



Universidade Federal de Sergipe
Campus do Sertão
Departamento de Engenharia Agrônômica do Sertão



EULLER JOSÉ SANTOS GOMES

**POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ALFACE SUBMETIDAS A
DIFERENTES PERÍODOS DE PRÉ- EMBEBIÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Nossa Senhora da Glória/Sergipe
Março de 2025

EULLER JOSÉ SANTOS GOMES

**POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ALFACE SUBMETIDAS A
DIFERENTES PERÍODOS DE PRÉ- EMBEBIÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Engenharia Agrônoma da Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientadora: Camila Santos Almeida Pereira

Nossa Senhora da Glória/Sergipe

Março de 2025

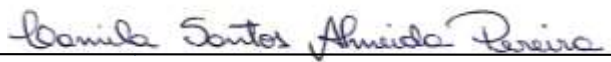
EULLER JOSÉ SANTOS GOMES

**POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ALFACE SUBMETIDAS A
DIFERENTES PERÍODOS DE PRÉ- EMBEBIÇÃO**

Este documento foi julgado adequado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônoma.

Aprovado em: 28/ 03/ 2025

Banca examinadora:



Camila Santos Almeida Pereira, Doutora
Universidade Federal de Sergipe



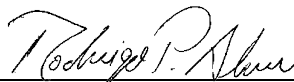
Documento assinado digitalmente

ALISSON MARCEL SOUZA DE OLIVEIRA

Data: 31/01/2026 08:27:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alisson Marcel Souza de Oliveira, Doutor
Universidade Federal de Sergipe



Rodrigo Pereira Alves, Doutor
Universidade Federal de Sergipe

Índice

Resumo	5
Abstract	6
1. Introdução	7
2. Material e métodos	8
3. Resultados e Discussão	10
4. Conclusões	14
5. Referências bibliográficas	14

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE ALFACE SUBMETIDAS A DIFERENTES PERÍODOS DE PRÉ- EMBEBIÇÃO

Euller José Santos Gomes¹, Camila Santos Almeida Pereira², Alisson Marcel Souza de Oliveira³, Rodrigo Pereira Alves⁴.

Resumo

A pré-embebição de sementes é uma prática utilizada em algumas espécies visando obter maior velocidade e homogeneidade na emergência. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o vigor de cultivares de alface em resposta ao tempo de pré-embebição das sementes. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3, sendo três genótipos (Americana Grandes Lagos- Feltrin, Mimosa Salad Bowl e Americana Grandes Lagos- Isla) e três tempos de pré- embebição (0, 12 e 24 horas). Ao avaliar o efeito do tempo de pré-embebição para variável primeira contagem, observou-se valores superiores para as sementes expostas a 12 h (50,68%) e 24 h (53,06%) de incubação. Observou-se também que o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin se destacou dos demais genótipos, com aproximadamente 86% de plântulas emergidas ao terceiro dia após a semeadura. Os dados da interação entre o tempo de pré-embebição e os genótipos, resultaram em uma diferença estatística para o genótipo Americana Grandes Lagos – Isla em diferentes períodos de pré-embebição, apresentando as melhores médias de plântulas emergidas, 87,24% e 85,20%, nos tempos 12 h e 24 h, respectivamente. Ao analisar a influência de cada tempo de pré- embebição em relação aos genótipos, notou-se que o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin apresentou emergência superior a 95%. Com relação ao Índice de Velocidade de Emergência (IVE), constatou-se que o efeito desta interação foi semelhante ao que ocorreu com a variável emergência. O genótipo Americana Grande Lagos- Feltrin se destacou dos demais para todas as variáveis analisadas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; emergência; vigor de sementes.

PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF LETTUCE SEEDS SUBJECTED TO DIFFERENT PRE-IMBIBITION PERIODS

Euller José Santos Gomes¹, Camila Santos Almeida Pereira², Alisson Marcel Souza de Oliveira³, Rodrigo Pereira Alves⁴.

