

Como citar esse artigo:

AGUIAR EF, Santos JVS, Maximiano CV. DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE ALFACE BABY LEAF SUBMETIDOS A SOLUÇÕES NUTRITIVAS EM CULTIVO PROTEGIDO. Anais do 24º Simpósio de TCC do Centro Universitário ICESP. 2022(24); 8-14.

**Emily Fontes Aguiar
João Vitor Silva Santos
Christian Viterbo Maximiano****Resumo**

Introdução: A alface *baby leaf* é um produto recente e está em ascensão no Brasil, sendo uma hortaliça colhida precocemente para garantir tamanhos reduzidos, possuindo extrema qualidade e um ótimo valor nutricional, apresentando mais maciez e saborosidade do que as hortaliças colhidas no tempo convencional e possuem cores que variam do verde ao roxo. A alface é uma cultura extremamente exigente no que diz respeito à adubação. Neste trabalho o objetivo foi avaliar o desempenho de três diferentes genótipos de alface *baby leaf* submetidos a três diferentes soluções nutritivas. O esquema realizado no experimento foi em delineamento de blocos casualizados sob esquema fatorial. As cultivares utilizadas são do tipo romana e ambas são cultivadas como *baby leaf*. Os parâmetros avaliados foram peso fresco da área foliar (PFF), peso seco da área foliar (PSF), peso fresco da raiz (PFR) e peso seco da raiz (PSR). As soluções utilizadas foram baseadas em uma solução para folhosas utilizada por pesquisadores da Embrapa Hortaliças, sendo que uma teve o valor de ferro dobrado e a outra recebeu o acréscimo de sódio em sua composição. Os parâmetros vegetativos dos genótipos de alface avaliados não sofreram melhorias causadas pelas diferentes formulações utilizadas, mas no caso da solução padrão + dobro de ferro houve um decréscimo no desenvolvimento radicular.

Palavras-Chave: 1. *baby leaf*; 2. alface; 3. hortaliças; 4. solução nutritiva.

Abstract

Introduction: Baby leaf lettuce is a recent product and is on the rise in Brazil, being a vegetable harvested early to ensure reduced sizes, having extreme quality and great nutritional value, presenting more softness and flavor than vegetables harvested in the conventional time and having colors ranging from green to purple. Lettuce is an extremely demanding crop with regard to fertilization. In this work, the objective was to evaluate the performance of three different genotypes of baby leaf lettuce submitted to three different nutrient solutions. The scheme carried out in the experiment was in randomized block design under a factorial scheme. The cultivars used are of the Roman type and both are grown as baby leaves. The evaluated parameters were leaf area fresh weight, leaf area dry weight, root fresh weight and root dry weight. The solutions used were based on a solution for hardwoods used by researchers from Embrapa Hortaliças, one of which had the iron value doubled and the other received the addition of sodium in its composition. The vegetative parameters of the different evaluated lettuce genotypes were not influenced by the different nutrient formulations used, but it was noted that the Astorga cultivar showed superior performance in all evaluated vegetative parameters.

Keywords: 1. baby leaf; 2. lettuce; 3. vegetable; 4. nutrient solution.

Contato: emily.aguiar@souicesp.com.br; joao.vitor@souicesp.com.br; christian.viterbo@icesp.edu.br.

Introdução

As *baby leaves* são hortaliças colhidas antes de se expandirem, ou seja, colhidas precocemente em relação ao tempo que normalmente se leva para colher os produtos tradicionais. Diferentemente das minis hortaliças, as *baby leaves* não passam por melhoramento genético, apenas são colhidas antecipadamente para garantir um tamanho reduzido. Esses produtos contam com diferentes formatos e cores e possuem maior maciez e saborosidade se comparados às hortaliças tradicionais. Seus tamanhos variam de 5 a 15 cm de comprimento, a depender da espécie utilizada (MORAES, 2013).

O cultivo de *baby leaf* apresenta grande potencial de crescimento no mercado. No Brasil, esses produtos ainda estão conquistando o seu espaço, principalmente no estado de São Paulo, onde já são comercializados por grandes redes de supermercados (CALORI, 2013) e distribuídos a restaurantes de alta gastronomia. O cultivo de *baby leaf* tem sido muito atrativo para os produtores, pela diversificação na produção e pelo seu valor final que pode chegar a custar o dobro em relação aos produtos tradicionais (DIAS, 2019). Em determinados países como o Estados

Unidos, Japão e alguns países europeus, a *baby leaf* é um nicho de mercado mais consolidado pois já é largamente comercializada (CALORI, 2013).

