



CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE BETERRABA PARA PRODUÇÃO DE BABY LEAF'S

PHYSIOLOGICAL CONDITIONING OF BEET SEEDS FOR PRODUCTION OF BABY LEAF'S

Émerson Gomes da Silva¹
Jhone de Souza Espíndola^{1*}
Leandro Meert¹
Tatiana Keslei Alvarenga de Araújo²

¹Centro Universitário Integrado. Curso de Agronomia. Campo Mourão, PR, Brasil.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campus Campo Mourão, PR, Brasil.

*Endereço para correspondência: Rodovia BR 158, Km 207, Campo Mourão - PR, CEP: 87300-970. E-mail: jhone.souza@grupointegrado.br

Artigo
Completo

RESUMO

O condicionamento é uma técnica de pré-embebição de sementes em água ou em solução, por determinado tempo e temperatura, com o objetivo de ativar os processos metabólicos iniciais das sementes. Trabalho conduzido com objetivo de avaliar a influência de diferentes períodos de condicionamento fisiológico em solução de nitrato de potássio (KNO₃) sobre a germinação de sementes de beterraba, cultivar *Early Wonder Tall Top*, para a produção de *baby leaf's*. Experimento realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário Integrado, Campo Mourão – PR. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, onde os tratamentos foram constituídos por diferentes períodos de condicionamento em solução KNO₃ (0, 8, 16, 24 e 32 h) e um material híbrido cv. Cabernet para título de comparação, totalizando assim, seis tratamentos (5+1), com oito repetições de 50 sementes. As sementes foram condicionadas em folhas de papel *germitest* preparadas em recipientes *gerbox* com a solução de condicionamento em câmara germinadora e temperatura de 25 °C. As variáveis analisadas foram a Porcentagem de Germinação; Índice de Velocidade de Germinação e Velocidade de Germinação. A técnica apresentou resultados favoráveis na germinação, na velocidade de germinação e na padronização da germinação do lote. A máxima porcentagem de germinação foi observada após 16 h de condicionamento. Todos os períodos de condicionamento foram superiores em relação à testemunha híbrida, confirmando a eficácia da técnica.

Palavra-chave: *Beta vulgaris* L., KNO₃, índice de velocidade de germinação, *priming*.

ABSTRACT

Priming is a technique of pre-soaking seeds into water or solution for a certain time and temperature in order to activate the initial seeds' metabolic processes. This paper was conducted with the objective of evaluating the influence of different physiological conditioning periods in potassium nitrate solution (KNO₃) on the germination of beet seeds cultivar *Early Wonder Tall Top* for the production of *baby leaf's*. Experiment performed in the seed laboratory of the Centro Universitário Integrado, at Campo Mourão - PR. The design was completely randomized, where the treatments were constituted by different conditioning periods in KNO₃ solution (0, 8, 16, 24 and 32 h) and a hybrid material cv. Cabernet for comparison, totaling six treatments (5 + 1), with eight replicates of 50 seeds each treatment. The seeds were conditioned on two

Revista Campo Digit@l, v. 15, n. 1, p.18-25, jul./dez., 2020.

<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital>

ISSN: 1981-092X

sheets of germitest paper prepared in gerbox containers with the conditioning solution in a germination chamber at 25 °C. The analyzed variables were germination percentage, index of germination speed and germination speed. The maximum germination percentage was observed after 16 h of conditioning. All the conditioning periods were superior in relation to the hybrid witness, confirming the effectiveness of the technique.

Key words: *Beta vulgaris*; KNO₃; germination speed, priming seeds.

INTRODUÇÃO

A escolha de sementes com procedência é fator primário para obtenção da máxima sanidade e qualidade de hortaliças, tanto para a condução do cultivo quanto para a colheita com produtividade maximizada. A semente é considerada o insumo de maior importância para a agricultura, uma vez que conduz ao campo as características genéticas determinantes do desempenho da cultivar e contribui de forma definitiva para o sucesso do estabelecimento do estande (MARCOS-FILHO, 2005).

