

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA - DEPA
ÁREA DE FITOTECNIA**

NINA IRIS VERSLYPE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE QUINZE GENÓTIPOS DE MINI
ALFACE**

Recife – PE

30 de novembro de 2018

NINA IRIS VERSLYPE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE QUINZE GENÓTIPOS DE MINI
ALFACE**

Relatório do Estágio Supervisionado
Obrigatório entregue à Coordenação
do Departamento de Agronomia da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Dimas Menezes.

Recife – PE

30 de novembro de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

V563a Verslype, Nina Iris
Avaliação do desempenho de quinze genótipos de mini alface /
Nina Iris Verslype. – 2018.
30 f. : il.

Orientador: Dimas Menezes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife,
BR-PE, 2018.

Inclui referências.

1. Alface – Aspectos climáticos 2. Alface – Meios de cultivo
3. Hidroponia I. Menezes, Dimas, orient. II. Título

CDD 630

NINA IRIS VERSLYPE

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO: AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO DE QUINZE GENÓTIPOS DE MINI ALFACE**

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório entregue à Coordenação do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Nina Iris Verslype
Graduanda em Agronomia – UFRPE

Prof. Dr. Dimas Menezes
Orientador
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife – PE

30 de novembro de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por tudo que fizeram para que eu chegasse até aqui. Em especial agradeço ao meu pai Christophe e aos meus avôs Germain e Monique, pelos conselhos, incentivo e apoio nas minhas escolhas, sempre orientando, auxiliando e por acreditarem nos meus objetivos. Agradeço também a Universidade Federal Rural de Pernambuco, por toda a estrutura, assim como a todos os professores, que contribuíram na minha formação. Em especial agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Dimas Menezes, pela oportunidade. E aos amigos que conheci na UFRPE, pela sua companhia e amizade, durante toda esta fase.

"O lucro do nosso estudo é tornarmo-nos
melhores e mais sábios."

Michel Montaigne

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Importância das plantas olerícolas	12
2.2 Família <i>Asteraceae</i>	12
2.3 Caracterização da espécie	12
2.4 Exigências climáticas	14
2.5 Composição nutricional	14
2.6 Cultivares	15
2.7 Cultivo hidropônico	16
3. METODOLOGIA	18
3.1 Localização do experimento	18
3.2 Instalação e condução do experimento	18
3.3 Descrição das cultivares	20
3.4 Características avaliadas	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

Avaliação do desempenho de quinze genótipos de mini alface

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertencente à família *Asteraceae* (*Compositae*) é considerada a hortaliça folhosa mais consumida no país, sendo cultivada em todo o território brasileiro, apesar das diferenças climáticas e dos hábitos de consumo. O cultivo da alface é realizado preferencialmente em épocas de clima ameno, no entanto, apresenta larga adaptação a diferentes condições climáticas, com possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano. No Brasil, existe um nicho de mercado crescente e promissor que são as mini alface, que tem despertado interesse de alguns produtores, consumidores e restaurantes. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar o desempenho de quinze cultivares de mini alface (Barlach, Cousteau, Excite, Klee, Sartre, Triplex, Xandra, Bruma, Escarcha, Jonction, Kiribati, Mondai, Rosaine, Rouxai e Tudela) no município de Recife, PE, na época da primavera, a fim de determinar se as cultivares são apropriadas ao cultivo em larga escala na região, em uma das épocas mais quente. Foi conduzido o experimento nos meses de setembro a novembro sendo utilizado o delineamento experimental em blocos casualizado, com 15 cultivares e cinco repetições. As características analisadas foram: porcentagem de germinação, número de folhas de cada planta, altura da planta e diâmetro da planta, massa fresca comercial e a suscetibilidade ao pendoamento precoce. A germinação das cultivares avaliadas não apresentou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade do teste de tukey. Os dados indicam que a produtividade das cultivares Rosaine (romana), Kiribati (mimosa), Jonction e Triplex (crespa), Sartre (lisa) e a Escarcha e Bruma (americana), foram as mais altas de seus respectivos grupos comerciais. E de que todas as cultivares avaliadas, não apresentaram susceptibilidade ao pendoamento precoce.

Palavras-chave: Aspectos climáticos, *Lactuca sativa* L., hidroponia e competição de cultivares.

Performance evaluation of fifteen mini lettuce genotypes

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) belong to *Asteraceae* (*Compositae*) family and is considered one of the most important vegetable crops in Brazil, despite climatic differences and consumption habits. Lettuce crops is preferably carried out in mild climate, however, it presents a wide adaptation to different climatic conditions, with successive crops possibility in the same year. In Brazil, mini lettuce is a growing and promising market niche, which has attracted interest from some producers, consumers and restaurants. The aim of this study was to evaluate fifteen lettuce cultivars (Barlach, Cousteau, Excite, Klee, Sartre, Triplex, Xandra, Bruma, Escarcha, Jonction, Kiribati, Mondai, Rosaine, Rouxai and Tudela), in spring season, in Recife municipality, PE, Brazil, to determine whether cultivars are suitable for crop large-scale production in one of the warmer season of region. The experiment was carried out in the months of September to November using a randomized complete block design with 15 cultivars and five replicates. The characteristics germination percentage, number of leaves, diameter and height plant (cm), commercial fresh mass (g) and early elongation of floral stem susceptibility were evaluated. The germination of cultivars evaluated didn't present significant difference at 5% probability level of tukey test. The data indicate that lettuce cultivars of Rosaine (cos), Kiribati (oak leaf), Jonction and Triplex (crisp), Sartre (butter head), and Escarcha and Bruma (iceberg) were the highest productivity in their respective commercial groups. None of the cultivars evaluated present elongation of floral stem lettuce precocious.

Key words: Climatic aspects, *Lactuca sativa* L., hydroponic and cultivars competition.