Atualmente as principais hortaliças cultivadas como *baby leaf* são a rúcula, a beterraba, o agrião, a alface, entre outras (MORAES, 2013), sendo que a alface é a hortaliça que mais se destaca, devido ao fato de ser a folhosa mais consumida no Brasil e no mundo (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, proveniente de clima temperado e pertence ao gênero *Lactuca*, inserido na família Asteraceae (SILVA, 2017). É uma hortaliça herbácea, com caule diminuto onde se prendem as folhas, as quais são amplas e crescem em forma de roseta podendo formar ou não uma cabeça, e apresentando coloração que varia entre tons de verde ou roxo, dependendo da espécie (ARAÚJO, 2010). Seu sistema radicular compreende uma elevada ramificação (SILVA, 2017). O período vegetativo da alface vai desde a emergência das plântulas até o início da floração (ARAÚJO, 2010).

A cultura da alface requer grande atenção no que diz respeito à adubação pois, ainda que apresente um ciclo relativamente curto, a sua

exigência nutricional deve ser respeitada para que se alcance uma boa produtividade (YURI *et al.*, 2016). Por ser uma cultura bastante dependente do uso de fertilizantes, é necessário realizar aplicação de doses corretas de nutrientes (VAZ *et al.*, 2019).

Uma das técnicas que podem ser utilizadas na nutrição de plantas é a fertirrigação, que é a aplicação de fertilizantes, sejam eles sólidos, solúveis ou líquidos, através da água de irrigação. Essa técnica é muito utilizada no manejo de culturas irrigadas, principalmente em sistemas de irrigação localizada (EMBRAPA, 2009). Com o seu uso, pode-se alcançar diversos benefícios como, por exemplo, maior eficiência de aplicação, economia com fertilizantes, mais chances de veicular diversos tipos de produtos, menos risco à saúde humana, menos necessidade de mão de obra, fácil aplicação em qualquer tipo de solo (KOETZ *et al.*, 2006), além de melhor distribuição de nutrientes e redução da lixiviação (BORELLI *et al.*, 2020). Dessa forma, a fertirrigação manejada corretamente promove um aumento significativo da produtividade da cultura da alface (BARBOSA e SILVA, 2020).

Uma solução nutritiva é o meio responsável por disponibilizar os nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento da planta e utilizá-las de maneira adequada é fundamental para que a cultura possa completar seu ciclo, pois a ausência de algum elemento pode trazer problemas como irregularidades no crescimento e desenvolvimento da planta (MACEDO, 2021). As soluções nutritivas podem sofrer variações de acordo com cada espécie vegetal utilizada, já que cada cultura conta com diferentes exigências nutricionais (MENEAGUES, 2015).

Para elaboração de uma solução nutritiva ideal, os principais macronutrientes exigidos pela alface são Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) (CARRIJO *et al.*, 2004). Já a adubação com micronutrientes (principalmente boro e o zinco), é um fator que depende muito da área de cultivo e das exigências da planta (MATOS *et al.*, 2011).

De acordo com Cometti, Furlani e Fernandes Filho (2006), para a elaboração de uma solução nutritiva adequada para a cultura da alface deve-se assumir uma quantidade inicial de 100 g/m³ de K, dando continuidade à formulação da solução, determina-se os sais que serão utilizados na sua composição de macronutrientes. Os mais utilizados são nitrato de cálcio, nitrato de potássio, MAP purificado e sulfato de magnésio. Já para os micronutrientes não é necessária a correção da CE, basta utilizar concentrações adequadas e preparar uma solução estoque com uma concentração 10 vezes maior, dessa forma cerca de 100ml dessa solução já é o suficiente.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de diferentes genótipos de alface *baby leaf* submetidos a diferentes soluções nutritivas em cultivo protegido, visando alcançar uma melhor produtividade e qualidade nutricional dessa folhosa.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado nas estufas do Setor de Cultivo Protegido localizado no Setor de Campo Experimental (SCE) da Embrapa Hortaliças Brasília - DF, utilizando também os laboratórios de Fitopatologia, Entomologia, Solos e Nutrição de Plantas e de Tecnologia de Alimentos e Pós-colheita de forma complementar para as avaliações do experimento.

