



## **Efeito do substrato na germinação de sementes de três variedades de alface (Babá de Verão, Manteiga e Ruby).**

**Ademir Silva Menezes<sup>1</sup>, Francisco José Carvalho Moreira<sup>2</sup>, Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza<sup>2</sup>,  
Maria Cristina Barbosa da Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE/Campus Sobral e-mail: amenezes@gmail.com; crismariabarbosa@gmail.com;

<sup>2</sup>Professores do Eixo de Recursos Naturais IFCE/Campus Sobral e-mail: franze.moreira@ifce.edu.br; cristina2009@ifce.edu.br;

**Resumo:** A alface (*Lactuca sativa*), pertencente à Família Asteraceae, originária de regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental. É uma das hortaliças folhosas mais populares, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. Possui boa fonte de vitamina A, vitaminas B1 e B2, vitamina C e sais minerais, cálcio e ferro. Para se obter plantas vigorosas é importante observar a qualidade dos substratos na germinação das sementes, pois a estrutura física e a composição química dos substratos influenciam na germinação das sementes, além disso, a absorção e retenção da umidade. Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência de cinco tipos de substratos na emergência das sementes de três variedades de alface (Babá de Verão, Manteiga e Ruby). O trabalho foi conduzido em ambiente telado sombrite (50%), no Instituto Federal do Ceará - *Campus Sobral*, os substratos testados foram Terra (S1); Composto Orgânico (S2); Esterco (S3); Húmus (S4) e uma mistura de Terra+Esterco (S5), aos 18 dias após a semeadura, determinou-se: emergência (%), IVE, número de folhas, comprimento da raiz, peso seco da parte aérea e da raiz. De posse dos resultados, observou-se que a variedade Manteiga e Ruby foram as que mais obtiveram influência dos substratos, mostraram expressividade nas variáveis testadas, porém ambas as variedades também apresentaram valores iguais à zero no substrato Húmus (S5). Conclui-se que variedade Manteiga teve influência direta dos substratos Terra e Composto Orgânico, no entanto, a variedade Ruby nos substratos Composto Orgânico, na mistura de Terra+Esterco e no Esterco.

**Palavras-chave:** germinação, *Lactuca sativa*, matéria seca, substrato

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente, a demanda pela produção de alimentos tem crescido muito, em virtude do crescimento demográfico, para atender toda essa demanda, a tecnologia no meio agrícola vem avançando cada vez mais na medida do possível, buscando métodos e técnicas para aumentar a produtividade e a qualidade da produção agrícola no planeta.

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à Família Asteraceae, originou-se de espécies silvestres, atualmente ainda encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental (Filgueira, 2003). É a mais popular das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. Pode ser considerada uma boa fonte de sais minerais, destacando-se ainda seu elevado teor de vitamina A, além de conter vitaminas B1 e B2, vitamina C, cálcio e ferro (Fernandes *et al.*, 2002).

No Ceará, segundo Pinto *et al.*, (2004), a técnica de cultivo hidropônico de alface é recente, com sua produção concentrada na região metropolitana de Fortaleza. Segundo Guazzelli (2000) o cultivo hidropônico de alface neste estado iniciou em 1996, porém a produção de matéria fresca é inferior quando comparada as do sudeste, em função da falta de cultivares adaptadas à região Nordeste. Além desses fatores, estudos regionais para maximização da produtividade da alface no sistema hidropônico no nordeste brasileiro é ainda incipiente. A alface é uma das hortaliças folhosas bastante cultivadas no estado do Ceará mais precisamente no Centro-Sul do estado. Também nessa região, poucos são os estudos desenvolvidos no sentido de se conhecer a resposta da cultura da alface quando submetida a diferentes lâminas de irrigação, substratos e aplicação de cobertura morta no solo bem como de diferentes sistemas de plantio.



Quando sementes viáveis não germinam mesmo quando os fatores externos necessários ao processo de germinação (luz, água, oxigênio) estão presentes, estas são ditas dormentes, apresentando alguma restrição interna ou sistêmica à germinação, restrição esta que deve ser superada a fim de que o processo germinativo ocorra (Cardoso, 2004). A viabilidade, medida principalmente através do teste de germinação e dos testes de vigor são os principais parâmetros avaliados para se determinar o nível de qualidade das sementes (POPINIGIS, 1977).