Pode-se inferir que a germinação de sementes é o processo mais crítico do cultivo de diversas espécies hortícolas, e representa o período que compreende a sementeira e a formação de uma nova planta. Durante essa etapa, condições climáticas como temperaturas extremas (baixa ou alta) e estresse hídrico (excesso ou déficit) podem interferir negativamente, dificultando ou até mesmo inibindo a germinação e desenvolvimento das plântulas (PEREIRA et al., 2009).

Uma das técnicas que podem possibilitar a expressão do máximo vigor das sementes das mais diversas espécies é o condicionamento fisiológico de sementes, também conhecido como “*priming*”. O condicionamento fisiológico pode ser definido como uma técnica utilizada para realizar a pré-embebição controlada de sementes, tendo como benefícios principais, aumentar a rapidez e uniformidade na emergência de plântulas e a tolerância das sementes a condições ambientais adversas (LIMA; FILHO, 2009).

Essa técnica vem sendo amplamente utilizada em espécies hortícolas, nas quais ocorrem dificuldades para a germinação e o estabelecimento de algumas espécies no campo, principalmente em condições aquém das ideais. Como resultados de pesquisas que podem ser promissoras para o condicionamento fisiológico de diferentes espécies, destacam-se cebola (CASEIRO, 2004); aspargo (BITTENCOURT, 2004); cenoura (BALBINOT; LOPES, 2006); pepino (LIMA; FILHO, 2009), espinafre (CHEN; ARORA, 2011) e berinjela (REIS et al., 2012)

Outra modalidade de hortaliças que pode ser beneficiada pelo condicionamento fisiológico é a produção de *baby leaf*. Por definição, Purquerio; Melo (2011) classificam *baby leaf's* como folhas que ainda não se expandiram completamente e, por isso, são colhidas precocemente em relação ao tempo do cultivo convencional.

As folhas comercializadas podem ser tanto de hortaliças folhosas (por exemplo, alface, couve, agrião, escarola e rúcula), inflorescências (couve-flor ou brócolis), como de hortaliças que formam raízes tuberosas e tubérculos (cenoura e beterraba). É importante enfatizar que a produção de *baby leaf* é destinada ao consumo exclusivo das folhas e não da parte comumente vendável, como no caso de outras hortaliças que não sejam as folhosas.

No Brasil, a produção de *baby leaf* tem sido realizada por meio de sistema hidropônico em estufas (PURQUERIO; MELO, 2011), mas também existem propostas para a produção em bandejas de poliestireno expandido, com diversos volumes de células (CARNEIRO et al., 2008; BAQUEIRO et al., 2009) ou em túneis (OTTO et al., 2011). No

entanto, essas formas de cultivo apre-entam custos mais altos quando comparados ao cultivo diretamente no solo e em ambiente natural, como é realizado nos EUA e Europa (MARTINEZ-SÁNCHEZ et al., 2012).

Sabendo que fora do domínio nacional, o plantio de *baby leaf* é feito diretamente no solo com ou sem ambiente protegido, o uso da técnica de embebição de solução para o condicionamento fisiológico de sementes pode ser aliado para o sucesso no cultivo das mais diversas hortaliças com potencial para obtenção de *baby leaf*.

O sistema hidropônico em estufas agrícolas, que é o sistema predominantemente utilizado no Brasil, também pode ser utilizado para a produção de *baby leaf's*, devido à velocidade de produção e qualidade do produto obtido. Porém, o custo de instalação e manutenção do sistema é alto quando comparado à produção feita diretamente no solo (PURQUERIO et al., 2010).