O plantio ocorreu no dia 9 de junho de 2022 e a colheita foi realizada no dia 4 de julho de 2022, totalizando um período de 26 dias, sendo que, depois desse período, foram realizadas as avaliações dos parâmetros vegetativos das plantas.

Foram avaliadas três cultivares de alface romana da marca Rijk Zwaan, sendo elas: Astorga RZ, uma alface mini e possui um segmento diferenciado por ser mais crocante e apresentar tamanhos menores, é tolerante ao pendoamento precoce e a queima de borda, além de poder ser cultivada o ano todo, principalmente durante a primavera e verão. Tudela RZ, classificada como uma mini alface de coloração verde, forma uma cabeça relativamente pequena, mas ainda assim tem um bom peso, suas folhas são grossas e crocantes, além de conferir sabor e textura diferenciados. E Thurinus RZ que se trata de uma alface romana comum, se diferenciando das outras duas que são do tipo mini, mas ainda assim é uma boa opção para o segmento de *baby leaf*. Possui uma coloração mais arroxeada tornando-se mais chamativa aos olhos do consumidor, além de ser tolerante à queima de borda e pode ser cultivada durante o ano todo. Ambas as cultivares podem ser cultivadas em solo protegido, hidroponia e campo aberto.

Para a realização do plantio, foi utilizado o substrato Vivatto distribuído sob bandejas de polietileno de 72 células. Após o enchimento das bandejas com o substrato, as sementes foram distribuídas uniformemente, respeitando a densidade equivalente a 1.415 sementes/m² de alface.

O projeto foi realizado em estufas com dimensões de 5,0m x 25m, com altura de 3,5m, (visando alcançar condições que proporcionam maior conforto térmico para as plantas, visto que o bolsão de ar quente que se forma na maior parte do ano se formará acima do dossel das plantas). Essas estufas foram dispostas de bancadas paralelas com 1,4m de largura no

sentido longitudinal das estufas, com caibros e mourões, dispoendo uma fileira dupla de bandejas ao longo das estufas.

As plantas foram irrigadas e nutridas conforme a necessidade por meio de fertirrigação, com uma condutividade elétrica de 1.0 mS/cm, três vezes ao dia.

Foram testadas três diferentes formulações de nutrientes para as diferentes cultivares, trabalhando com diferentes relações N:K, N:P e K:P, propostas por Furlani *et al.* (1999). O primeiro tratamento consistiu em uma solução padronizada para a cultura da alface, o segundo tratamento consistiu em uma solução com acréscimo de NaCl e o terceiro tratamento consistiu em uma solução com maior teor de Fe, conforme a tabela do anexo A.

Para avaliar o desenvolvimento dos diferentes genótipos de alface *baby leaf* foram utilizados os seguintes parâmetros avaliativos: peso fresco da raiz e da parte aérea e de matéria seca da raiz e da parte aérea.

Para avaliação dos parâmetros foliares foram coletadas 20 células de cada bandeja e para os parâmetros de raiz foram coletadas 20 células para realizar as análises de desenvolvimento radicular de cada bandeja. No total foram colhidas 300 células por tratamento.

Parâmetros foliares

- Peso fresco foliar: Após a colheita, as folhas de alface foram inseridas em sacos de papel e direcionadas a uma balança para obtenção do peso fresco (g).

- Peso de matéria seca foliar: Para obter essa variável, as alfaces foram colocadas em sacos de papel e levadas para a estufa a uma temperatura de 60-70°C durante 7 dias para perder toda a água e estabilizar seu peso. Em seguida foi realizada a pesagem da matéria seca em uma balança, descontando o peso dos sacos de papel (g) (MARTINS *et al.*, 2020).

Parâmetros de Raiz

- Peso fresco de raiz: logo após a colheita de cada bandeja as raízes retiradas passaram por um processo de lavagem e secagem para realizar a pesagem (g).

- Peso de matéria seca de raiz: Após a obtenção do peso fresco (g), as raízes foram colocadas em sacos de papel e levadas para a estufa a uma temperatura de 60-70°C durante 7 dias (MARTINS *et al.*, 2020).

O esquema realizado no experimento foi em delineamento de blocos casualizados sob esquema fatorial, com o intuito de avaliar diferentes dosagens de nutrientes na solução nutritiva em três diferentes cultivares de alface romana, em que o fator primário se tratou das

diferentes soluções e o secundário das diferentes cultivares, com cinco repetições.