Segundo Fré (2010), a utilização de sementes de qualidade genética, física, sanitária e fisiológica é fundamental para o sucesso de uma atividade agrícola. O conhecimento do poder germinativo, da pureza, dos mecanismos de acúmulo de reservas, bem como o vigor do lote de sementes analisado, tem grande importância, pois, com estes dados temos uma estimativa do potencial de desempenho das sementes a campo (TUNES *et al.*, 2008; FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

No solo não saturado, a água está submetida à ação dos potenciais matricial, gravitacional e osmótico (Reichardt, 1987). Para que a disponibilidade de água durante a germinação e desenvolvimento das plantas seja adequada, o tipo de substrato utilizado é fundamental, principalmente em função de fatores como estrutura, aeração e capacidade de retenção de água (Dias *et al.*, 2008). Para Popinigis, (1977); Marcos Filho *et al.*, (1987) o substrato utilizado deve manter uma disponibilidade de água e aeração adequada, pois, o fornecimento de água é essencial para que a semente germine normalmente e a ausência de aeração é prejudicial, pois dificulta a respiração da mesma.

De acordo com Miranda *et al.*, (1998), a qualidade do substrato para o abastecimento de bandejas depende de sua estrutura física e composição química; devendo ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micronutrientes, cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos.

Em virtude do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da germinação de três variedades de alface semeadas em cinco tipos de substratos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (sombrite 50%) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Sobral, na cidade de Sobral-CE, locado nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). O clima está classificado de acordo com Köppen como Aw', é tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm, temperatura média de 30 °C e a altitude de 70 metros. Utilizando bandejas de isopor, no período de junho a julho de 2012.

Os substratos foram colocados em bandejas de isopor com 128 células cada, divididas em parcelas de 16 células (unidade experimental), em seguida, efetuou-se a semeadura das variedades de alface. As irrigações eram realizadas diariamente duas vezes ao dia, com o objetivo de manter a umidade do substrato favorável à emergência das plântulas. Feito isso, as bandejas foram alocadas no ambiente telado.

As variáveis analisadas foram: emergência (%): três dias após a semeadura, diariamente era feita a anotação do número de sementes emergidas até o 18º de avaliação, sendo o resultado apresentado em percentagem; índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado mediante contagem diária do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície dos substratos, conforme Brasil (2009); número de folhas (NF): as folhas foram contadas no último dia da condução do experimento durante a coleta, contando-se o número de folhas em cada planta; comprimento da raiz (CR): para o comprimento da raiz utilizou-se uma régua graduada em milímetro; peso seca da parte aérea (PSPA): após a coleta das folhas, as mesmas foram secadas em estufa de ar forçado a uma temperatura de 80 °C, após 48 horas foram submetidas a uma balança para pesagem, utilizando-se o mesmo procedimento para o peso seco da raiz (PSR). Aos 18 dias após semeadura fez-se a avaliação final do ensaio.

O PSPA e o PSR foram obtidos, separando-se e colocado-os para secagem em latas de alumínio, em seguida, levadas à estufa de marca Heraeus Instruments® a uma temperatura de 80 °C por 48 horas, no Laboratório de Solos e Água para Irrigação, do IFCE, *Campus* Sobral. Para obter o PSPA e o PSR



foi juntado todo o material por repetições, em seguida pesado em balança analítica da marca Kern® 770, obtendo valor em gramas.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3 x 5, sendo três variedades de alface (Babá de Verão, Manteiga e Ruby) em cinco tipos de substratos (Terra (S1), Composto orgânico (S2), Esterco curtido (3), Húmus (4) e uma mistura de Terra+Esterco (5), com quatro repetições de 16 sementes cada, sendo caracterizado assim a unidade experimental.