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertence à família *Asteraceae* (*Compositae*), e ao gênero *Lactuca*, é uma espécie mundialmente conhecida e considerada a mais cultivada e importante hortaliça folhosa (GRUBBEN & DENTON, 2004; SALA e COSTA, 2012; SILVEIRA, 2016). De acordo com dados da FAO (2017), no ano de 2016, a nível mundial a área cultivada por alface e chicória foi de 1.223.407 ha enquanto a produção comercial foi de 26.779.564 t. Neste mesmo ano ainda segundo a FAO (2017), o continente Asiático, foi responsável por 67,6% da produção mundial, seguido da América com 18,9% e da Europa com 11%. Com cerca de 14.928.768 t, a China foi o principal produtor, seguido pelos Estados Unidos com 125 000 ha e 4.073.530 t. Sendo seguido respectivamente, por outros produtores importantes como a Índia, Espanha, Itália, Japão, Irã, Turquia, México e Alemanha.

Ferreira et al. (2009) afirmam que é a hortaliça preferida entre os produtores que a cultivam, devido a fatores como larga adaptação a diferentes condições climáticas, possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, boa preferência e demanda do consumidor. De acordo com Lopes et al. (2007) a alface é considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros, o que assegura à espécie expressiva importância econômica. Sendo cultivada e consumida em todo o território brasileiro, apesar das diferenças climáticas e dos hábitos de consumo (FILGUEIRA, 2003; SALA & COSTA, 2012). Segundo a ABCSEM (2015), alface se destaca por ser a 3ª hortaliça em maior volume de produção, perdendo apenas para a melancia e o tomate, movimentando anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano.

Entretanto, o consumidor tem se tornado mais exigente, havendo a necessidade de se produzir a hortaliça em quantidade e qualidade, o que pode ser obtido através da hidroponia (SILVA et al., 2006). Por ser a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, a alface se destaca também no cenário nacional dos cultivos hidropônicos, chegando a ser responsável por 80% desse tipo de produção (ALVES et al., 2011). Segundo ARAÚJO et al. (1999) as alfaces cultivadas em sistema hidropônico apresentam várias vantagens como melhor qualidade visual e sanidade, assim como redução do seu ciclo, uniformidade das plantas e possibilidade de programar a produção de acordo com a demanda. A ABCSEM (2015) destaca que, entre os tipos de alface que estão disponíveis no mercado

nacional para consumo, são a crespa, americana, lisa, mimosa, roxa, romana e mini, que esta por sua vez, apresenta folhas pequenas e numerosas.

No Brasil, existe um mercado crescente e promissor para os segmentos ainda pouco explorados bem como para novos tipos de alface e com grande potencialidade de crescimento tais como mini alface (SALA e COSTA, 2012). O segmento de mini alface é um nicho de mercado que tem despertado interesse de alguns produtores e principalmente, dos consumidores de maior poder aquisitivo. Em alguns restaurantes, os chefs de cozinha têm usado esses tipos de alfaces para proporcionar um toque de requinte e originalidade em saladas exclusivas ou gourmets (PURQUERIO e MELO, 2011). As cultivares de mini alface apresentam um tamanho reduzido em comparação as cultivares de versões similares de tamanho normal. Quase todos os segmentos de alface possuem o tipo mini, porém, no Brasil, tem sido verificado o cultivo apenas do segmento lisa, mimosa e romana (SALA e COSTA, 2012).

Como o desenvolvimento da alface é bastante influenciado pelas condições ambientais, por ser uma espécie originária de clima temperado, a cultura apresenta um melhor desenvolvimento em temperaturas diurnas amenas e noites frias. Quando submetida a locais com temperatura e luminosidade elevadas, pode dificultar a sua adaptação levando ao encurtamento do ciclo que favorece o pendoamento precoce. Contudo, dependendo do genótipo pode dificultar seu crescimento e impedir a expressão do seu potencial genético (BEZERRA NETO et al., 2005; GRUBBEN e DENTON, 2004; HENZ e SUINAGA, 2009; YURI et al., 2002). Nesse sentido, objetiva-se neste trabalho avaliar o desempenho produtivo de cinco cultivares de mini alface cultivadas em sistema hidropônico, na época da primavera, no município de Recife, Pernambuco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância das plantas olerícolas

A produção de hortaliças insere-se entre as mais importantes atividades agrícolas em âmbito de Brasil. Essenciais no abastecimento das necessidades alimentares diárias da população, oferecem uma gama imensa de possibilidades ao campo. Em um País de dimensões continentais, como é o caso do Brasil, então, as alternativas de cultivo envolvem centenas de espécies e variedades, que asseguram sabor, cor e nutrição na mesa (CARVALHO et al., 2016). O consumo de hortaliças tem aumentado não só pelo crescente aumento populacional, como também pela mudança no hábito alimentar do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção (SILVA et al., 2006).

2.2 Família *Asteraceae*

A família *Asteraceae* também conhecida como *Compositae*, é considerada a maior família das dicotiledôneas, contendo cerca de 23.000 espécies distribuídas por mais de 150 gêneros (ALMEIDA, 2006). Sendo uma importante família botânica, por abranger várias espécies de grande valor econômico, muitas são de interesse tecnológico ou ornamental, como diversas flores ornamentais, crisântemo e gérbera, e centenas produzem metabólitos secundários de uso farmacêutico ou industrial ou fornecem néctar e pólen para a apicultura e também forragem para a produção pecuária. Cerca de 40 espécies têm importância indireta na alimentação humana através da obtenção de produtos, como girassol e camomila, e direta como plantas aromáticas e condimentares e por abranger várias espécies de hortaliças, como a chicória, alcachofra e alface. (ALMEIDA, 2006; GRUBBEN e DENTON, 2004; VITTO; PETENATTI, 2009).