Em todas as situações anteriores, as sementes submetidas ao condicionamento fisiológico podem apresentar os melhores resultados em relação à germinação e qualidade fisiológica, fato que pode ser determinante para o sucesso do cultivo dessas mini folhosas. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes períodos de condicionamento fisiológico em solução de nitrato de potássio (KNO_3) sobre a qualidade fisiológica de sementes de beterraba, cultivar *Early Wonder Tall Top*, para a produção de *baby leaf's*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de maio e agosto de 2017 no laboratório de sementes do Centro Universitário Integrado, que fica localizado as margens da rodovia BR 158, no município de Campo Mourão – PR.

Foram utilizadas duas cultivares de beterraba (*Beta vulgaris* L.) com potencial para

produção de *baby leaf*, cultivar convencional *Early Wonder Tall Top*, sementes com glomérulos descortiçados (fragmentados), classificadas como calibre G e cultivar híbrida Cabernet, com glomérulos descortiçados, classificadas como calibre M.

Teste preliminar de embebição: inicialmente, para constituir o número final de tratamentos, duas amostras com 50 sementes foram acondicionadas em caixas plásticas transparentes com tampa (11 × 11 × 4 cm), contendo duas folhas de papel de germinação umedecidas com a solução de condicionamento de nitrato de potássio (KNO_3 a 0,2%), na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. As caixas foram mantidas em uma câmara germinadora (Modelo Mangelsdorf), com temperatura de 25 °C.

O teste seguiu até a ocorrência da fase III de germinação, ou seja, 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 nitrato de potássio (0; 8, 16; 24 e 32 horas).

Condicionamento das sementes em solução: foi utilizada a mesma metodologia do teste preliminar, que determinou o período máximo de condicionamento. No entanto, nessa etapa houve limitação do tempo de embebição na solução, de acordo com os períodos estabelecidos para cada tratamento.

Posteriormente ao período de condicionamento, as sementes foram lavadas com água destilada, secas ao ar livre por 15 minutos e encaminhadas para um dessecador por aproximadamente 36 horas a 35 °C, para que houvesse a secagem das sementes (*dry back*) até atingir novamente sua umidade inicial (cerca de 8%). Após, o material foi armazenado em lugar seco e arejado até o momento do 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 KNO_3 (0; 08; 16; 24 e 32 horas) e um material híbrido cv. Cabernet a título de comparação, totalizando assim, seis tratamentos (5+1), com oito repetições de 50 sementes, totalizando 400 sementes para cada tratamento.

Avaliação da qualidade fisiológica: a realização da avaliação da qualidade fisiológica das sementes baseou-se nas recomendações de Guedes et al. (2009), realizando-se a porcentagem de Germinação (PG) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG).

Para a obtenção da porcentagem de germinação foram utilizadas oito repetições de 50 sementes, semeadas sobre duas folhas de papel *germitest* previamente umedecidas com água destilada, na quantidade equivalente a duas vezes e meia a massa do papel seco. Depois, as sementes foram colocadas para germinar em forma de rolos à temperatura de 25°C e realizada contagem a cada 24 horas das sementes germinadas 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 decimo quarto dia. Este procedimento foi executado até o último dia de germinação, conforme as regras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

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: $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$, que indica uma relação direta entre velocidade de germinação e vigor, onde: IVE = Índice de Velocidade de germinação; G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas na primeira, segunda e enésima contagem; N1, N2 e Nn = número de dias.

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste F ao nível de 5% de

probabilidade utilizando-se o software SISVAR® (FERREIRA, 2011). As variáveis de natureza quantitativas foram analisadas mediante ajustes de equações de regressão por meio do software Microsoft® Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se significância para o ajuste de equação quadrática tanto para primeira como para a segunda contagem da porcentagem de germinação (Figura 1).