Na análise de variância e teste de médias, foi utilizado o Software Agroestat v.5 (BARBOSA E MALDONADO JUNIOR, 2015). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Resultados e discussão

Na tabela 1, observa-se que o fator solução só apresentou diferença significativa no parâmetro peso fresco de raiz (PFR). O fator cultivar apresentou diferença significativa em todos os parâmetros avaliados. Na interação dos fatores Solução e Cultivar não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis analisadas. No fator Blocos também não foi possível observar diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas. De acordo com Perecin (2013), os blocos podem ter diferenças entre si, mas essas diferenças não podem ser suficientes para provocar interação entre os blocos e os tratamentos, pois isso agravaria o erro experimental e reduziria a precisão do experimento.

Observa-se também que os coeficientes de variação (CV) dos parâmetros avaliados, exceto de Peso Fresco Foliar (PFF), ficaram abaixo de 13% (Tabela 1). Segundo Mohallem *et al.* (2008), os coeficientes de variação são classificados como baixos se forem menores que 10%, médios quando se encontram entre 10% e 20%, altos entre 20% e 30% e muito altos quando ultrapassam 30%, isso quando se trata de experimentos com culturas agrícolas. Sendo assim, os coeficientes de variação deste experimento estão classificados entre baixos e médios, fator que aumenta a confiabilidade nos dados obtidos.

Tabela 1. Análise de variância de características de desenvolvimento vegetativo de diferentes genótipos de alface (*baby leaf*) submetidos a diferentes tratamentos de solução nutritiva.

FV	QM			
	PFR	PSR	PFF	PSF
SOLUÇÃO	30,37**	0,08 ^{NS}	472,59 ^{NS}	0,98 ^{NS}
CULTIVAR	43,35**	0,28**	1297,03**	13,20**
SOL X CULT	5,80 ^{NS}	0,06 ^{NS}	270,35 ^{NS}	1,10 ^{NS}
BLOCOS	2,87 ^{NS}	0,03 ^{NS}	111,45 ^{NS}	0,48 ^{NS}
ERRO	4,35	0,04	225,46	1,15
MÉDIA GERAL	16,4	7,72	57,51	9,73
CV GERAL (%)	12,72	2,63	26,11	11,04

*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. **Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. NS, Não significativo pelo teste F. PFR: Peso fresco radicular; PSR: Peso seco radicular; PFF: Peso fresco foliar; PSF: Peso seco foliar.

Ao analisar a tabela 2, nota-se que não houve incremento nos parâmetros peso fresco e peso seco das cultivares, considerando o tratamento de solução, sendo que quando é acrescentado sódio ou ferro na solução padrão

não se observa incremento nos pesos seco e fresco das diferentes cultivares de alface avaliadas. No parâmetro Peso Fresco de Raiz (PFR), observou-se que a solução padrão e a solução com sódio proporcionaram maior peso quando comparado a solução com o dobro do teor de ferro.

No estudo de Laurett *et al.* (2017) também foi observado que o aumento da concentração de ferro na solução nutritiva causou reduções consideráveis no desenvolvimento da alface e da rúcula.

No trabalho de Corradi *et al.* (2003), cultivares de almeirão foram avaliadas em função da concentração de ferro na solução nutritiva e indicou-se a solução com menos concentração de ferro, visto que, as outras com maior concentração de ferro não apresentaram diferenças significativas para o desenvolvimento das plantas.

Já no trabalho de Mercês (2022), o aumento do teor de Fe na solução nutritiva não gerou impactos positivos nem negativos na produtividade da couve, porém, influenciou negativamente na qualidade nutricional da folha de couve.

No presente trabalho não foram evidenciadas influências negativas resultantes da adição de NaCl na solução nutritiva, porém, de acordo com Bosco *et al.* (2009), vários trabalhos têm apresentado efeitos negativos da salinidade na produção de hortaliças como, por exemplo, diminuição do potencial osmótico, desequilíbrio nutricional por causa da alta concentração de íons (principalmente o sódio) impossibilitando a absorção de alguns nutrientes pela planta como o cálcio, além do efeito tóxico de alguns íons, sobretudo o cloro e o sódio.

No trabalho de Xavier *et al.* (2021), notou-se que o aumento da condutividade elétrica na solução de Furlani juntamente com a adição de NaCl na solução nutritiva diminuiu expressivamente a produção da alface crespa.