Os dados obtidos foram tabulados e, em seguida, submetidos à análise estatística, procedendo a transformação radical  $[Y=\sqrt{x}]$ , para as variáveis emergência, IVE, NF e CR e  $[Y=\sqrt{x+0,5}]$  para as variáveis PSPA e PSR, no programa Assistat® 7.6 Beta. Submeteram-se ainda os dados ao teste de Tukey ao nível de significância de 5% e as representações médias dos tratamentos foram apresentadas em tabelas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância, soma de quadrados, quadrados médios, variâncias e coeficientes de variação (CV) das variáveis respostas a que foram submetidas à germinação as sementes das três variedades de alface em função do substrato. Constata-se que para todas as variáveis analisadas houve diferença significativa ( $p<0,001$ ).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância com soma de quadrados, quadrados médios, valor de F e coeficiente de variação (CV%), das variáveis emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas, comprimento de raiz, peso seco da parte aérea e de raiz, da emergência de sementes de três variedades de alface em função dos tipos de substratos. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Fontes de Variação	G.L.	SQ	QM	Valor de F	CV (%)
Emergência (%)		980,18904	70,01350	224,7905**	13,07
IVE		144,39248	10,31375	45,6179**	29,08
Número de folhas	14	27,87806	1,99129	165,0601**	15,21
Comp. de raiz		33,10380	2,36456	257,3794**	12,16
Peso Seco da PA		1,12855	0,08061	591,2069**	1,41
Peso seco da raiz		0,53061	0,03790	1176,2709**	0,71
Resíduo	45	-	-	-	-

Os resultados encontrados no experimento conduzido, quanto à porcentagem de emergência, a variedade do grupo Babá de Verão, não germinou em nenhum dos substratos testados dentro do tempo estimado. Para Kano *et al.*, (2011), a temperatura ótima para germinação das sementes de alface está em torno de 20 °C, e a maioria das cultivares não germina em temperaturas superiores a 30 °C. Pois quando ocorrem condições de altas temperaturas durante a embebição das sementes de alface, dois fenômenos podem ser observados: a termoinibição, um processo reversível, uma vez que a germinação ocorre quando a temperatura se reduz a um nível mais adequado; a termodormência, quando as sementes não germinarão mesmo após a redução da temperatura.

Em geral, temperaturas acima de 30 °C afetam a germinação das sementes, reduzindo a velocidade ou a porcentagem de germinação. Já as outras variedades Manteiga e Ruby mostraram expressividade nos resultados, porém ambas as variedades também apresentaram valores iguais à zero no substrato Húmus (S4).

Constatou-se que as variedades Manteiga e Ruby tiveram maior emergência no substrato Terra (S1), chegando a 78,1% e 76,6% respectivamente, expressando valores positivos, pois de acordo com legislação o padrão mínimo de germinação é de 70%. Porém, sabe-se, que a germinação das sementes é um indicativo de viabilidade e, portanto, os resultados de alta porcentagem de germinação nem sempre garantem alto vigor das mesmas em campo (Bahry *et al.*, 2007). Segundo Kano *et al.*, (2011), geralmente, quanto maior o vigor inicial do lote de sementes, maior o período que as mesmas mantêm-se capazes de germinar e resultar em plântulas vigorosas.



Com relação aos dados da Tabela 2 no que diz respeito ao IVE das três variedades de alface, demonstram que Babá de Verão não houve índice de velocidade de emergência – IVE em nenhum dos substratos testados, já a variedade de alface Manteiga apresentou o maior IVE chegando a 14,21, no substrato Terra e no Composto orgânico quase 11,0 não diferindo entre os dois substratos, no entanto, a variedade Ruby também se destacou quanto ao seu índice de velocidade de emergência, porém expressando maiores valores nos substratos Composto orgânico (12,23), na mistura de Terra+Esterco (8,66) e no Esterco (8,36).