Verifica-se, por meio de ajuste de regressão, que o período de entre 16 e 24 horas de condicionamento corresponde a maior porcentagem de germinação (93%) na primeira contagem da germinação, após isso, observa-se decréscimo na porcentagem de germinação. Já quando se observa a segunda contagem (germinação final) aos 14 dias após a semeadura, verifica-se que o período de condicionamento que apresentou maior porcentagem na segunda contagem da germinação, de acordo com o cálculo do ponto de máxima da curva, foi o de 21 horas (98%), após esse período houve decréscimo na germinação final. Já o tratamento oriundo do material híbrido apresentou o resultado mais aquém quando comparado com os demais tratamentos, tanto na primeira quanto na segunda contagem (Figura 1).

Quando se compara o tratamento sem condicionamento (0 h) aos demais tratamentos, as sementes condicionadas foram até 15% superiores na primeira e 12% contagem na segunda contagem da germinação, em relação aos valores absolutos da testemunha. Já as sementes híbridas quando comparadas aos melhores tratamentos, obtiveram uma diferença negativa de aproximadamente 40% na primeira contagem e 35% na segunda contagem, além de observada proliferação de fungos (bolores) na maioria das sementes que não germinaram dentro de sete dias.

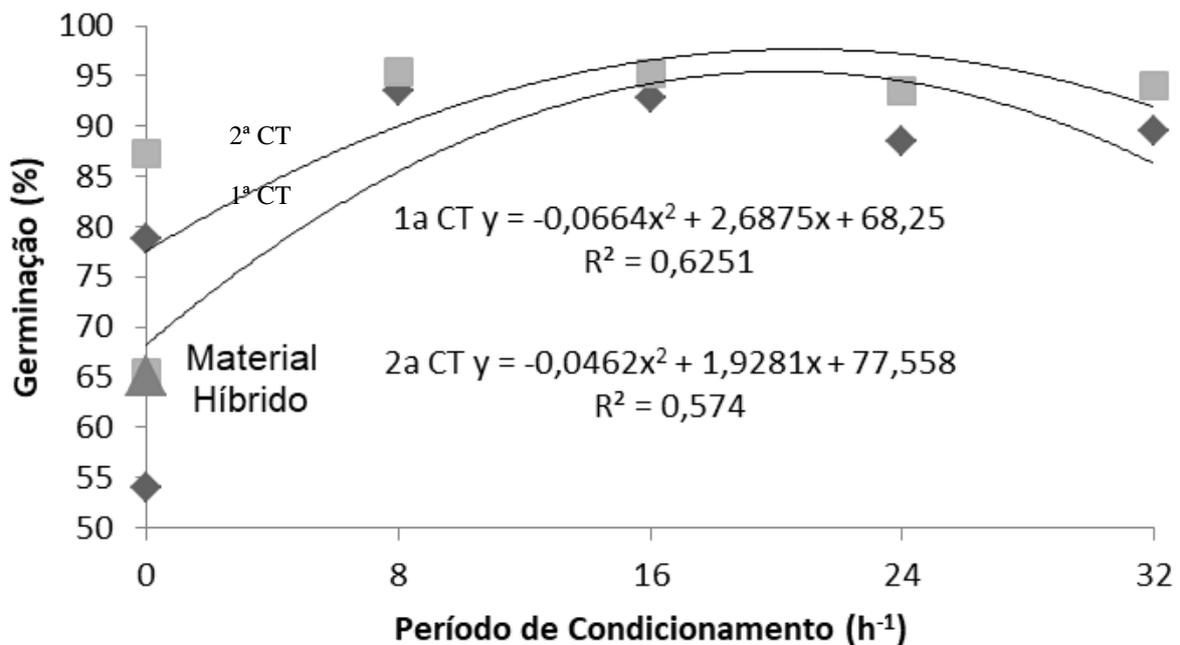


FIGURA 1. Primeira contagem e contagem final do teste de germinação com sementes de beterraba, cv. *Early Wonder Tall Top* e híbrido cv. Cabernet (testemunha híbrida), em função dos diferentes períodos de condicionamento em solução de nitrato de potássio (KNO₃). Campo Mourão-PR, 2017.