2.3 Caracterização da espécie

A alface pertencente à espécie *Lactuca sativa* L., ao gênero *Lactuca*, tribo *Lactuceae*, a subfamília *Cichorioideae*, tem como centro de origem o Próximo Oriente e o Mediterrâneo, sendo certamente originária da Turquia e da região de Cáucaso. A alface é possivelmente descendente da espécie silvestre *Lactuca serriola* L., que cruza facilmente com as formas cultivadas (ALMEIDA, 2006; GRUBBEN e DENTON, 2004; TROPICOS, 2018). Evidências arqueológicas indicam que esta planta tem sido utilizada como planta medicinal na região do Mediterrâneo desde 4500 anos antes de Cristo

(GOTO e TIVELLI, 1998; GRUBBEN e DENTON, 2004; RYDER, 1999). De acordo com Almeida (2006) e Goto e Tivelli (1998) é considerada uma cultura de domesticação antiga sendo cultivada na região mediterrânea, pelo menos, desde 2500 a.C, havendo relatos de sua utilização como alimento, na Grécia Antiga e no Império Romano já era cultivada para o consumo de folhas e no Egito Antigo, era cultivada para aproveitamento do óleo extraído das sementes, sendo inclusive representada em túmulos egípcios (ALMEIDA, 2006; GRUBBEN e DENTON, 2004). A cultura provavelmente chegou na China no século VII, na França no início do século XIV e foi introduzida na América pelos espanhóis, provavelmente na segunda viagem de Colombo, em 1494, e no Brasil pelos portugueses, no ano de 1647. As alfaces domesticadas no Mediterrâneo eram do tipo romana, tendo alfaces repolhudas surgido apenas no século XVI. A domesticação das alfaces silvestres implicou diversas modificações morfológicas e fisiológicas, incluindo o aumento do tamanho dos aquênios, perda de pilosidade, aumento do número e da área das folhas, formação de “repolho” e redução da acumulação de látex (ALMEIDA, 2006; RYDER & WITAKER, 1976).

A alface é considerada uma planta herbácea, anual, glabra, de germinação epígea, que atinge 100 cm de altura, que contém látex, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas, com pecíolo curto e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde, ou com pigmento de antocianina roxa, vermelho ou marrom, conforme a cultivar. Posteriormente a fase vegetativa emite um pendão floral ramificado, contendo numerosos capítulos florais dispostos na forma de racemos ou corimbos (FILGUEIRA, 2003; GRUBBEN e DENTON, 2004). Grubben e Denton (2004) relatam que, as inflorescências são constituídas por involúcrulos de 10-15 mm de comprimento, formadas por 3 a 4 fileiras de brácteas lanceoladas ou ovais. Existem entre 7 e 35 flores por capítulos, que são hermafroditas, com corola ligulada, de coloração amarela, apresentando 5 estames com anteras e um ovário inferior com um estigma bifurcado. Os seus frutos são alongados do tipo aquênio de formato estreito com 3-8 mm de comprimento, apresentando estriadas longitudinalmente, de cor clara ou escura, podendo ser branco, amarelado, cinza, marrom ou preto.

Segundo Filgueira (2003) a alface apresenta um sistema radicular muito ramificado e superficial, explorando apenas os primeiros 25 cm de solo, quando a cultura é transplantada. Grubben e Denton (2004) destacam que, apresenta uma forte raiz

principal pivotante. De acordo com Marouelli et al. (1996) o sistema radicular do alface explora efetivamente de 15 a 30 cm do perfil do solo. Por apresentar um sistema radicular com uma profundidade efetiva relativamente pequena, é necessário que o solo em que a cultura seja cultivada apresente uma boa capacidade de retenção de água para não tornar a planta vulnerável à seca. Dessa forma, a alface pode ser cultivada em qualquer tipo de solo desde que apresente uma boa estrutura e fertilidade, sendo frequentemente cultivada em solos franco-arenosos neutros (pH 6,5-7,2), por não tolerar solos ácidos com pH abaixo de 5,5 (GRUBBEN e DENTON, 2004).

2.4 Exigências climáticas

A alface apresenta um melhor desenvolvimento em temperaturas diurnas entre os 15 e 25 °C e noites frias entre 10 e 15 °C, quando submetida a temperaturas mais elevadas, acelera o ciclo vegetativo, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores e ou no pendoamento precoce (GRUBBEN e DENTON, 2004; HENZ e SUINAGA, 2009). Quando ocorre o pendoamento se tem alongamento do caule, com a redução do número de folhas, afetando assim a formação da cabeça comercial, as folhas tornam-se amargas e mais rígidas e estimula a produção de látex, resultando na depreciação do produto e prejuízos financeiros (AQUINO et al., 2014; COCK et al., 2002; LUZ et al., 2009).