Bosco *et al.* 2009, relata trabalhos que não houve efeitos significativos causados por NaCl sobre o crescimento de plantas de berinjela. Possivelmente, esses diferentes resultados encontrados ocorrem devido às diferentes concentrações de NaCl que são utilizadas em cada trabalho.

Tabela 2. Valores médios obtidos nos caracteres de desenvolvimento vegetativo da alface (*baby leaf*) submetida a diferentes tratamentos de solução nutritiva.

TRATAMENTOS	PFR	PSR	PFF	PSF
SOLUÇÃO PADRÃO	17,53 a	7,79 a	52,16 a	9,53 a
SP + SÓDIO	16,86 a	7,72 a	63,36 a	10,02 a
SP + 2x FERRO	14,80 b	7,64 a	57,02 a	9,64 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. PFR: Peso fresco radicular; PSR: Peso seco radicular; PFF: Peso fresco foliar; PSF: Peso seco foliar.

Na tabela 3, observa-se que a cultivar Astorga mostrou desempenho superior em todos os parâmetros avaliados, apresentando maior desenvolvimento foliar e radicular, porém, esses resultados não são provenientes das soluções utilizadas e sim devido a características genéticas que essa cultivar proporciona, tais como acúmulo de peso, tanto de matéria fresca quanto de matéria seca. A cultivar Tudela também apresentou um bom desenvolvimento nos parâmetros PFR E PSR (tabela 3). Já a cultivar Thurinus apresentou desempenho inferior em todos os parâmetros avaliados quando comparada às outras duas cultivares (tabela 3). Vale ressaltar que as cultivares Astorga e Tudela são alfaces do tipo mini, ou seja, são melhoradas geneticamente.

O melhoramento genético é, sem dúvidas, uma grande contribuição para a cultura da alface, já que promovem características como crescimento vegetativo mais vigoroso, cultivares com precocidade em relação a cultivares convencionais, tolerância ao calor, resistência à doenças e pragas, entre outras características observadas (MACEDO, 2017).

O uso de cultivares melhoradas geneticamente juntamente com um bom manejo, acarreta numa melhor adaptação dos genótipos, assim a planta consegue alcançar e apresentar o seu máximo potencial produtivo diante dessas condições (SILVA, FERREIRA E MARTINS, 2020).

É importante frisar que as cultivares utilizadas no experimento ainda estão sendo estudadas pela Embrapa Hortaliças e, por este motivo, as informações ainda se encontram um pouco limitadas.

Tabela 3. Valores médios obtidos nos caracteres de desenvolvimento da alface de diferentes genótipos de alface (*baby leaf*).

TRATAMENTOS	PFR	PSR	PFF	PSF
ASTORGA	16,77 a	7,79 a	67,36 a	10,75 a
TUDELA	17,89 a	7,80 a	56,29 b	9,53 b
THURINUS	14,55 b	7,56 b	48,89 b	8,91 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. PFR: Peso fresco radicular; PSR: Peso seco radicular; PFF: Peso fresco foliar; PSF: Peso seco foliar.

Conclusão:

A utilização de diferentes formulações de nutrientes não influenciou na melhoria dos parâmetros vegetativos dos diferentes genótipos de alface avaliados. No caso da solução SP + Fe 2x, houve um decréscimo no desenvolvimento radicular. Sendo assim, as melhores produções são devidas as características de cada cultivar, independente da solução utilizada.

Agradecimentos:

Somos gratos primeiramente a Deus por nos ajudar durante todos esses anos para que pudéssemos alcançar nossos objetivos.

Agradecemos aos nossos familiares por todo apoio e incentivo ao longo de nossa jornada acadêmica.

Agradecemos a todos os professores que contribuíram para a nossa formação, em especial, nosso orientador Prof. M.Sc. Christian Viterbo Maximiano, por todo conhecimento transmitido, apoio, atenção e pela parceria no último ano.

Também deixamos nossos agradecimento ao pesquisador Ricardo Borges da Embrapa Hortaliças por todos os ensinamentos e pela oportunidade de realizar nossa monografia com base no seu experimento.