Abstract

Seed pre-soaking is an agronomic practice used in certain species to promote faster and more uniform emergence. The aim of this work was to evaluate the vigor of lettuce cultivars in response to seed pre-soaking duration. The experimental design used was completely randomized with in a 3×3 factorial scheme, consisting of three genotypes (Americana Grandes Lagos–Feltrin, Mimosa Salad Bowl, and Americana Grandes Lagos–Isla) and three seed pre-soaking durations (0, 12, and 24 hours). When evaluating the effect of pre-soaking time on the first count variable, higher values were observed for the seeds were exposed to 12 h (50.68%) and 24 h (53.06%) of incubation. It was also observed that the genotype Americana Grandes Lagos–Feltrin stood out from the other genotypes, with approximately 86% of seedlings emerged by the third day after sowing. The interaction data between pre-soaking time and genotypes showed a statistically significant difference for the genotype Americana Grandes Lagos- Isla across different pre-soaking periods, with the highest mean percentages of emerged seedlings, 87.24% and 85.20%, observed at 12 h and 24 h, respectively. When analyzing the influence of each pre-soaking time in relation to the genotypes, it was observed that the genotype Americana Grandes Lagos – Feltrin showed seedling emergence above 95%. Regarding the Emergence Speed Index (ESI), it was found that the effect of this interaction was similar to that observed for the emergence variable. The genotype Americana Grandes Lagos- Feltrin stood out from the others for all analyzed variables.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; emergence; vigor.

1. Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa de ciclo curto, oriunda de clima temperado, pertencente à família Asteraceae, sendo um dos vegetais mais consumidos globalmente (NICK & BORÉM, 2019). Possui um ciclo de cultivo que dura entorno de 50 a 80 dias, preferem solos de textura média, espaçamento de 25-35cm entre linhas e 25-35cm entre plantas, profundidade de plantio entre 0,3 e 0,5 cm e cuidados com as dosagens excessivas de nitrogênio. Para o bom desenvolvimento da cultura, é necessário cuidado rigoroso, principalmente em sua fase inicial, pois os cuidados com a germinação e a emergência se tornam crucial para que a cultura consiga expressar todo o seu potencial genético (ABCSEM, 2020).

A cultura da alface apresenta alto valor nutricional, sendo rica em vitaminas e sais minerais, e, portanto, de grande importância na alimentação e na saúde humana (VILLAS BÔAS *et al.*, 2004). É uma hortaliça de grande relevância econômica para o Estado de Sergipe, principalmente para os agricultores familiares, que produzem a cultura de forma intensiva e, dessa forma, gera empregos diretos na agricultura (NOGUEIRA, 2019).

Em 2017, registrou-se uma quantidade produzida de alface na horticultura de 671.509 toneladas no Brasil. O Estado de São Paulo, por sua vez, obteve destaque como maior produtor nacional, enquanto Sergipe registrou 5.572 toneladas (SIDRA, 2017). Mesmo com a alta produção nacional em diversos períodos do ano, a cultura tem alta sensibilidade à diversos fatores, entre elas, a variação climática se destaca, pois, influencia diretamente na movimentação do produto no mercado. As sementes de alface destinadas ao uso doméstico frequentemente apresentam dificuldades no estabelecimento da cultura em campo, especialmente nas fases de germinação e emergência. Esses problemas podem estar relacionados à baixa qualidade fisiológica das sementes, condições ambientais adversas (como temperaturas elevadas ou baixa umidade do solo) e à ausência de tratamentos adequados, o que compromete significativamente a uniformidade e a taxa de emergência. Como consequência, há impactos negativos na formação do estande de plantas e, consequentemente, na produtividade final da cultura (REGHIN *et al.*, 2007).

A produção de mudas com tamanho e qualidade uniformes estão ligados diretamente na compreensão do potencial fisiológico das sementes, o que traz benefícios significativos para o desenvolvimento das plantas (KIKUTI & FILHO, 2012). A utilização de testes de vigor pode garantir uma tomada de decisão mais assertiva, tanto para a compra e venda de lotes para a semeadura, para o armazenamento, e para a determinação da qualidade da semente (NASCIMENTO & PEREIRA, 2007). Os testes de vigor são estratégias essenciais que complementam as informações obtidas por meio do teste de germinação, pois estão mais

diretamente relacionados ao desempenho das sementes tanto em condições de campo quanto no armazenamento (KIKUTI & FILHO, 2012).

O potencial genético de cada semente é determinado como uma pirâmide, em que, a cada plantio, são obtidos produtos de qualidade genética inferior e em volume de sementes bem maior que o anterior. Sabe-se que as sementes S2 ocupam a última categoria de sementes no Brasil, consequentemente, são sementes de qualidade genética inferior que podem afetar diretamente na sua germinação e seu vigor, enquanto as sementes S1 garantem uma qualidade e potencial genético maior em relação as sementes S2 (DIAS, 2023).