**Tabela 2.** Médias de emergência (%), índice de velocidade de emergência e número de folhas em alface ‘Babá de Verão’, ‘Manteiga’ e ‘Ruby’, em função do tipo de substrato. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Variedades	Tipos de substrates				
	Terra	C. Orgânico	Esterco	Húmus	Mistura (T+E)
.....Emergência (%).....					
‘Babá de Verão’	0,00aC	0,00aB	0,00aC	0,00aA	0,00aC
‘Manteiga’	78,1aA	43,8dA	67,2cB	0,00eA	68,8bB
‘Ruby’	76,6aB	43,8dA	70,3cA	0,00eA	73,4bA
.....Índice de Velocidade de Emergência.....					
‘Babá de Verão’	0,00aC	0,00aC	0,00aC	0,00aA	0,00aC
‘Manteiga’	14,21aA	10,92bB	8,98dA	0,00eA	9,08cA
‘Ruby’	6,29dB	12,23aA	8,36cB	0,00eA	8,66bB
.....Número de folhas (fl pl <sup>-1</sup> ).....					
‘Babá de Verão’	0,00aC	0,00aC	0,00aC	0,00aA	0,00aC
‘Manteiga’	2,04aA	2,21aA	2,06aA	0,00bA	2,21aA
‘Ruby’	1,58aB	1,18bB	1,85aB	0,00cA	1,76aB
.....Comprimento da raiz (cm).....					
‘Babá de Verão’	0,00aC	0,00aC	0,00aC	0,00aA	0,00aB
‘Manteiga’	2,98aA	2,46bA	2,42bA	0,00dA	2,17cA
‘Ruby’	2,05aB	1,76abB	1,82abB	0,00eA	2,00aA

Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas diferem significativamente ( $p > 0,001$ ).

Ainda na Tabela 2, destaca que a variedade Manteiga, com relação ao número de folha por planta, obteve o melhor resultado nos três primeiro substratos, com maior expressão na mistura Terra+Esterco (S4). A ‘Babá de Verão’ foi à que não demonstrou resultado satisfatório, enquanto ‘Ruby’ apresentou bons resultados nos substratos Terra (S1) e na mistura de Terra+Esterco (S4).

Quanto ao comprimento da raiz, na variedade Manteiga, percebe-se que há uma proporcionalidade no comprimento da raiz das plantas com o número de folha. Observa-se que o substrato Terra (S1) e Terra+Esterco (S4) proporcionou um melhor crescimento na variedade Ruby, enquanto que a Babá de Verão não demonstrou resultados.

Na Tabela 3 apresenta as médias de peso seco da parte aérea e da raiz de plantas de alface ‘Babá de Verão’, ‘Manteiga’ e ‘Ruby’, em função do tipo de substrato, onde observa-se que no substrato Terra houve um maior desenvolvimento das plantas de alface em comparação com os demais substratos.

**Tabela 3.** Médias de peso seco da parte aérea e da raiz de plantas de alface ‘Babá de Verão’, ‘Manteiga’ e ‘Ruby’, em função do tipo de substrato. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Variedades	Tipos de substrates				
	Terra	C. Orgânico	Esterco	Húmus	Mistura (T+E)
.....Peso seco da parte aérea (g pl <sup>-1</sup> ).....					
‘Babá de Verão’	0,000aC	0,000aC	0,000aC	0,000aA	0,000aC
‘Manteiga’	0,919dB	1,668cA	2,688aA	0,000eA	2,459bA
‘Ruby’	2,081aA	1,601bB	0,792cB	0,000eA	0,226dB
.....Peso seco da raiz (g pl <sup>-1</sup> ).....					
‘Babá de Verão’	0,000aC	0,000aC	0,000aC	0,000aA	0,000aC





‘Manteiga’	0,448dB	1,260bB	1,680aA	0,000eA	0,689cB
‘Ruby’	1,683aA	1,401bA	0,606dB	0,000eA	0,762cA

Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas diferem significativamente ( $p > 0,001$ ).

Quanto ao peso seco da parte aérea, pode-se observar na Tabela 3, o substrato que proporcionou maior biomassa das plantas de alface, foi na variedade Manteiga, enquanto o peso seco da parte aérea da mesma obteve melhor resultado no Esterco ( $2,688 \text{ g p}^{-1}$ ) e na mistura de Terra+Esterco ( $2,459 \text{ g p}^{-1}$ ), e a Ruby apresentou valor significativo no substrato Terra em relação aos demais.

