

**AValiação DA GERMINAÇÃO DE DIFERENTES VARIEDADES DE ALFACE
(*LACTUCA SATIVA L.*) E TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUN L.*) SOB
ESTRESSE TÉRMICO E SALINO**

**Antonio Geovane de Moraes Andrade¹; Rildson Melo Fontenele²; Raquel Miléo
Prudêncio³; Antonio Ivanilson Moreira Souza⁴**

¹ Centro de Ciências Agrárias, Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Sertão Central,
e-mail: geovanemorais.1997@gmail.com

² Centro de Ciências Agrárias, Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Sertão Central,
e-mail: rildsonfontenele@gmail.com

³ Centro de Ciências Agrárias, Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Sertão Central,
e-mail: raquelmileo07@gmail.com

⁴ Centro de Ciências Agrárias, Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Sertão Central,
e-mail: ivanilsonsouzaagro@gmail.com

RESUMO: A germinação das sementes de alface (*Lactuca sativa L.*) e tomate (*Solanum lycopersicum L.*) é influenciada por inúmeros fatores, alguns são capazes de prejudicar a germinação e conseqüentemente a emergência das plântulas. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar a influência da temperatura e da salinidade da água sobre a germinação de diferentes cultivares de alface e tomate. O estudo foi conduzido no laboratório de microbiologia pertencente à Faculdade de Tecnologia CENTEC, Campus FATEC - Sertão Central, localizado em Quixeramobim - CE. Foram realizados dois experimentos com diferentes delineamentos. Experimento 01: avaliação da germinação de diferentes cultivares de alface (Elba e Baba de Verão) submetidas a diferentes níveis de temperatura e salinidade; e experimento 02: avaliação da germinação de diferentes cultivares de tomate (Santa Adélia, Santa Clara e Cereja Vermelho) submetidas a diferentes temperaturas, com quatro repetições, contendo 50 sementes cada. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de germinação, índice e velocidade de germinação, massa de matéria fresca e seca de plântulas e primeira contagem de germinação. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e análise de regressão. Nas duas variedades da alface o aumento da salinidade da água reduz a porcentagem de germinação. Sendo que as mesmas apresentaram melhor vigor na temperatura de 25°C. Já na temperatura de 35°C houve uma baixa germinação das cultivares de alface avaliadas. A variedade Babá de Verão mostra-se mais resistente ao aumento de temperatura quando comparada com a variedade Elba. As cultivares Santa Adélia e Cereja Vermelha apresentam um pico de germinação entre o segundo e quinto dia. Já na cultivar Santa Clara o pico de germinação é entre o quinto e oitavo dia de contagem. A velocidade de germinação das três variedades mostra melhor comportamento na temperatura de 25°C, sendo que as temperaturas elevadas reduzem a velocidade de germinação das variedades de tomates avaliadas.

Palavras-chave: sementes; salinidade; temperatura.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas em todo o país, devido a sua larga adaptação às condições climáticas diversas, a possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano (MEDEIROS *et al.*, 2007). É uma hortaliça que se multiplica de forma sexuada, sendo assim, a qualidade da semente é de extrema importância para que se tenha uma boa germinação, tendo o potencial de gerar uma plântula normal. (BOO *et al.*, 2011). Já a produção de mudas é uma das etapas fundamentais no processo de produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), sendo importante para o desempenho das plantas no ambiente de cultivo. (ANDRIOLO, 2002).

A região semiárida nordestina, embora possua potencial para agricultura, apresenta um regime irregular de chuvas e elevada taxa de evaporação, com águas, via de regra, apresentando salinidade elevada. (LIMA *et al.*, 2006).

Segundo Araujo *et al.* (2016), a salinidade afeta o crescimento das plantas em todos os estádios de desenvolvimento, todavia, a germinação, emergência e crescimento inicial são as fases mais afetadas pela salinidade, na maioria das culturas agrícolas. A investigação da tolerância da cultura ao estresse salino permite descobrir se a planta é apta para ser produzida com água de baixa qualidade, sem redução sensível da produção. (SOUSA, 2015).

A germinação das sementes de alface é influenciada por uma interação entre temperatura e luz. Os limites extremos da temperatura de germinação fornecem informações de interesse biológico e ecológico, pois sementes de diferentes cultivares germinam em faixas distintas de temperatura, sendo que a ótima é aquela na qual a mais alta percentagem ocorre no menor espaço de tempo. (MAYER; POLJAKOFF- MAYBER, 1989).