Várias mudanças fisiológicas e bioquímicas ocorrem nas sementes durante o tratamento em consequência do condicionamento. A hidratação lenta das sementes permite maior tempo para a reparação ou reorganização das membranas, bem como aumento da atividade enzimática, possibilitando que os tecidos se desenvolvam de maneira mais ordenada (MARCOS-FILHO, 2005). Essas mudanças no metabolismo das sementes podem levar a expressar maior poder germinativo, vigor e superação da dormência, que são problemas comuns em diversas olerícolas provindas de materiais convencionais.

A máxima eficiência para os diferentes períodos de embebição, calculada a partir da equação de regressão da germinação e índice de velocidade (Figura 1 e 2), foi obtida no intervalo entre 16 e 24 horas de exposição ao condicionamento fisiológico.

Segundo Villela e Costa (2006), os processos metabólicos que ocorrem após o condicionamento fisiológico, como a possível reparação de danos celulares e subcelulares, superação de dormência e redução da liberação

de exsudatos ou extravasamentos celulares, podem proporcionar efeitos benéficos e ganhos na porcentagem de germinação das sementes e emergência das plântulas. Entretanto no mesmo estudo, os autores explicam que posterior a máxima eficiência, pode ocorrer decréscimo na germinação, ocasionada por meio da exposição excessiva ao tratamento osmótico. Fato observado no presente estudo a partir de 24 horas de condicionamento.

É importante mencionar que, as sementes pertencentes aos tratamentos que permaneceram sob condicionamento por período superior a 24 horas, obtiveram altos níveis de proliferação de fungos fitopatogênicos devido ao maior período de exposição às condições de umidade e temperaturas adequadas para o desenvolvimento desses organismos, o que pode explicar em partes o decréscimo na germinação após esse período (Figura 1). Segundo Queiroga et al. (2011), o maior tempo de embebição necessário para algumas soluções de condicionamento, permite a maior exposição e proliferação de fungos, como no caso dos

tratamentos com os maiores períodos na solução de nitrato de potássio.

Em relação à testemunha adicional, observa-se que o material híbrido obteve percentagem de germinação relativamente baixa (Figura 1). As sementes condicionadas apresentam ganhos na percentagem de germinação das sementes, bem como na velocidade e uniformidade desses processos com as mudanças nas etapas fisiológicas que antecedem o período de germinação, exceto para as testemunhas provenientes do material convencional e híbrido por não terem esse momento de reorganização de compostos químicos.

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), da mesma maneira verifica-se ajuste quadrático para as duas variáveis analisadas (Figura 2). Sendo assim, é observado maior índice para os períodos mais longos de condicionamento das sementes na solução de embebição (Figura 2). Vale lembrar que, apesar da maior velocidade de germinação no tratamento com o maior período de condicionamento (32 horas), o mesmo não é recomendado para o tratamento das sementes de beterraba nas condições do presente trabalho, devido às infecções ocorridas como dito anteriormente.