Em espécies agrícolas e hortícolas, como feijão, milho, cenoura e alface, a prática de pré-embebição pode reduzir o tempo de germinação, melhorar o vigor das plântulas e aumentar a produtividade final, sendo, portanto, uma técnica valiosa tanto para o cultivo doméstico quanto para a agricultura em maior escala (MARCOS FILHO, 2015).

A pré-embebição de sementes consiste na imersão das sementes em água ou em soluções específicas por um período controlado antes da semeadura. Esse processo visa acelerar e uniformizar a germinação, superando barreiras físicas ou fisiológicas que limitam a absorção de água e a retomada do metabolismo. A embebição proporciona a hidratação das estruturas internas, ativa enzimas essenciais e facilita a mobilização de reservas nutritivas necessárias à germinação (BEWLEY *et al.*, 2013).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o vigor de sementes de cultivares de alface de uso doméstico em resposta ao tempo de pré-embebição com água.

2. Material e métodos

O experimento foi conduzido no laboratório multidisciplinar da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão e em uma área experimental situada no município de Nossa Senhora da Glória- SE.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3, sendo três genótipos (Americana Grandes Lagos- Feltrin, Mimosa Salad Bowl e Americana Grandes Lagos- Isla) (Tabela 1) e três tempos de pré-embebição (0, 12 e 24 horas) com 4 repetições/ tratamento. Os dados foram analisados pelo teste de F, submetidos a análise de variância, com comparação de médias pelo teste de Scott-Knott em 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

Tabela 1: Informações comerciais dos genótipos avaliados. Nossa Senhora da Glória, SE.

GENÓTIPOS	CATEGORIA	LOTE	VALIDADE	EMPRESA
AMERICANA GRANDES LAGOS	S1	00140021 10 000030	Mai/2026	FELTRIN
MIMOSA SALAD BOWL	S2	173672- 00	Mar/2026	ISLA
AMERICANA GRANDES LAGOS	S2	174901- 003	Abr/2026	ISLA

- **Pré- embebição de sementes:** em laboratório, os genótipos escolhidos foram colocados em caixas do tipo gerbox, sendo separados um genótipo para cada caixa, e embebidos em água deionizada em temperatura de 5°C. Após esse processo, as caixas foram colocadas em geladeira com temperatura constante de 5° C e permanecidas por tempo de 12 e 24 horas. Após estes períodos, cada amostra foi submetida a secagem em incubadora a 25°C por um período de 9 dias.

- **Semeadura:** após o período de pré-embebição e secagem, as sementes foram levadas até a área experimental, onde realizou-se a semeadura em bandejas de polietileno com 16 colunas e 8 linhas resultando em um total de 128 células, e com dimensões 53,5 cm x 27 cm x 5 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente. Cada genótipo de alface foi dividido em 3 tratamentos referente ao tempo de embebição (0h, 12h e 24h) com 4 repetições/tratamento. Foi semeado uma semente por célula e o substrato utilizado foi o baseplant. Após a semeadura, as bandejas foram colocadas sobre uma lona e o experimento irrigado diariamente, visando deixar um ambiente úmido para evitar estresse hídrico, conferindo assim, um ambiente favorável para o bom desenvolvimento da cultura.

- **Avaliação das cultivares:** para verificar a qualidade das sementes dos genótipos selecionados, foram avaliadas as seguintes variáveis: primeira contagem, emergência e o Índice de Velocidade de Emergência.

- Primeira contagem (%): para avaliar esta variável, analisou-se o número de plântulas normais emergidas no primeiro dia de avaliação, que correspondeu ao terceiro dia, após a semeadura.

$$PC\% = \frac{Nep}{T} \times 100$$

Sendo, Nep= número de sementes emergidas no primeiro dia de contagem e T= número total de sementes colocadas para emergir.

- Emergência (%): avaliou-se o número de plântulas emergidas no 14º dia, após a semeadura. Utilizou-se a seguinte fórmula para os resultados obtidos:

$$EME\% = \frac{Ne}{T} \times 100$$

Sendo, Ne= número de sementes emergidas e T= número total de sementes colocadas para emergir.

- Índice de Velocidade de Emergência (IVE): fez-se a contagem do número de plântulas até a obtenção do número constante de plântulas emergidas, sendo que o período de avaliação foi realizado do 3º ao 14º dia, e os resultados calculados utilizando a seguinte fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$$

Sendo, IVE = Índice de Velocidade de Emergência; N1, N2, Nn= número de plântulas verificadas no dia da contagem; D1, D2, Dn = número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

3. Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, houve diferença significativa na interação genótipo x tempo de pré-embebição para as variáveis, emergência (EME) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Em relação ao tempo de pré-embebição, a primeira contagem (PC) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) apresentaram significância a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente, enquanto ao analisar as cultivares, observou-se que houve significância para todas as variáveis analisadas (Tabela 2).