Em condições de altas temperaturas, a semente (aquênio) de alface, quando semeada tanto em estufas (produção de mudas para o transplântio) quanto no campo (semeadura direta), poderá ter uma redução na germinação ou uma desuniformidade na emergência das plântulas. Estes fatos poderão reduzir a produtividade e conseqüentemente o lucro do produtor. (NASCIMENTO; CANTLIFFE, 2002). A temperatura ótima da maioria das variedades situa-se entre 21 a 24°C. As plantas podem sobreviver a certa amplitude de temperatura, mas abaixo de 10°C e acima de 38°C danificam-se os tecidos das mesmas. (NAIKA *et al.*, 2006).

Inúmeros fatores são capazes de prejudicar a germinação e conseqüentemente a emergência das plântulas. Entre os diversos fatores, a temperatura do local onde será colocada a semente pode-se tornar um fator importante, visto que, geralmente o produtor não possui controle sobre este fator. (NASCIMENTO, 2005).

Diante disso, este trabalho objetivou avaliar a influência da temperatura e da salinidade da água sobre a germinação de diferentes cultivares de alface.

MATERIAIS E METODOS

O estudo foi conduzido no laboratório de microbiologia pertencente à Faculdade de Tecnologia CENTEC, Campus FATEC - Sertão Central, localizado em Quixeramobim - CE.

Foram realizados dois experimentos com diferentes delineamentos. Experimento 01: avaliação da germinação de diferentes cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de temperatura e salinidade; e experimento 02: avaliação da germinação de diferentes cultivares de tomate submetidas a diferentes temperaturas.

O delineamento experimental utilizado para avaliação da alface foi o de blocos inteiramente casualizados (DIC), em um esquema fatorial de 4x3x2, sendo quatro níveis de

condutividade elétrica da água (0, 1000, 2000 e 3000 mS/cm²), três diferentes temperaturas (25, 30 e 35°C) e duas cultivares (Elba e Baba de Verão) com quatro repetições, contendo 50 sementes cada.

Para avaliação do tomate foi utilizado um delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados (DIC), com esquema fatorial de 3x3, sendo três diferentes temperaturas (25, 30 e 35°C) e três cultivares de tomate (Santa Adélia, Santa Clara e Cereja Vermelho) com quatro repetições, contendo 50 sementes cada.

Foram utilizadas 50 sementes de cada cultivar. As sementes foram dispersas sobre uma dupla camada de papel toalha umedecida com água destilada na proporção de 2,5 do peso do substrato dentro de recipientes. Utilizaram-se três estufas reguladas nas temperaturas propostas. Já para irrigação da alface, foi adicionado diferentes concentrações de NaCl para modificar a condutividade elétrica da água utilizada na irrigação. Um condutivímetro digital foi utilizado para realizar a leitura da condutividade elétrica da água. Já para a irrigação do tomate foi utilizada água destilada.

Após serem colocadas nas estufas, procedeu-se avaliação através da porcentagem de plântulas normais, com comprimento igual ou superior a um centímetro. No sétimo dia foi observada a germinação total.

Para determinar a porcentagem de germinação foi adotado o modelo proposto por Labouriau e Valadares (1976): $G (\%) = N \times 100/A$

Onde: N = número de sementes germinadas e A = número total de sementes colocadas para germinar.

Juntamente com o teste de germinação, computaram-se os dados obtidos no segundo dia após a instalação do teste, através da porcentagem de plântulas germinadas em ambos os testes, com comprimento igual ou superior a um centímetro para a determinação da primeira contagem de germinação.

O índice e velocidade de germinação foi determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962): $IVG = \sum (n_i/t_i)$.

Onde: n_i = número de sementes que germinaram no tempo 'i' e t_i = tempo após instalação do teste.

A determinação da massa de matéria fresca de plântulas realizada para as variedades de alface foi determinada com a seleção aleatória de 30 plântulas, sendo a massa determinada em balança analítica de precisão (0,0001 g). Logo após, foi determinado a massa de matéria seca de plântulas colocando as amostras em estufa com circulação forçada de ar a 70°C por 24 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as medias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi realizado, também, análise de regressão e o modelo escolhido foi de acordo com o coeficiente de determinação gerado.

RESULTADOS E DISCURSÃO

As duas cultivares apresentaram redução na germinação quando a temperatura foi aumentada (Tabela 1), porém as cultivares Elba e Babá de verão não apresentaram diferença significativa, com germinação de 98% e 96,9%.