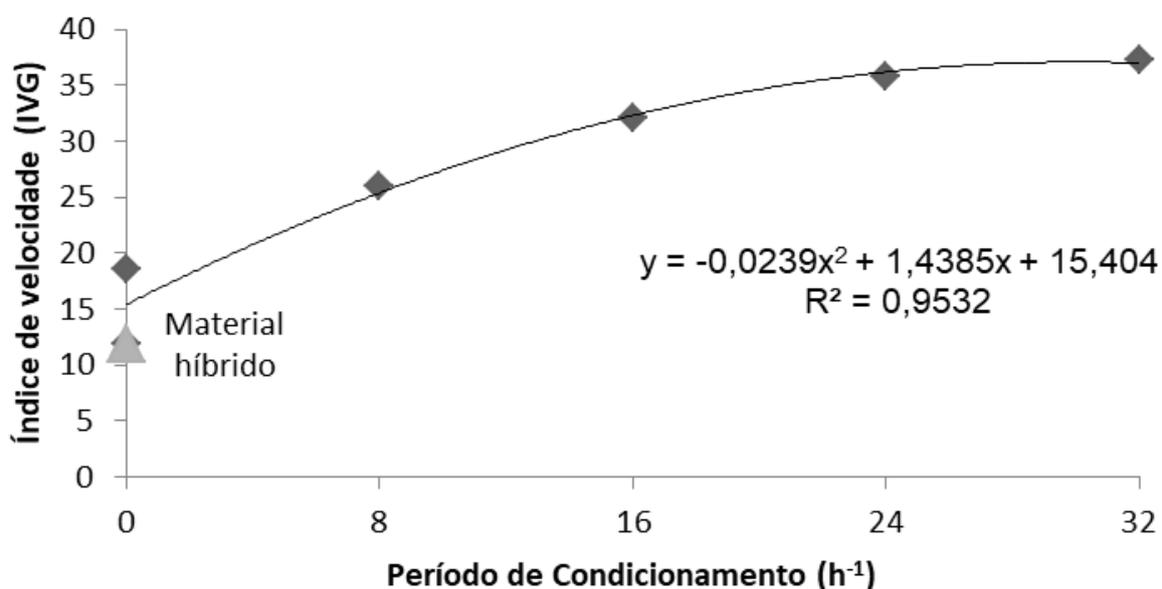


FIGURA 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de beterraba, cv *Early Wonder Tall Top* e cv. híbrida Cabernet, em diferentes períodos de condicionamento fisiológico em solução KNO₃. Campo Mourão-PR. 2017.

Ranal e Santana (2006) ressaltam que a velocidade de germinação e o número de plântulas emergidas são fatores determinantes para expressão do maior vigor das sementes em condições de campo. Maior uniformidade na germinação, velocidade de germinação e emergência têm sido observadas em diversos trabalhos com hortaliças utilizando-se a técnica de condicionamento de sementes, como na

cultura da alface (EIRA; MARCOS-FILHO, 1990); aspargo (BITTENCOURT, 2004); berinjela (REIS et al., 2012); beterraba (COSTA; VILLELA, 2006); cebola (CASEIRO, 2003); cenoura (BALBINOT; LOPES, 2006; PEREIRA et al., 2009); espinafre (CHEN; ARORA, 2011); pepino (LIMA; FILHO, 2009) e pimentão (POSSE et al., 2001).

Por meio 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 (NASCIMENTO, 1998). Torna-se importante principalmente relacionar a precocidade de produção no campo para as hortaliças *baby leaf*, pois, muitas vezes, diversas espécies de hortaliças são cultivadas ao

mesmo tempo no campo para formarem um mix de folhas que são vendidas em conjunto (ESPÍNDOLA et al., 2015). Assim, a maior velocidade de germinação e estabelecimento de plântulas com sanidade pode permitir o ciclo mais compatível entre essas espécies, bem como maior uniformidade na colheita dessa nova modalidade de hortaliças folhosas.

CONCLUSÕES

O condicionamento de sementes com a solução de nitrato de potássio possui potencial para aumentar a taxa e velocidade de germinação de sementes de beterraba cultivar *Early Wonder Tall Top*.

A máxima porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes de beterraba foi observada entre os tratamentos de 16 e 24 horas de condicionamento em solução de nitrato de potássio.

Os tratamentos com períodos de embebição maiores que 24 horas não são recomendados devido à proliferação de fungos fitopatogênicos que inviabilizam as sementes.