Tabela 2: Resumo da análise de variância para as variáveis de primeira contagem (PC), emergência (EME) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em sementes de alface. Nossa Senhora da Glória, SE.

FV	GL	QM		
		PC	EME	IVE
TEMPO	2	650,61**	41,75ns	3,65*
GENÓTIPOS	2	22993,86**	32790,12**	785,75**
TEMPO*GENÓTIPOS	4	253,50ns	52,85*	2,45*
ERRO	27	116,75	13,88	0,74
Total corrigido	35	-	-	-
CV (%) =	-	22,66	6,21	9,35

FV: Fator de variação; GL: Grau de liberdade; CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo, ** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

Ao avaliar o efeito do tempo de pré-embebição para variável primeira contagem, observou-se valores superiores para os tratamentos em que as sementes foram expostas a 12 h (50,68%) e 24 h (53,06%) de incubação, sendo estes iguais estatisticamente, entretanto superiores as sementes que não foram embebidas (Tabela 3). Observou-se também que o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin se destacou dos demais genótipos, com aproximadamente 86% de plantas

emergidas ao terceiro dia após a semeadura, enquanto os genótipos Mimosa Salad Bowl e Americana Grandes Lagos-Isla diferiram estatisticamente entre si e apresentaram resultados inferiores, 0% e aproximadamente 57%, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios da variável primeira contagem (PC) (%) para os tempos de pré-embebição e genótipos. Nossa Senhora da Glória/SE, UFS, 2025.

PC (%)	TEMPO		
	0	12 h	24 h
	39,29 b	50,68 a	53,06 a
	GENÓTIPOS		
	Americana Grandes Lagos - Feltrin	Mimosa Salad Bowl	Americana Grandes Lagos - Isla
	86,05 a	0,00 c	56,97 b

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Um fator importante sobre as características dos genótipos é que apenas o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin é categorizado como semente S1, enquanto os demais (Mimosa Salad Bowl e Americana Grandes Lagos- Isla) são categorizados como sementes S2. Segundo a Lei de sementes 10.711 (2003), as sementes podem ser divididas em várias categorias, entre elas, categorias S1 e S2 que são conhecidas por “sementes fiscalizadas”. Elas são produzidas e comercializadas fora do sistema de certificação e sem necessidade de comprovação de origem. Porém, vale ressaltar que as sementes S1 são produzidas a partir das sementes certificadas (C1 ou C2), devido a sua rigorosidade de testes, e, portanto, consegue passar uma melhor confiabilidade nas informações apresentadas para aquela categoria, enquanto as sementes S2 são produzidas a partir das sementes S1 (BRASIL, 2009).

De acordo com o Centro de Estudos para Zonas Áridas, a pré-embebição de sementes é uma técnica bastante valorizada na produção de várias culturas em diferentes países, pois essa prática ajuda a garantir que as sementes germinem de forma uniforme, rápida e vigorosa, além de conseguir antecipar a época da colheita e aumentar a produtividade (CEZA, 2008).

Estudos demonstram que a pré-embebição é eficaz para aumentar a porcentagem de sementes germinadas na primeira contagem, contribuindo para uma avaliação mais precisa do vigor. Sementes previamente embebidas tendem a apresentar menor tempo para alcançar o ponto de germinação, o que se reflete em melhores resultados no teste de primeira contagem, desde que as condições de embebição sejam adequadas e não causem danos por excesso de hidratação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Rodrigues *et al.* (2012), ao avaliar a pré-embebição de sementes de alface cv. Regina em hidrocondicionamento em papel por 6h ou em imersão em água

destilada por 2h, verificaram que estes tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha com relação à primeira contagem e germinação final aos 7 dias. Nas mesmas condições dos testes supracitados, mas em um estudo com sementes de cenoura cv. Brasília, o método de pré-embebição também não apresentou vantagens na germinação em relação as sementes não tratadas (RODRIGUES CORREIO *et al.*, 2017).

Os dados da interação entre o tempo de pré-embebição e os genótipos, resultaram em uma diferença estatística para o genótipo Americana Grandes Lagos – Isla em diferentes períodos de pré-embebição, apresentando as melhores médias de plântulas emergidas, 87,24% e 85,20 %, nos tempos 12 h e 24 h, respectivamente. Enquanto para os demais genótipos, não foram observadas diferenças relacionadas ao efeito do tempo de pré-embebição na emergência de plântulas (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios da variável emergência (EME%) para interação entre o tempo de pré-embebição x genótipos. Nossa Senhora da Glória/SE, UFS, 2025.