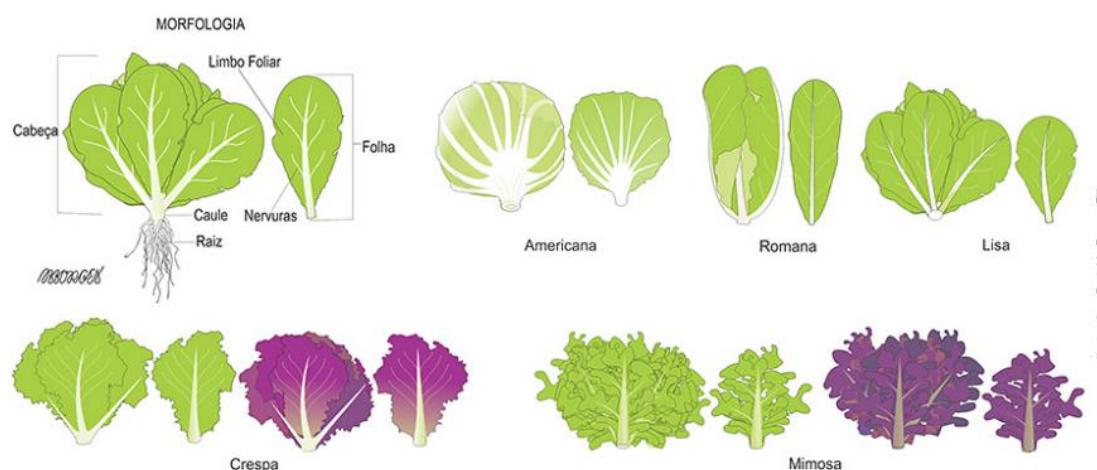
2.5 Composição nutricional

A alface é cultivada por suas folhas, que geralmente são consumidas, in natura na forma de salada, e as vezes cozida (GRUBBEN e DENTON, 2004; SALA e COSTA, 2012). Segundo Ohse et al. (2001), as hortaliças folhosas são recomendadas na dieta alimentar de pessoas em tratamento da obesidade e de doenças crônico-degenerativas por apresentarem baixo valor calórico, ampliando com isso, seu mercado. A alface, sendo rica em vitaminas e sais minerais, apresentando uma boa quantidade de fibras e poucas calorias, podendo ser consumida a vontade, e também apresenta propriedades calmantes, laxantes e diuréticas (CARVALHO e MAKISHIMA, 2005). Grubben e Denton (2004) destacam que, a composição média de 100 g de folhas de alface in natura é de: 95,6 g de água; 53 kJ (13 kcal) de energia; 0,7 g de proteína; 0,3 g de lipídios; 1,9 g de carboidratos; 0,6 g de fibra dietética; 19 mg de cálcio; 18 mg de fósforo; 1,5 mg de ferro; 0,11 mg de tiamina; 0,01 mg de riboflavina; 0,3 mg de niacina, e 3 mg de ácido ascórbico.

2.6 Cultivares

As cultivares de alface atualmente disponíveis no mercado brasileiro de sementes podem ser agrupadas em cinco tipos morfológicos principais (Figura 01), com base na formação de cabeça e tipo de folhas: repolhuda lisa, repolhuda crespa ou americana, solta crespa, solta crespa roxa e tipo romana (HENZ e SUINAGA, 2009). Ainda segundo Henz & Suinaga (2009), é importante a definição dos tipos de alface, devido a diversidade nas características morfológicas e fisiológicas entre os grupos que determina grandes diferenças na conservação pós-colheita e, conseqüentemente, nos aspectos de manuseio. Dessa forma, a seguir está apresentado a classificação dos alfaces de acordo com Henz & Suinaga (2009) e Filgueira (2003): repolhuda lisa - apresenta folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes, com aspecto oleoso (“manteiga”), formando uma cabeça típica e compacta; repolhuda crespa ou americana - folhas crespas, consistentes e crocantes, cabeça grande e bem compacta; solta lisa - folhas lisas e soltas, relativamente delicadas, sem formação de cabeça compacta; solta crespa - folhas grandes e crespas, textura macia, mas consistente, sem formação de cabeça; pode ter coloração verde ou roxa; romana - folhas tipicamente alongadas, duras, com nervuras claras, com uma cabeça fofa e alongada, na forma de cone; mimosa - folhas são delicadas e com aspecto “arrepido”.

Figura 01—Principais variedades de alface comercializadas no Brasil. Fonte hortipedia, 2017.



No Brasil, Sala e Costa (2012) observaram que os principais tipos de alface cultivados em ordem de importância econômica são: crespa, americana, lisa e romana. A respeito disso, de acordo com Resende et al. (2003), nos últimos anos, devido ao aumento

do número de redes de lanchonetes do tipo “fast-food”, vem se destacando o grupo de alface denominada “americana”. O principal segmento em termos de consumo é o da alface crespa (mais de 50% do total). No entanto, existe a tendência de diferenciação da cultivar, com a oferta de produtos para atender as diversas demandas e preferências dos consumidores. Neste novo cenário de mercado destacam-se: o segmento da alface “Americana”, que são crocantes e bastante usadas no “Food Service”; o segmento “Mimosa”, com sabor agradável, diferentes formatos de folha e cores variadas; e o segmento “Mini”, com folhas pequenas e numerosas (ABCSEM, 2015).

2.7 Cultivo hidropônico

Sala e Costa (2012) observaram que, a alface hidropônica tem apresentado a melhor forma de comercialização do produto no mercado nacional com a individualização do produto, uso de marcas próprias e rastreabilidade. de acordo com Henz & Suinaga (2009) o cultivo hidropônico de alface teve um notável desenvolvimento no Brasil, sendo em geral, realizado em casas-de-vegetação de plástico ou telados, de vários tipos e dimensões, de acordo com o clima de cada região. Apresentando diversas vantagens como: a possibilidade de aproveitamento de áreas inaptas ao cultivo convencional, tais como zonas áridas e solos degradados, permite o cultivo durante todo o ano, melhoria da ergonomia nas atividades, reduz o uso de mão-de-obra devido a eliminação de alguns tratamentos culturais como a capina e preparo de solo, dispensa da rotação de culturas, encurtamento do ciclo da cultura, maior produtividade, plantas de melhor qualidade visual, mínimo uso de defensivos, maior uniformidade das plantas, menores riscos de danos com intempéries, rápido retorno econômico, maior eficiências no uso fertilizantes e economia de água (ARAÚJO NETO et al., 2009; CASTELLANE & ARAÚJO, 1994; FAQUIN et al., 1996; RODRIGUES, 2002; TEIXEIRA, 1996).

A alface é a planta cultivada em maior escala pela Técnica do NFT (Nutrient Film Technique ou fluxo laminar de solução), onde circula uma solução nutritiva na qual a concentração balanceada de todos os macronutrientes e micronutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas e ao mesmo tempo reduzir perdas dos nutrientes minerais. Isso se deve a sua fácil adaptação ao sistema, no qual tem revelado alto rendimento e reduções de ciclo em relação ao cultivo no solo (HENZ e SUINAGA, 2009; OHSE et al., 2001). O sistema hidropônico chamado NFT tem alcançado destaque na produção comercial desta hortaliça, sendo o preferido dentre os vários sistemas disponíveis pelas

vantagens de praticidade e eficácia na produção (COMETTI et al., 2008). De acordo com Alberoni (1998) para a cultura da alface o sistema NFT opera, mediante um temporizador, fornecendo solução nutritiva em intervalos regulares de 15 minutos, desde o amanhecer até o anoitecer e, durante a noite, 15 minutos a cada duas horas.

Existem vários sistemas de hidroponia usados para o cultivo de alface, além do NFT, que estes por sua vez, possibilitam uma redução dos gastos com energia elétrica, através da utilização de substratos, como a areia e a fibra de coco, esta por sua vez apresenta alta capacidade de absorção hídrica, mantendo cerca de 85% de umidade. (ANDRIOLO et al., 2004; HENZ e SUINAGA, 2009; MEDEIROS et al., 2001; ROSA et al., 2002).