REFERÊNCIAS

- BALBINOT, E.; LOPES, H.M. Efeitos do condicionamento fisiológico e da secagem na germinação e no vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.1-8, 2006.
- BAQUEIRO, L. H. R.; OLIVEIRA, F.; ROCHA, M.A.V. et al. Produção de *baby leaf* de beterraba em bandejas com diferentes volumes de células. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 27. Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia. Hort. Bras, 2009, S2293-S2297.
- BITTENCOURT, M.L.C.; DIAS, D.C.F.S.; DIAS L.A.S. et al. Efeito do condicionamento osmótico das sementes na germinação e no crescimento das plântulas de aspargo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, p.50-56, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009. 398p.
- CARNEIRO, O.L.; PURQUERIO, L.F.V.; TIVELLI, S.W. et al. É possível produzir *baby leaf* de rúcula em bandejas com diferentes volumes de células? In: CONGRESSO BRASILEIRO de OLERICULTURA, 26., Maringá. **Anais...** Maringá. Hort. Bras, 2008, S6295-S6300.
- CASEIRO, R.F. **Métodos para condicionamento fisiológico de sementes de cebola e influência da secagem e armazenamento**. Piracicaba, 2003.
- CASEIRO, R.F.; BENNETT, M.A.; MARCOS-FILHO, J. Comparison of three priming techniques for onion seed lots differing in initial seed quality. **Seed Science and Technology**, v.32, p.365-375, 2004.
- CHEN, K.; ARORA, R. Dynamics of the antioxidant system during seed osmopriming, post-priming germination, and seedling establishment in Spinach (*Spinaciaoleracea*). **Plant Science**, v.180, p.212-220, 2011.

- COSTA, C.J.; VILLELA, F.A. Condicionamento osmótico de sementes de beterraba. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 21-29, 2006.
- EIRA, M.T.S.; MARCOS-FILHO, J. Condicionamento osmótico de sementes de alface I. Efeitos sobre a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.12, n.1, p.9-27, 1990.
- ESPÍNDOLA, J.S.; OTTO, R. F.; BERUSK, G.C. Crescimento e produção de chicória *baby leaf* em diferentes ambientes de cultivo e espaçamentos de plantas. **Interciência**, v.40, n.12, p. 834-839, 2015.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- LIMA, L.B.; MARCOS-FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e relação com desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.3, p.27-37, 2009.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.
- MARTINEZ-SÁNCHEZ, A.; LUNA, M.C.; SELMA, M.V. et al. Baby-leaf and multi-leaf of green and red lettuces are suitable raw materials for the fresh-cut 195 industry. **Postharv. Biol. Technol**, v.63: p.1-10, 2012.
- NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.106-109, 1998.
- OTTO, R.F.; OHSE, S.; TORRES, A.L. Produção de “baby leaf” de alface em sistema “floating” sob diferentes ambientes de cultivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 29., Viçosa. **Anais... Viçosa . Hort. Bras**, 2011, S165-S171.
- PEREIRA, M.D.; DIAS, D.C.F.S.; DIAS, L.A.S. et al. Primed carrot seeds performance under water and temperature stress. **Scientia Agricola**, v.66, n.2, p.174-179. 2009.
- POSSE, S.C.P.; SILVA, R.F.; VIEIRA, H.D. et al. Efeitos do condicionamento osmótico e da hidratação na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.) submetidas a baixa temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.123-127, 2001.
- PURQUERIO, L.F.V.; BAQUEIRO, L.H.R.; SANCHES J. et al. Produção de *baby leaf* de alface Elisa em diferentes volumes de células. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 28., Guarapari. **Anais... Guarapari. Hort. Bras.**, 2010, S1505-S1511.
- PURQUERIO LFV; MELO PCT. Hortaliças Pequenas e saborosas. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n.1, p. 1-1, 2011.
- QUEIROGA, V.P. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas ao condicionamento mátrico e osmótico. **Revista Ceres**, v. 58, n.1, p. 56-61, 2011.
- 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.
- REIS, R. de G.E.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R. et al. Physiological quality of osmoprimed eggplant seeds. **Ciência e Agrotecnologia**, v.36, p.526-532, 2012.
- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.

Recebido: 23/02/2018
Aceito: 29/10/2020