que o condicionamento fisiológico não trouxe uma diferença estatisticamente significativa na taxa de germinação das sementes convencionais em comparação com as testemunhas, conclui-se que o uso da técnica não é viável, pois as sementes convencionais de pepino já garantem uma ótima taxa de germinação, podendo chegar a 97%.

AGRADECIMENTOS

A todos que acompanharam a nossa trajetória acadêmica e nos auxiliaram de alguma forma. Primeiramente a Deus por nos proporcionar disciplina e capacidade até o momento final, aos nossos pais e familiares, pois, nos apoiaram do início ao fim em todas as tomadas de decisões, nossos amigos e colegas de turma que compartilharam grandes momentos e experiências durante todos esses anos, por

último e não menos importante aos nossos professores e orientadores que nos instruíram em todas as atividades desenvolvidas até o presente momento.

REFERÊNCIAS

- (1) EMBRAPA HORTALIÇAS. **Produção de pepino no Brasil: Análise regional e tendências tecnológicas**. 2024.
- (2) NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.106-109, 2005.
- (3) HÖFS, A. et al. Emergência e crescimento de plântulas de arroz em resposta à qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 1, p. 92-97, 2004.
- (4) TRIGO, M. F. O. O.; TRIGO, L. F. N. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e no vigor de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, p. 107-113, 1999.
- (5) SILVA, J. B. da; et al. Desempenho de sementes de soja submetidas a diferentes potenciais osmóticos em polietilenoglicol. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1634-1637, 2006.
- (6) VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietilenoglicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1957-1968 . Brasília, DF: 1991.
- (7) GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MEDEIROS, M. S.; LIMA, C. R. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 793-802, 2009.
- (8) BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009. 398
- (9) MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.
- (10) BRASIL. **Regras para Análises de Sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Brasília, DF: CLAV; DNDV; SNAD/MA, 2009. 365 p.
- (11) MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 165-169, 2008.
- (12) CARVALHO, L.F.; FILHO, S.M.; ROSSETTI, A.G.; TEÓFILO, E.M. Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.185-192, 2000.
- (13) RANAL, M. A.; SANTANA, D. G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.1, p.1-11, 2006.
- (14) MARCOS FILHO, J. M. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. **Piracicaba: FEALQ**, 2005. 495 p.
- (15) HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, Y. J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, v. 3, n. 3 e 4. Zurique, Suíça: 1975.

SIMPAR

Simpósio de Pesquisa, Extensão e Inovação do Paraná

Realização



Núcleo de
Empreendedorismo,
Pesquisa e Extensão
Integrado

Apoio



FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA
Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

- (16) MEDEROS, M.A.; TORRES, S.B.; NEGREIRO, M.Z.; MADALENA, J.A.S.
Hidrocondicionamento e armazenamento de sementes de melão. **Semina: Ciência Agrária**,
Londrina, v.36, n.1, p. 57-66, 2015.