Referências:

ARAÚJO, B. F. O. **Fitomassa Da Cultura Da Alface (Lactuca Sativa L.) Sob A Aplicação De Fertilizantes Minerais E Substância Húmica**. 2010. 24p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal De Alagoas, 2010. Disponível em: <<https://ceca.ufal.br/pt-br/graduacao/agronomia/documentos/tcc/tcc-2010/Bruno%20F.%20de%20O.%20Araujo.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2022

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR, W. Experimentação agrônômica & AgroEstat Sistemas Para Análises Estatísticas e Ensaios Agronômicos Jaboticabal. **SP: Gráfica Multipress Ltda**, 2015.

BARBOSA, R. Z.; SILVA, M. S. Alface fertirrigada garante a redução do uso de fertilizantes. **Revista Campos e Negócios Hortifrutí**. 2020.

BORELLI, A. B.; MONACO, K. A.; ZOMERFELD, P. S.; ENSINAS, S. C.; BISCARO, G. A. Diferentes níveis de fertirrigação nas características morfológicas de mudas de alface roxa. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, Patos, v. 16, n. 1, p. 39-44, jan./mar. 2020. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/1133>>. Acesso em: 10 maio 2022.

BOSCO, M. R. O.; OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; LACERDA, C. F. Efeito do NaCl sobre o crescimento, fotossíntese e relações hídricas de plantas de berinjela. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 3, p. 296-302, maio/jun.. 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226745007.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

CALORI, A. H. **Cultivo de baby leaf em sistema hidropônico NFT em função da condutividade elétrica da solução nutritiva e do espaçamento entre plantas**. 2013. 72p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <><https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstitutoposgraduacao/repositorio/storage/pb1207211.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.

CARRIJO, O. A.; SOUZA, R. B.; Marouelli, W. A.; ANDRADE, R. J. Fertirrigação de Hortaliças. **EMBRAPA Hortaliças - Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2004. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/778699/1/ct32.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2022.

COMETTI, N. N.; FURLANI, P. R.; RUIZ, H. A.; FERNANDES FILHO, E. I. **Nutrição mineral de plantas - Soluções nutritivas: formulação e aplicações**. Viçosa: SBCS, 2006 p. 90-112. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45181696/Solues_Nutritivas_formulao_e_aplicaes20160428-8037-1i16p36-libre.pdf?1461888306=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSolucoes_Nutritivas_formulacao_e_aplicac.pdf&Expires=1670596568&Signature=U3W2pfPpVeXJNBvbxA3S63611fUS4RQFCH1tzMhFpyRUbYLOUUVi7L9ng0P9x2AmmayoXH0S0fj5M~x7X5vF8KcUEmM~hNt5UicsoxgDBeMY87NE25DC0Y4Yp-0-R-NaLG-LgGh~o8meXH-MdwGFy~Sa3YEdH3QyQKOOmMODw6QMsbGR9Raq2FGkiX3Life8noKUVXYZd0RV4JGdYfo5Bc3M1syG>

3YEAbYDioUXv9daNSCBaMkAF2NI8AgiNOFGJV4U5lmmFLIN2rEa9EnUpJ6Uj1WQr~zWxijwZ7UksXHK4b6i5c~pgRpyfbelJ5M4SkOZMcXVdjVxB4E1zxk8flw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>.
Acesso em: 20 set. 2022.

CORRADI, M. M. *et al.* **Produção de cultivares de almeirão, em hidroponia, em função das concentrações de ferro na solução nutritiva.** 2003. UNESP, Jaboticabal-SP, 2003. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_123.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

DIAS, A. M. S. **Produção de baby leaf de alface.** 2019. 11p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Ceres, 2019. Disponível em:

<<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/454>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

KOETZ, M.; COELHO, G.; COSTA, C. C.; LIMA, E. P.; SOUZA, R. J. Efeito de doses de potássio e da frequência de irrigação na produção da alface americana em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.730-737, set./dez. 2006. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/eagri/a/g4ph9xx6MzCPK3XKtMQyGSm/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 6 maio 2022.

LAURETT, L. *et al.* Desempenho da alface e da rúcula em diferentes concentrações de ferro na solução nutritiva. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Espírito Santo, v. 60, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2017. Disponível em:

<<http://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2466>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MACEDO, A. BRS Mediterrânea, BRS Leila e BRS Lélia - Avanços no programa de melhoramento genético de alface da Embrapa. Melhoramento genético de alface. **Hortaliças em Revista, Embrapa Hortaliças**, Brasília, n. 21, jan./abr. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1091423/hortalicas-em-revista-melhoramento-genetico-de-alface>>. Acesso em 18 nov. 2022.