EME (%)	GENÓTIPOS		
	TEMPO	Americana Grandes Lagos – Feltrin	Mimosa Salad Bowl
		Americana Grandes Lagos – Isla	
	0	96,94 aA	0,51 aC
	12	95,92 aA	0,00 aC
	24	97,96 aA	0,00 aC

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao analisar a influência de cada tempo de pré- embebição em relação aos genótipos testados neste estudo, observou-se que o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin diferiu estatisticamente dos demais, tanto quando as sementes não foram pré- embebidas em água, como também quando foram pré-embebidas por 12h e 24h, apresentando emergência superior a 95%, enquanto o genótipo Mimosa Salad Bowl foi inferior estatisticamente aos demais tratamentos, obtendo resultados menores ou igual a 0,51% de plântulas emergidas nos diferentes períodos avaliados (Tabela 4).

A Instrução Normativa nº 42 de 2019 do Ministério da Agricultura, determina que as sementes comercializadas da espécie *Lactuca sativa* L. devem apresentar para sementes básicas uma germinação de no mínimo 70% e para sementes certificadas de primeira e segunda geração (C1 e C2) e sementes das classes não-certificadas (S1 e S2), mínimo de 80% (BRASIL, 2019).

Em um estudo com sementes de alface, repolho e tomate, submetidos a diferentes tempos de embebição em água, avaliou-se a eficiência do hidrocondicionamento e constatou-se que na cultura da alface, os tempos de embebição não influenciaram na germinação e emergência a campo, enquanto para a cultura do tomate os melhores resultados apareceram com 72 horas de embebição e no repolho, 20 horas de embebição foram suficientes para obter as melhores respostas. No caso específico da alface, os pesquisadores entenderam que a embebição em menores períodos podem resultar em melhores respostas (BISOGNIN *et al.*, 2016). Por outro lado, o método de embebição pode não trazer resultados satisfatórios com relação a germinação de sementes. Em uma pesquisa realizada em Goiás para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de couve manteiga, após a embebição das sementes por diferentes períodos (6, 12, 18 e 24h), revelou que variáveis como germinação das sementes e comprimento das plântulas foram influenciadas negativamente pelo aumento do tempo de embebição (SOUZA *et al.*, 2020).

Com relação ao Índice de Velocidade de Emergência (IVE), a interação entre o tempo de pré-embebição e genótipos, demonstrou que o efeito desta interação para o IVE foi semelhante ao que ocorreu com a variável emergência, já que o genótipo Americana Grandes Lagos- Isla apresentou diferença estatística nos diferentes períodos de pré-embebição das sementes, sendo superiores em 12 e 24 horas, com 13,17 e 12,91, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5: Valores médios da variável Índice de Velocidade de Emergência (IVE) para interação entre o tempo de pré-embebição x genótipos. Nossa Senhora da Glória/SE, UFS, 2025.

IVE	GENÓTIPOS			
	TEMPO	Americana Grandes Lagos - Feltrin	Mimosa Salad Bowl	Americana Grandes Lagos - Isla
	0 h	15,00 aA	0,06 aC	10,61 bB
	12 h	15,20 aA	0,00 aC	13,17 aB
	24 h	15,78 aA	0,00 aC	12,91 aB

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao avaliar esta variável, notou-se que houve efeito de cada período de pré-embebição para os genótipos estudados, sendo que o genótipo Americana Grandes Lagos- Feltrin diferiu estatisticamente dos demais para cada tempo avaliado, apresentando 15,0, 15,2 e 15,78 de IVE, em 0, 12 e 24h de pré-embebição, respectivamente (Tabela 5).

Conde *et al.* (2021), ao analisar a resposta fisiológica da embebição de sementes de alface em águas destilada e de piscicultura, em diferentes períodos (0, 3, 6, 12 e 24 h), mostrou que quanto maior esse período, maior foi o índice de velocidade de emergência, independente das águas utilizadas, acarretando uma melhora em torno de 27% em relação ao tempo inicial.