Tabela 1 – Teste de germinação (%) aos sete dias, primeira contagem da germinação (%), e índice de velocidade de germinação, em dias, em cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.), em função de diferentes níveis de temperaturas.

Cultivar	Temperaturas		
	25°C	30°C	35°C
Germinação (%) aos dois dias			
Elba	37,4Aa	8,9Ab	1,6Ac
Babá de verão	29,1Aa	4,6Bb	2,6Ac
Germinação (%) aos sete dias			
Elba	98Aa	62,3Bb	5,5Bc
Babá de verão	96,9Ab	84,5Ab	44,4Ac
Índice de Velocidade de Germinação (IVG)			
Elba	22,4Aa	11,4Ab	1,5Bc
Babá de verão	20Aa	11,8Ab	5,7Ac

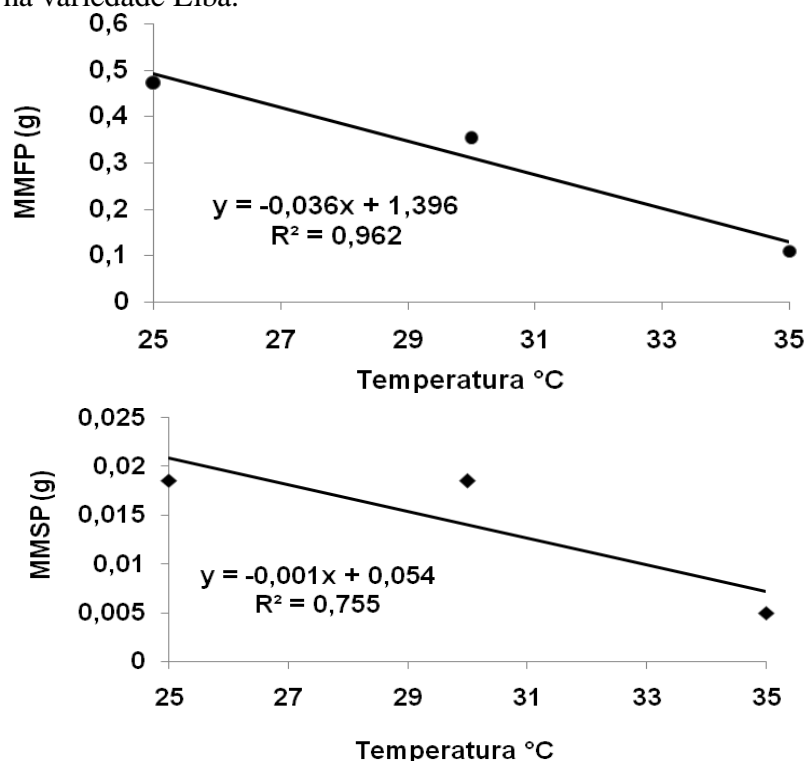
A cultivar Babá de verão mostrou germinação superior ao trabalho de Almeida (2016), onde na temperatura de 25°C, notou-se valores de germinação inferiores a 70% apenas para cultivar Babá de verão. As cultivares apresentaram melhor vigor na temperatura de 25°C. Este mesmo efeito foi observado por Zimmermann *et al.*, (2017), avaliando sementes da alface da variedade Crespa nas temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C.

Verificou-se, para as duas cultivares, que a temperatura de 25°C foi a mais eficiente. Entretanto, a temperatura de 35°C foi a menos eficiente, por impedir a germinação das sementes. A cultivar Babá de verão mostrou ser menos afetada com altas temperaturas. Resultado semelhante ao trabalho de Menezes *et al* (2000), que avaliando diferentes temperaturas, observaram que temperaturas entre 20 e 25°C são mais adequadas para a germinação das sementes de alface aumentando a porcentagem de germinação e acelerando a mesma.

Nas temperaturas de 25 e 30°C o índice de velocidade de germinação não mostrou resultado significativo entre as duas cultivares avaliadas. Já na temperatura de 35°C a cultivar Babá de verão foi superior. Estudos com sementes de alface indicaram que temperaturas acima de 30°C reduziram a velocidade e/ou a porcentagem de germinação. (NASCIMENTO; CANTLIFFE, 2002).

Após a comparação do efeito das temperaturas nas duas cultivares, observou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para as variáveis massa de matéria fresca de plântulas e massa de matéria seca de plântulas (Figura 1).

Figura 1 – Massa de matéria fresca de plântulas (MMFP) e massa de matéria seca de plântulas (MMSP) na variedade Elba.