3. METODOLOGIA

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado nos meses de setembro a novembro de 2018, e conduzido em Hidroponia em casa-de-vegetação pertencente ao Departamento de Fitotecnia, localizada no Departamento de Agronomia (DEPA), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no município de Recife, PE, cujas coordenadas geográficas são: 8°01'8"S de latitude sul e 34°56'44"W de longitude (Figura 02). O clima da região, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Ams', com temperaturas médias anuais que registram uma variação entre 25°C (mínimas) e 30°C (máximas), com a amplitude térmica anual aproximando-se a 5°C. As temperaturas mais elevadas são observadas durante os meses de primavera (outubro, novembro e dezembro) e verão (MANSO et al., 2006).

Figura 02 – Localização da estufa. Fonte: Google Earth Pro, 2018.



3.2 Instalação e condução do experimento

Os tratamentos foram compostos por quinze cultivares de mini alface (Figura 03) da empresa Rijk Zwaan: Barlach, Cousteau, Excite, Klee, Sartre, Triplex, Xandra, Bruma, Escarcha, Jonction, Kiribati, Mondai, Rosaine, Rouxai e Tudela; além do genótipo L42 de alface lisa do IPA utilizada como testemunha. Estes genótipos foram semeados em três épocas distintas, sendo as sementes das cultivares da empresa Rijk Zwaan peletizadas e não peletizada a do genótipo L42 (Figura 04), com um intervalo de oito dias, sendo o primeiro no dia 05 de setembro de 2018, o segundo no dia 13 de setembro de 2018 e o último plantio no dia 21 de setembro de 2018, sendo todos semeados em bandejas de 128 células contendo pó de coco previamente lavado. A condução das mudas em bandeja foi realizada, até atingirem a idade de 18 dias, quando foram transplantadas para vasos de plástico de 10 x 9 x 7 cm, preenchidos com pó de coco.

Figura 03– Cultivares de alface: Barlach (1), Cousteau (2), Excite (3), Klee (4), Sartre (5), Triplex (6), Xandra (7), Bruma (8), Escarcha (9), Jonction (10), Kiribati (11), Mondai (12), Rosaine (13), Rouxai (14) e Tudela (15). Fonte: Rijk Zwaan adaptado por Verslype, 2018.



Figura 04– Sementes peletizadas das quinze cultivares de mini alface e da testemunha não peletizada utilizadas no experimento. Fonte: Verslype, 2018.



O experimento foi conduzido em sistema hidropônico com sub-irrigação em bancada de cimento (Figura 05), onde a solução hidropônica foi preparada semanalmente, com o balanço correto dos macronutrientes e micronutrientes para a cultura da alface, conforme é indicado para a cultura na literatura. O comportamento das quinze cultivares foi avaliado no período da primavera de 2018. Utilizando-se o delineamento experimental em blocos casualizados – DBC, com três blocos com espaço temporal, dispostos com 16 tratamentos e cinco repetições cada, totalizando em 80 unidades experimentais em cada bloco (Figura 06), ao total 240 plantas.

Figura 05– Sistema hidropônico empregado no experimento. Fonte: Verslype, 2018.



Figura 06– Evidência de um dos três blocos experimentais. Fonte: Verslype, 2018.



3.3 Descrição das cultivares

A descrição das cultivares de mini alface, fornecida nos catálogos da empresa Rijk Zwaan, assim como da testemunha, a seguir está apresentado:

A **Barlach** que trata-se de uma cultivar de alface roxa do tipo lisa, tolerante a altas temperaturas;

A **Cousteau** apresenta coloração verde sendo do tipo mimosa, adaptada a altas temperaturas;

A **Excite** é uma alface tipo crespa, de coloração verde escuro brilhante, esta variedade apresenta espigamento muito lento e crescimento compacto. Base ereta, adaptada a colheita mecânica. Apresenta pouca sensibilidade ao Fusarium. Forma um elevado número de folhas de tamanho muito uniforme e em 3D (ideal para criar volume e conservação dentro dos sacos de 4ª Gama). Variedade recomendada para produção nas épocas de primavera, verão e outono com cultivo ao ar livre;

A Cultivar **Klee** é uma alface do tipo lisa de coloração roxo intenso, apresenta folhas maiores que oferecem excelente vigor para cultivos orgânicos e também em regiões quentes;

A **Sartre** é do tipo lisa verde, apresentando excelente qualidade;

A cultivar **Triplex** apresenta uma coloração roxa intensa, com folhas do tipo crispy;

A **Xandra**: é uma alface do tipo mimosa, muito vigorosa, de coloração vermelha escura com contrastes entre o vermelho e o verde. Apresenta pendoamento lento, sendo adaptada ao cultivo protegido e em campo;

A cultivar **Bruma** é uma alface do tipo americana, adaptada ao cultivo em época de primavera / verão em regiões de clima ameno, apresentando uma cabeça densa de bom tamanho;

A cultivar **Escarcha** trata-se de uma alface do tipo americana diferenciada com cabeça muito compacta e folhas brilhantes, apta para embandejar, apresentando excelente adaptação para produção hidropônica o ano todo em regiões de clima ameno, com boa sanidade de folha e tolerância a chuva, podendo ser cultivada em alta densidade;

Jonction é uma alface do tipo crespa, podendo ser cultivada o ano inteiro em regiões de clima ameno, é uma planta compacta, com grande número de folhas crocantes de tamanho médio, de coloração verde médio e brilhosa. Podendo ser realizado o plantio em campo aberto e hidroponia. Apresenta uma colheita uniforme e tolerância a queima de borda e pendoamento precoce;

A cultivar **Kiribati** é uma alface do tipo mimosa, apta para ser cultivada o ano inteiro em regiões de clima ameno. É uma planta de cabeça volumosa, com bom tamanho e grande número de folhas, apresentando boa tolerância ao pendoamento precoce e a queima de borda, sendo indicada para o cultivo em hidroponia;

A cultivar **Mondai** é do tipo mimosa, para cultivo o ano todo em regiões de clima ameno, de coloração vermelho intenso (triple red), compacta e pesada;

A **Rosaine** é uma alface do tipo mini romana de coloração roxa, diferenciada para produção o ano todo em regiões de clima ameno, apresentando folhas grossas e crocantes de sabor e textura diferenciados, que pode ser cultivado em alta densidade (18-20 pl/ m²) e também adequado para hidroponia, sendo ideal para embandejar;

A cultivar **Rouxai**, trata-se de uma planta compacta do tipo mimosa de coloração vermelho brilhante, para cultivo o ano inteiro em regiões de clima ameno;

Enquanto a cultivar **Tudela** é uma alface do tipo mini romana, diferenciada para produção o ano todo em regiões de clima ameno, apresentando folhas grossas e crocantes de sabor e textura diferenciados, podendo ser cultivado em alta densidade (18-20 pl/ m²) e também adequada para cultivo em hidroponia, é ideal para embandejar.