Os substratos que proporcionou maior desenvolvimento radicular foi os substratos Terra na variedade de alface Ruby, Composto orgânico nas variedades Manteiga ( $1,260 \text{ g pl}^{-1}$ ) e Ruby ( $1,401 \text{ g pl}^{-1}$ ) e o esterco na variedade Manteiga ( $1,680 \text{ g pl}^{-1}$ ). Já o substrato Esterco+Terra, o resultado não tão expressivo em nenhuma das variedades que conseguiram germinar, nenhum dos substratos testados fez efeito significativo no desenvolvimento radicular na ‘Babá de Verão’.

Portanto, o substrato Terra e o Composto Orgânico realmente têm efeito significativo, do ponto de vista estatístico nas variedades de alface testadas, portanto, pode-se afirmar que isso facilita para os produtores de alface da região semiárida, isto é, por ser um substrato de fácil acesso, considerando uma tecnologia de baixo custo de produção, principalmente para a alface da variedade Manteiga, até porque a maioria dos produtores da região dispõe do referido material com facilidade e assim, proporcionando maior rendimento na produção.

## 6. CONCLUSÕES

As cultivares Manteiga e Ruby obtiveram melhores resultados para todas as variáveis estudadas (%E, IVE, NF, CR, PSPA e PSR);

A cultivar Manteiga apresentou maiores valores de biomassa;

Os substratos Terra (S1), Esterco (S3) e mistura Terra+Esterco (S5) influenciou positivamente o desempenho germinativo das sementes de alface e proporcionaram plantas mais vigorosas;

O substrato húmus não favoreceu o desempenho germinativo das sementes de alface, apresentando valor zero para todas as variáveis analisadas.

## 7. REFERÊNCIAS

AMORIM, J. R. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, N. C. Efeito da salinidade e modo de aplicação da água de irrigação no crescimento e produção de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.2, p.167-176, 2002.

CARDOSO, V. J. M. **Dormência estabelecimento do processo**. IN: Ferreira, A.G.; Borghetti, F. (ORGS.) Germinação: do Básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed. p. 95-108. 2004.

CRAMER, G.R.; ALBERICO, G.J.; SCHMIDT, C. **Salt tolerance is not associated with the sodium accumulation of two maize hybrids**. Australian Journal of Plant Physiology, Melbourne, v.21, p.675-692, 1994.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONSECA, M.C.M. **Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho 2002.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed., UFV, 2003.

KANO, C.; CARDOSO, A. I. I.; BÔAS, R. L. V.; HIGUTI, A. R. O. **Germinação de sementes de alface obtidas de plantas cultivadas com diferentes doses de fósforo**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 2, p. 591-598, abr/jun. 2011.



LICHTENTHALER, H.K. El estrés y la medida del estrés en plantas. In: Reigosa, M.J.; Pedrol, N.; Sánchez, A. (eds). **La Ecofisiología Vegetal – Una ciencia de síntesis**. Madrid. Thomson. 2004. cap. 2, p. 59-111.

LIMA, M. E. de. **Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo. 92f.** Curso de Pós-graduação em Fitotecnia. (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto de Agronomia curso de Pós-Graduação em Fitotecnia). Rio de Janeiro, RJ – 2007.

NILSEN, E.T.; ORCUTT, D.M. **The Physiology of Plants under Stress – Abiotic factors**. New York, John Wiley and Sons, Inc, 1996.

PINTO, F. A.; FEITOSA, V. da S.; SOUZA, V. S. de.; SOARES, I. Avaliação de diferentes condutividades elétricas da solução nutritiva no cultivo de alface em substrato. *Revista Ciência Agronômica*, Vol. 35, Volume Especial, Fortaleza, CE. out., 2004: 165 – 170.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 284 p.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo, 1987. 188p

RHOADS, J.D.; KANDIAH, A.; MASHALI. A.M. The use of Saline Waters for croe Production. Rome: FAO, 1992, 133p. (Irrigation and Drainage Paper, 48).

TUNES, L.M.; OLIVO, F.; BADINELLI, P.G.; CANTOS, A.; BARROS, A.C.S.A. **Testes de vigor em sementes de aveia branca**. *Revista da FZVA, Uruguaiana*, v.15, n.2, p.94-106. 2008.