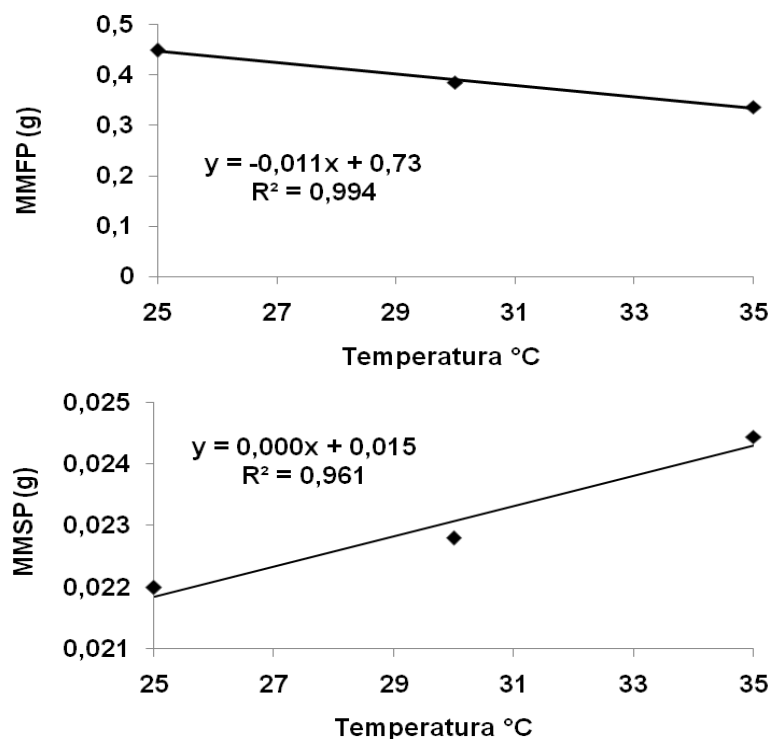
Com a secagem das sementes, observou-se uma variação no teor de água de 3%, 4,6% e 5,5% nas temperaturas de 25°C, 30°C e 35°C, respectivamente. A variedade Elba mostrou efeito linear decrescente para as variáveis analisadas. À medida que foi aumentada a temperatura na germinação, reduziu-se a massa fresca e seca das plântulas. Para Almeida, (2016), alterações na temperatura durante a germinação podem acarretar no aceleramento do processo deteriorativo da planta, fazendo com que a mesma não feche o seu ciclo, bem como reduzindo a qualidade das sementes produzidas; e ainda pode interferir na qualidade do produto final, como é o caso da alface. Pesquisas em condições de alta temperatura, por exemplo, afetam negativamente a germinação e o estabelecimento de plântulas.

É válido ressaltar que a deterioração é um processo determinado por uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas, com início a partir da fecundação, que ocorre de maneira progressiva, determinando a queda da qualidade e culminando com a morte da semente ou da planta. (MARCOS FILHO, 2015).

A deterioração das sementes pode ter ocorrido devido o aumento da temperatura ter comprometido a utilização do oxigênio existente no espaço intergranular que é utilizado no processo respiratório das sementes, acompanhado do desgaste das substâncias nutritivas. (BRAGANTINI, 2005).

Após a secagem das sementes, a variedade Baba de Verão mostrou um teor de água maior que a variedade Elba, 4,9%, 6,4% e 7,4% nas temperaturas de 25°C 30°C e 35°C, respectivamente (Figura 2).

Figura 2 – Massa de matéria fresca de plântulas (MMFP) e Massa de matéria seca de plântulas (MMSP) na variedade Baba de Verão.



A massa de matéria fresca das plântulas decresce com o aumento das temperaturas. Este mesmo efeito foi observado na variedade Elba, porém a cultivar Baba de Verão apresentou uma massa maior. Foi observado comportamento crescente com o aumento da temperatura na variável massa de matéria seca de plântulas. Este fator pode estar relacionado à resistência desta variedade a altas temperaturas, conforme observados por Menezes *et al.* (2000).

Tabela 2 – Teste de germinação (%) aos sete dias, primeira contagem da germinação (%), e índice de velocidade de germinação em dias, em cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.), em função de diferentes níveis de condutividade elétrica da água (mS/cm²).