E por último a testemunha **L42** é um alface híbrido do tipo lisa, com folhas de coloração verde do tamanho convencional, que foi desenvolvida para a região.

3.4 Características avaliadas

As características avaliadas foram a porcentagem de germinação, o número de folhas de cada planta, altura da planta (cm), diâmetro da planta (cm), suscetibilidade ao pendoamento precoce e a massa fresca comercial (g) que foi o peso final das plantas após a colheita.

A porcentagem de germinação das sementes foi realizada pela contagem do número de sementes germinadas em relação as que não germinaram, conforme a equação (01).

$$GER = \left(\frac{\text{número de sementes germinadas}}{\text{número total de sementes semeadas}} \right) \times 100 \quad (01)$$

onde: GER é a porcentagem de germinação das plantas, expresso em %.

O diâmetro e a altura das plantas, foi avaliado duas vezes sendo a primeira avaliação realizada a partir dos 35 dias e a segunda aos 50 dias após a semeadura. O diâmetro das plantas foi obtido através da medição realizada nas margens da planta feita com o auxílio de uma régua graduada, enquanto a altura de plantas foi mensurada com o auxílio de uma régua graduada em cm, tomando-se a medida da distância entre o colo e o ápice da planta.

A susceptibilidade ao pendoamento precoce foi realizado através de avaliações semanais, para verificar se havia o alongamento do caule das cultivares.

O número de folhas foi avaliado em três épocas distintas, sendo realizada aos 7 dias, 28 dias e 50 dias após a semeadura. Enquanto, a massa fresca comercial foi avaliada 56 dias após a semeadura, através da colheita de três repetições de cada genótipo em seus respectivos blocos, no qual as plantas foram separadas em parte aérea e raízes, em que as raízes foram descartadas, sendo a massa verde das folhas pesada em uma balança de precisão. Posteriormente, os resultados foram submetidos ao software estatístico SISVAR versão 5.6, para a obtenção da análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicando-se o teste de médias de Tukey para probabilidade de 5%, observou-se que não ocorreram diferenças significativas nos valores de germinação, que variaram entre 98,6 e 76,4% (Tabela 1), sendo a cultivar cousteau aquela com os maiores valores entre todas as cultivares de mini alface avaliadas, enquanto a cultivar sartre, foi aquela com os menores valores de germinação (76,4%). Dessa forma, com a análise de variação dos dados, pode-se atribuir a diferença entre os valores de germinação ao acaso, e não a um fator ambiental limitante da região.

Tabela 1. Porcentagem de germinação média das cultivares avaliadas.

Genótipos	Germinação (%)
Barlach	91,7 A
Cousteau	98,6 A
Excite	97,1 A
Klee	93,1 A
Sartre	76,4 A
Triplex	91,5 A
Xandra	92,9 A
Bruma	95,7 A
Escarcha	92,9 A
Jonction	97,3 A
Kiribati	95,8 A
Mondai	95,8 A
Rosaine	88,8 A
Rouxai	83,3 A
Tudela	95,8 A
L42	91,5 A
CV (%)	11

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na coluna. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Outro atributo analisado nesta pesquisa foi o número de folhas, que de acordo com Diamante et al. (2013) e Filgueira (2008) é considerado um dos atributos mais importantes, devido as folhas constituírem a parte comercial, e também pelo fato do consumidor observar a aparência, volume e número de folhas, pelo fato da alface ser uma hortaliça folhosa comercializada por unidade e não pelo seu peso. Ao ser analisado o número de folhas, foi observado que, aplicando-se o teste de médias de Tukey para probabilidade de 5%, ocorreram diferenças de acordo com as cultivares. Os valores obtidos do número de folhas aos 7 dias variaram entre 4,5 e 3,0 folhas.planta⁻¹, (Tabela

2). Sendo constatado que a cultivar sartre apresentou a maior quantidade de folhas entre todas as cultivares, com 4,5 folhas.planta⁻¹; enquanto a cultivar L42, pode-se observar o menor número com 3,0 folhas.planta⁻¹. Entretanto, as alfaces, sartre, xandra e cousteau, foram estatisticamente equivalentes, e a L42 diferiu estatisticamente das demais (Tabela 2). Ao ser avaliado aos 28 dias após a semeadura, foi observado uma média de 11,27 folhas. planta⁻¹, sendo a cultivar sartre aquela com os maiores valores entre todas as cultivares de mini alface avaliadas (24,8 folhas.planta⁻¹), enquanto a cultivar jonction, foi aquela com a menor quantidade de folhas (7 folhas.planta⁻¹). Ao serem submetidas ao teste de Tukey para probabilidade de 5%, percebeu-se que a sartre diferiu estatisticamente, das demais cultivares avaliadas (Tabela 2). Outra característica avaliada, foi a altura de plantas variou entre 8,4 e 14,1 cm, havendo diferença estatística entre as cultivares, de acordo com o teste de Tukey para probabilidade de 5%, no qual a cultivar Triplex, diferiu estatisticamente das demais cultivares analisadas. Para o diâmetro de plantas não se verificou diferença significativa entre as cultivares, que apresentaram, em média, 15,84 cm de largura.

Tabela 2. Número total de folhas aos 7 dias (NTF7), número total de folhas aos 28 dias (NTF28), altura da planta aos 35 dias (H35) e diâmetro da planta aos 35 dias (D35), média dos blocos avaliados.