MACEDO, P. H. S. **Ciclagem de macronutrientes no cultivo de alface hidropônica.** 2021. 54p. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Ambiente) - Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15724>>. Acesso em: 10 maio 2022.

MARTINS, M. B. F.; SANTOS, A. H. S.; CARVALHO, C. T.; AZERÊDO, G. A.; OLIVEIRA, F. L. N. Biofertilizante de torta de filtro e bactéria promotora do crescimento em plantas na produção de mudas de alface. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, Curitiba, v.6, n.9, set. 2020. Disponível em:

<<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/16520>>. Acesso em 30 mar. 2022.

MATOS, F. A. C.; COSTA JÚNIOR, A. D.; SERRA, D. D.; BOAVENTURA, E. C.; DIAS, R. L.; CASCELLI, S. M. F.; Alface: saiba como cultivar hortaliças para colher bons negócios. Brasília, Série Agricultura Familiar, Coleção Passo a Passo Alface. **SEBRAE**, 2011. Disponível em:

<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/alface-saiba-como-cultivar-hortalicas-para-colher-bons-negocios,4cb23ca91d027410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em 30 mar. 2022.

MENEGAES, J. F.; FILIPETTO, J. E.; RODRIGUES, A. M.; SANTOS, O. S. Produção sustentável de alimentos em cultivo hidropônico. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 3, p. 103, set.-dez. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/18750>>. Acesso em: 10 maio 2022.

MERCÊS, J. K. R. **Produção, biofortificação e qualidade da couve em função da concentração de ferro na solução nutritiva.** 2022. 40 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP, JABOTICABAL, 2022. Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/218054>>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MOHALLEM, D. F. *et al.* Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 449-453, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200026>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MORAES, L. A. S. **Produção de Baby Leaf de Alface em Bandejas com Reaproveitamento de Substrato.** 2013. 78p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e SubTropical) - Instituto Agrônomo

de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/repositorio/storage/pb1207511.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

OLIVEIRA *et al.* DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ALFACE TIPO CRESPA SOB SISTEMA ORGÂNICO NO NORTE DE MINAS GERAIS. **Revista Ciência Agrícola**, Alagoas, v. 19, n. 1, 2021. Disponível em: <<http://portal.amelica.org/ameli/journal/208/2082785006/2082785006.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2022.

PERECIN, D. **Introdução à Experimentação**. Jaboticabal-São Paulo: [s. n.], ago. 2013. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5637368/mod_folder/content/0/Apostila_Experimentacao_Zootecnica.pdf?forcedownload=1>. Acesso em 01 dez. 2022.

SABIO, R. P.; VENTURA, M. B.; CAMPOLI, S. S. Mini e “baby” frutas e hortaliças. **Revista Hortifruti Brasil**, Piracicaba, v. 11, n. 120, p. 115-120, jan./fev. 2013. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/o-mercado-de-mini-e-baby-hf-e-gigante.aspx>>. Acesso em: 27 nov. 2022.

SILVA, A. R. **Crescimento e a produtividade da alface em função da reposição hídrica**. 2017. 59 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4332>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

SILVA, D. J.; SOARES, J. M. Fertirrigação. In: SOARES, J. M.; LEO, P. C. S. **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 11, p. 483-512. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/513969>>. Acesso em 20 out. 2022.

SILVA, R. V.; FERREIRA, A. P. G.; MARTINS, G. A. Quais são as novas variedades de alface com mais vigor e precocidade? **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia, 2020. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/quais-sao-as-novas-variedades-de-alface-com-mais-vigor-e-precocidade/>>. Acesso em: 29 nov. 2022.

VAZ, J. C.; TAVARES, A. T.; HAESBAERT, F. M.; REYES, I. D. P.; ROSA, P. H. L.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Adubação NPK como promotor de crescimento em alface. **AGRI-ENVIROMENTAL SCIENCES**, Palmas, v.5, nov. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.36725/agries.v5i0.1215>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

XAVIER *et al.* Soluções nutritivas salinizadas com cloreto de sódio no cultivo da alface crespa em sistema hidropônico. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.20437>>. Acesso em: 27 nov. 2022.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J. **Nutrição e adubação da cultura da alface**. Jaboticabal: Unesp, 2016. p. 559-575. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1044447/nutricao-e-adubacao-da-cultura-da-alface>>. Acesso em: 30 mar. 2022.