Cultivar	Condutividade Elétrica (mS/cm ²)			
	0	1000	2000	3000
Germinação (%) aos dois dias				
Elba	4,8Cb	29,2Aa	14,2Ba	15,3Ba
Babá de verão	12,1Ba	16,8Ab	10,4Ba	8,6Bb
Germinação (%) aos sete dias				
Elba	56,5Bb	71,7Aa	55,7Bb	37,2Cb
Babá de verão	80,8Aa	74,7Aa	78,7Aa	66,8Ba
Índice de Velocidade de Germinação (IVG)				
Elba	9,9Ba	16,7Aa	11,3Ba	8,6Ba
Babá de verão	13,3Bb	14,4Aa	12,2Ba	10,2Ba

Na primeira contagem houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as variedades nos níveis 0, 1000 e 3000. Porém, na condutividade 2000 as cultivares não apresentaram diferença na primeira contagem de germinação.

A variedade Elba apresentou maior resistência nas condutividades 1000 e 2000. Trabalhando com os níveis de salinidade 0,3 e 3,8 dS m⁻¹, Viana *et al.* (2001), observaram que a cultivar de alface Elba é “moderadamente tolerante” à salinidade da água de irrigação na germinação, sendo que a variedade tolera água de até 2,8 dS m⁻¹ sem redução de germinação. A comparação dos níveis de condutividade elétrica da água na primeira contagem mostrou que na variedade Elba houve maior germinação na condutividade 1000 com 29,2%, sendo que a menor germinação ocorreu com a condutividade 0, com 4,8%. Na variedade Babá de Verão, a melhor germinação também ocorreu na condutividade 1000, com 16,8%.

A menor porcentagem de germinação para essa variedade ocorreu na condutividade 3000 com 8,6%. Para as duas variedades o aumento da salinidade da água diminuiu a germinação das sementes e a velocidade de germinação das mesmas. Comportamento semelhante foi observado por Ariati (2015), trabalhando com aumento nas concentrações de NaCl, onde influenciou tanto a diminuição dos índices de germinação (IVG %) como no crescimento das radículas.

A germinação total computada no sétimo dia mostrou que para as duas variedades a salinidade da água reduz a porcentagem de germinação.

Tabela 3 – Teste de germinação (%) aos sete dias, primeira contagem da germinação (%), e índice de velocidade de germinação em dias em cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*), em função de diferentes níveis de temperaturas.

Cultivar	Temperaturas		
	25°C	30°C	35°C
Germinação (%) aos dois dias			
Santa Adélia	34Aa	28,5Aa	0
Santa Clara	0	0	0
Cereja Vermelho	34,25Aa	34Ab	0
CV (%)	31,40		
Germinação (%) aos dez dias			
Santa Adélia	91Aa	89Aa	48,5Ca
Santa Clara	64,5Ac	53,5Ac	2,5Cc
Cereja Vermelho	94,5Aa	89,5Aa	59,5Ca
CV (%)	11,62		
Índice de Velocidade de Germinação (IVG)			
Santa Adélia	20,12Aa	19,30Aa	5,72Ca
Santa Clara	5,36Cc	4,75Cc	0,13Cc
Cereja Vermelho	20,74Aa	20,07Aa	7,49Ca
CV (%)	13,47		

Na primeira contagem as variedades Santa Adélia e Cereja Vermelho mostraram comportamento semelhante nas temperaturas de 25 e 30°C com a germinação de 67%, 58% e 68%, 68,25%, respectivamente, não havendo germinação na temperatura de 35°C.

As temperaturas elevadas reduziram a velocidade de germinação das variedades de tomates avaliadas. As cultivares Santa Adélia e Cereja Vermelho mostraram melhores IVG

nas três temperaturas. A velocidade de germinação das três variedades mostrou melhor comportamento na temperatura de 25°C. Na temperatura de 30°C as três variedades germinaram de forma mais lenta. Das três variedades avaliadas a Santa Clara mostrou a menor velocidade e germinação nas três temperaturas. Resultado diferente foram obtidos por Alvarenga *et al.* (2008), avaliando as variedades Santa Clara e Santa Clara 5800 na temperatura de 35°C, essas variedades de tomates mostraram-se mais adequadas para o cultivo em regiões semiáridas por apresentarem maiores índices de germinação.

Em relação à germinação total, a temperatura de 25°C foi a que mostrou melhores resultados para todas as cultivares. À medida que foi aumentada a temperatura, diminuiu a taxa de germinação em todas as cultivares. Esta diferença na taxa de germinação com o aumento da temperatura pode estar vinculada com a termoinibição da semente, que quando expostas a temperaturas elevadas tentem a inibição temporário ou até a inibição completa da germinação. (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições de realização desta pesquisa conclui-se que, para as duas variedades da alface o aumento da salinidade da água reduz a porcentagem de germinação.