Genótipos	NTF7 (%)	NTF28 (%)	H35 (cm)	D35 (cm)
Barlach	3,25 BC	13,1 C	8,9 AB	12,5 A
Cousteau	3,6 ABC	16 B	10,2 AB	14,3 A
Excite	3,4 BC	11,2 CDE	12,3 AB	14,7 A
Klee	3,3 BC	12,5 CD	10,45 AB	14,3 A
Sartre	4,5 A	24,8 A	6,05 AB	16,7 A
Triplex	3,26 BC	11,16 CDE	8,4 C	15,7 A
Xandra	4,0 AB	10,5 DEF	10,7 AB	14,4 A
Bruma	3,3 BC	8,4 GH	14,4 A	19,2 A
Escarcha	3,1 BC	7 GH	12,95 AB	17,15 A
Jonction	3,5 BC	5,75 H	12,4 AB	15,4 A
Kiribati	3,4 BC	11,5 CDE	14,1 A	16,55 A
Mondai	3,1 BC	9,5 DFG	11,0 AB	17,55 A
Rosaine	3,3 BC	12,25 CD	12,5 AB	15,6 A
Rouxai	3,2 BC	11,2 CDE	11,9 AB	13,55 A
Tudela	3,1 BC	8,4 FG	13,75 AB	18,55 A
L42	3,0 C	7,3 GH	11,13 AB	17,3 A
CV	8,89	5,66	12,22	5,18

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na coluna. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Verificou-se de que não houve diferenças estatísticas entre as cultivares em estudo aos 50 dias (Tabela 3) em relação ao número de folhas, obtendo valor médio de 34,5 folhas.planta⁻¹. No entanto, aplicando-se o teste de médias de Tukey para probabilidade de 5% ,observou-se que ocorreram diferenças significativas entre as cultivares para as características altura de plantas, diâmetro de plantas e massa fresca comercial. Para a altura de plantas, foi constatado que a cultivar Tudela apresentou a maior altura entre todas as cultivares, com 17,35 cm; enquanto a cultivar Barlach, pode-se observar o menor tamanho com 9,2 cm. A cultivar Barlach diferiu estatisticamente, apenas das cultivares Tudela e Bruma, sendo equivalente as demais. Assim como a altura de plantas, verificou-se diferença entre as cultivares para o diâmetro de plantas. Segundo Radin et al. (2004) alfaces cultivadas em em estufa, apresentam um aumento significativo do índice de área foliar em relação ao cultivo em campo, devido a menor disponibilidade de radiação solar, o que resulta em plantas com folhas maiores. Dessa forma, as cultivares apresentaram diâmetro de plantas semelhantes, com média de 22,5 cm, diferindo apenas estatisticamente as cultivares Bruma e Barlach, enquanto as demais foram estatisticamente equivalentes.

Tabela 3. Altura da planta aos 50 dias (H50), diâmetro da planta aos 50 dias (D50), número total de folhas aos 50 dias (NTF50), a massa fresca comercial (P) e suscetibilidade ao pendoamento precoce (SPP), média dos blocos avaliados.

Genótipos	NTF50 (%)	H50 (cm)	D50 (cm)	P	SPP
Barlach	28,5 A	9,2 C	16 B	59,75 E	Ausente
Cousteau	58 A	11,3 ABC	20,3 AB	41,2 FG	Ausente
Excite	57,5 A	13,3 ABC	23,2 AB	62 E	Ausente
Klee	32,5 A	9,4 BC	15,65 B	61,75 E	Ausente
Sartre	61,5 A	10,4 ABC	18,85 AB	115,5 BC	Ausente
Triplex	67 A	12,6 ABC	18,4 AB	64,75 DE	Ausente
Xandra	25 A	10,65 ABC	24,2 AB	14 I	Ausente
Bruma	16 A	17 AB	33 A	120,5 AB	Ausente
Escarcha	21 A	16,55 ABC	31,5 AB	127,25 A	Ausente
Jonction	21,5 A	12,35 ABC	24,1 AB	74,5 D	Ausente
Kiribati	32,5 A	14,5 ABC	21,6 AB	45 F	Ausente
Mondai	20,5 A	11,1 ABC	19,3 AB	30,24 H	Ausente
Rosaine	25,5 A	16,4 ABC	18,85 AB	46,5 F	Ausente
Rouxai	42,5 A	12 ABC	21,7 AB	33,25 GH	Ausente
Tudela	24 A	17,35 A	24,1 AB	106,0 C	Ausente
L42	22 A	16,1 ABC	29,5 AB	61,5 E	Ausente
CV (%)	38,46	14,33	17,98	3,92	-

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na coluna. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Araújo Neto et al. (2009) afirmam que em alface, a maior quantidade de folhas por planta resulta, em geral, numa maior massa fresca e, conseqüentemente, maior produtividade. Ao ser analisado os valores de massa fresca comercial (g.planta^{-1}), foi observado aplicando-se o teste de médias de Tukey para probabilidade de 5%, que ocorreram diferenças significativas, sendo a cultivar escarcha aquela com o maior peso entre todas as cultivares (Tabela 3), com $127,25 \text{ g.planta}^{-1}$; enquanto a xandra, foi aquela com o menor peso 14 g.planta^{-1} . Entretanto, as cultivares de alfaces, triplex, excite, klee, L42 e barlach, foram estatisticamente equivalentes, diferindo das demais cultivares analisadas.

Segundo Silva et al. (2006) a produtividade de alface deve ser baseada na massa fresca, uma vez que é o critério avaliado pelo mercado consumidor. Dessa forma através dos resultados obtidos, verifica-se que as cultivares Rosaine e Tudela do tipo comercial romana apresentaram produtividades diferentes de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5%, sendo respectivamente 106 e $46,5 \text{ g.planta}^{-1}$ a massa fresca comercial (Tabela 3). No qual, pode-se perceber que a produtividade da rosaine foi menos da metade da massa comercial da cultivar tudela. Enquanto, as cultivares Rouxai, Mondai, Kiribati, Xandra e Cousteau do tipo mimosa obtiveram a massa comercial variando entre 45 e 14 g.planta^{-1} (Tabela 3), sendo a cultivar Kiribati, a que apresentou a maior produtividade, que foi semelhante a da cultivar Cousteau, no entanto diferindo estatisticamente das demais, enquanto cultivares Cousteau e Rouxai também obtiveram produtividades semelhantes, assim como a Mondai e Rouxai. A cultivar xandra apresentou a menor produtividade de todas as cultivares avaliadas, diferindo estatisticamente das demais cultivares.