Na pré-embebição, a semente sofre mudanças fisiológicas que as preparam para germinar mais rapidamente, como a lixiviação de gases, açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, e íons de potássio, aumento na permeabilidade do tegumento e uma maior taxa na respiração. Observa-se também uma considerável atividade enzimática, devido ao início da digestão das reservas da semente (VIEIRA & CARVALHO, 2023). Quanto mais rápida for a germinação das sementes e o surgimento imediato das plântulas, menos tempo elas permanecerão em condições desfavoráveis, avançando mais rapidamente pelos estágios iniciais de desenvolvimento. Assim, a compreensão da velocidade de emergência poderá apontar com mais exatidão o seu potencial de desempenho no campo (SILVA *et al.*, 2020).

4. Conclusões

O genótipo Americana Grande Lagos- Feltrin se destacou dos demais para todas as variáveis avaliadas, enquanto, o período de pré-embebição teve um efeito positivo para o genótipo Americana Grandes Lagos- Isla, sendo estas análises de vigor essenciais para maximizar a produtividade e aumentar o número de plântulas viáveis e mais vigorosas em campo.

5. Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS – ABCSEM, 2020. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/>. Acesso em: 24 ago. 2024.
- BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed. New York: Springer, 2013.
- BISOGNIN, M. B.; KULCZYNSKI, S. M.; FERRARI, M.; GAVIRAGHI, R.; PELEGRIN, A. J.; SOUZA, V. Q. Desempenho fisiológico de sementes olerícolas em diferentes tempos de hidrocondicionamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v.39, p.349-359, 2016.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019**. Estabelece as Normas para a Produção e a Comercialização de Sementes e Mudanças de Espécies Olerícolas, Condimentares, Medicinais e Aromáticas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 180, p. 18-26, 18 set. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. 1. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

CEZA – CENTRO DE ESTUDOS PARA ZONAS ÁRIDAS. Disponível em: <http://www.bangor.ac.uk/priming>. Acesso em: 4 out. 2008.

CONDE, T. T.; CODOGNOTO, L. C.; FARIA, G. A.; MALTONE, K. L. Resposta fisiológica de sementes de alface imersas em águas destilada e piscicultura. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 37490-37499, 2021.

DIAS, A. F. N.; LOPES, A. C. A.; WALTER, B. M. T.; PIRES, D. P. P.; LEITE, E. J.; GIMENES, M. A.; SALOMÃO, A. N.; SANTOS, I. R. I.; SANTANA, D. G.; CAVALCANTI, T. B. **500 perguntas: sementes – O produtor pergunta, a Embrapa responde**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1153777/1/500-PERGUNTAS-Sementes-ed-01-2022-2-Ana-Flavia-do-Nascimento-Dias.pdf>>

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

KIKUTI, A. L. P.; FILHO, M. J. Testes de vigor em sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 44-50, 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-77, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Testes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface e sua relação com a germinação sob temperaturas adversas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 175-179, 2007.

NICK, C.; BORÉM, A. **Alface: do plantio à colheita**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2019.

NOGUEIRA, E. D. **Avaliação de parâmetros de crescimento da alface (*Lactuca sativa*) inoculada com *Azospirillum brasiliense* estirpe SP-245**. 2019. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. F. S. Viabilidade do sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1075- 1084, 2007.

RODRIGUES CORREIO, D. L.; CORREIO, H. M. L.; SILVA, E. R. Embebição e germinação de sementes de cenoura condicionadas fisiologicamente sob situações ambientais adversas. **Revista Científica Rural**, v.19, n. 2, 2017.

RODRIGUES, D. L.; LOPES, H. M.; SILVA, E. R. DA; MENEZES, B. R. S. Embebição, condicionamento fisiológico e efeito do hipoclorito de sódio na germinação de sementes de alface. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 1, p. 52- 61, 2012.

SILVA, K. B.; GUIMARÃES, S. C.; FONSECA, R. M. Pré-tratamento de sementes de alface visando melhoria na emergência de plântulas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 2444-2454, 2020.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA – SIDRA, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6954>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SOUZA, W. S.; MELO, O. F. P.; REZENDE, A. G.; MENEZES, J. O. S.; CINTRA, P. H. N.; BERTI, M. P. S. Qualidade fisiológica de sementes de couve manteiga em função do hidrocondicionamento em diferentes períodos e concentrações de sulfato de zinco. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v.9, n.1, p. 25-34, 2020.

VIEIRA, E. L.; CARVALHO, Z. S. de. Fisiologia de sementes: Parte I – formação e germinação de sementes. **Boletim Científico Agrônomo do CCAAB/UFRB**, v. 1, e 2259, 2023.

VILLAS BÔAS, R. L.; PASSOS, J. C.; FERNANDES, D. M.; BÜLL, L. T.; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 28–34, 2004.