As cultivares de alface estudadas apresentaram melhor vigor na temperatura de 25°C. Enquanto que na temperatura de 35°C há uma baixa germinação das cultivares de alface avaliadas nesse trabalho.

A variedade Babá de Verão é mais resistente ao aumento de temperatura do que a variedade Elba.

As cultivares Santa Adélia e Cereja Vermelha apresentam um pico de germinação entre o segundo e quinto dia. Já a cultivar Santa Clara, o pico de germinação é entre o quinto e oitavo dia de contagem.

A maior velocidade de germinação das três variedades de tomate é na temperatura de 25°C.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. de. **Qualidade fisiológica de sementes de cultivares de alface sob diferentes temperaturas na germinação.** Dissertação (mestrado em Agricultura e Biodiversidade) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - Sergipe, 42 p.2016.

ALVARENGA, I. C. A.; MARINHO, E. M.; SILVA, M. E. O. da.; LACERDA, C.; VIEIRA, L. C.; PEREIRA, A. K. dos. S.; ZUBA, G. R.; COSTA, C. A. da. Germinação de seis acessos de tomate à temperatura de 35°C. **Hortic. Bras.**, v.26, n.2 (Suplemento - CD Rom), 2008.

ANDRIOLO, J. L. **Olericultura geral: princípios e técnicas.** Santa Maria: UFSM, 2002. 158p.

ARAUJO, E. B. G.; SÁ, F. V. da. S.; OLIVEIRA, F. A. de.; SOUTO, L. S.; PAIVA, E. P. de.; SILVA, M. K. do. N.; MESQUITA, E. F. de; BRITO, M. E. B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Revista Ambiente & Água**, v.11 n.2, p.462-471, 2016.

ARIATI, W. L. **Interação entre salinidade e pH na germinação de semente de alface (lactuca sativa)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência Biológicas) Universidade do Extremo Sul Catarinense, 28p. UNESC. 2015

BOO, H.; HEO, B.; GORINSTEIN, S.; CHON, S. Positive effects of temperature and growth conditions on enzymatic and antioxidant status in lettuce plants. **Plant Science**, n.4, p.479-484, 2011.

BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Embrapa Arroz e Feijão, 2005.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, RJ, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LIMA, P. A. de.; MONTENEGRO, A. A. de. A.; JR. M. de. A. L.; SANTOS, F. X. dos.; PEDROSA, E. M. R.; Efeito do manejo da irrigação com água moderadamente salina na produção de pimentão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. n.1, p.73-80. 2006.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: Abrates, 2015. 659p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**. v.2, p.176-177, 1962.

MAYER, A.M., POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Oxford: Pergamon, 1989. 270p.

MEDEIROS, D.C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; MARQUES, L. F.; Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**. v.25, n.3. p 433-436. 2007.

MENEZES, N. L.; SANTOS, O. S.; NUNES, E. P.; SCHMIDT, D. Qualidade fisiológica de sementes de alface submetidas a diferentes temperaturas na presença e ausência de luz. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.941-945. 2000.

NAIKA, N.; JEUDE, J. V. L. de.; GOFFAU, M. de.; HILMI, M.; DAM, B. V. **A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Agrodok 17. 2006. Disponível em: <https://publications.cta.int/media/publications/downloads/1319_PDF.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2018.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, n.23, p.211-214, 2005.

NASCIMENTO, W. M.; CANTLIFFE, D. J. Germinação de sementes de alface sob altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.103-106, 2002.

NASCIMENTO, W. M. **Germinação de sementes de alface**. Circular Técnica, 29. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2002. 10p.

NASCIMENTO, W. M.; CRODA, M. D.; LOPES, A. C. A. Produção de sementes, qualidade fisiológica e identificação de genótipos de alface termotolerantes. **Revista Brasileira de Sementes**. n.34, p.510-517, 2012.

SOUSA, A. B. O. de. **Irrigação com água salina no desenvolvimento e produção da mini melancia em diferentes concentrações de CO₂ atmosférico**. Tese (Doutorado em Ciências/Engenharia em Sistemas Agrícolas) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba. 72p, 2015.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.5, n.2. pp.259-264. 2001.

ZIMMERMANN, J.; BARABASZ, R. F.; VASCONCELOS, E. S. de.; TREVISOLI, G. F.; PIANARO, P. Â. Efeito de temperaturas na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) da cultivar crespa na ausência de luz. **XXX CBA Congresso Brasileiro de Agronomia**. 2017.