As cultivares Jonction, Excite e Triplex de alfaces do tipo crespa variaram entre $74,5$ e 62 g.planta^{-1} (Tabela 3), exibindo produtividades semelhantes, com apenas a excite diferindo estatisticamente da jonction. Nas alfaces do grupo comercial lisa a Klee, Barlach e a testemunha L42, apresentaram produtividades semelhantes, não diferindo estatisticamente. No entanto, a cultivar Sartre diferiu das demais apresentando uma produtividade superior com $115,5 \text{ g.planta}^{-1}$.

Nas alfaces do tipo americana as cultivares Escarcha, Bruma apresentaram produtividades semelhantes sendo respectivamente $127,25 \text{ g}$ e $120,5 \text{ g.planta}^{-1}$ (Tabela

3). No entanto, percebe-se que na (Figura 07), as cultivares de alface americana não produziram cabeça, e ou, tentaram formar cabeça, de acordo com Lindqvist (1960) e Ryder (1999) o processo de formação de cabeça em alface é um fenômeno complexo afetado por vários fatores genéticos e ambientais, a temperatura é considerada o fator ambiental que mais influencia na formação de cabeça da alface americana. Segundo Thomas et al. (2011), a temperatura ideal para o desenvolvimento da alface americana está em torno de 23°C durante o dia e 7°C a noite. Temperaturas muito elevadas podem provocar queima das bordas das folhas externas e contribuir para a ocorrência de “queima dos bordos” e não formação da cabeça. Tal fato ocorreu, provavelmente, devido as temperaturas elevadas que ocorreram na época de cultivo.

Figura 07– Alfaces A - Escarcha e B - Bruma do tipo americana, com ausência total e ou com uma pequena cabeça aos 50 dias após a sementeira. Fonte: Verslype, 2018.



De acordo com Queiroga et al. (2001) no município de Mossoró os alfaces foram colhidos com 50 dias da sementeira. Enquanto Souza (2006) indica em seu trabalho que no município de Recife, as alfaces foram colhidas aos 57 dias após a sementeira. Dessa forma, pode-se constatar que nenhuma das cultivares avaliadas, apresentou susceptibilidade ao pendoamento precoce, conforme está indicado na (Tabela 3). Pois,

nas avaliações só foi verificado a partir dos 63 dias da semeadura o início da elongação dos caules da testemunha L42 e de algumas cultivares como a tudela, kiribati, excite e sartre. Por conseguinte, o pendoamento iniciou-se em algumas cultivares apenas 6 dias após a época da colheita adotada por Souza (2006). E aos 84 dias após a semeadura, o primeiro bloco continuou sem apresentar elongação dos caules as cultivares triplex, jonction, bruma e escarcha.

5. CONCLUSÃO

Com estes resultados foi possível verificar que a porcentagem de germinação, não apresentou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade do teste de tukey entre as quinze cultivares e com a testemunha L42. Dessa forma, pode-se concluir que a temperatura da região não foi um fator limitante para a germinação das cultivares.

Os resultados obtidos das variáveis analisadas sugerem que as cultivares Rosaine (tipo romana), Kiribati (tipo mimosa), Jonction e Triplex (tipo crespa), Sartre (tipo lisa) e a Escarcha e Bruma (tipo americana), apresentaram as maiores produtividades de seus respectivos grupos comerciais.

Nas alfaces do tipo americana as cultivares Escarcha, Bruma, não formam cabeça, durante a sua avaliação, na região metropolitana do Recife, na época da primavera, devido as temperaturas elevadas. No entanto, mesmo sem a formação da cabeça, as duas cultivares apresentaram um bom desenvolvimento, com folhas grandes e crocantes, como é característico desse tipo de alface, por isso seria indicado que fossem realizados novos testes em épocas distintas na região, como no período do inverno, para verificar se as cultivares apresentam a formação de cabeça.

Todas as cultivares avaliadas, não apresentaram susceptibilidade ao pendoamento precoce.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. **Segundo levantamento de dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil**. 2015. Disponível em: < <http://www.inaes.org.br/>>. Acesso em: 18 set. 2018.

ALBERONI, R.B. **Hidroponia: como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo**. São Paulo: Nobel, 1998. 102 p

ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. 1 ed., Lisboa: Editorial Presença, 2006.p. 156-181.

ALVES, M. S. et al. Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, Campina Grande, PB, UAEA/UFCG, v. 15, n. 5, 2011.

ANDRIOLO, J. L. et al . Cultivo hidropônico da alface empregando substratos: uma alternativa a NFT?.**Hortic. Bras.**, Brasília , v. 22, n. 4, p. 794-798, 2004.

ARAÚJO, J.A.C. et al. **Cultivo hidropônico da alface**. Brasília: SENAR, 1999. 136 p.

ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção da orgânica de cultivares de alface com diferentes preparo de solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, 2009.

AQUINO, C. R. de et al . Produção e tolerância ao pendoamento de alface-romana em diferentes ambientes. **Rev. Ceres**, Viçosa , v. 61,n. 4,p. 558-566, 2014 .

BEZERRA NETO, F. et al. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p.189192, 2005.

CARVALHO, C. et al. **Anuário Brasileiro de Hortaliças 2017**. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, p.56, 2016.

CARVALHO, A. M. & MAKISHIMA, N. **A mais popular: Como Plantar**. Globo Rural, São Paulo, n. 5. p 38-39, 2005.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. de. Cultivo sem solo: hidroponia. **SOB Informa**, Itajaí, v. 13, n. 1, p. 28-29, 1994.

COMETTI, N. N. et al. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico-sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 262-267, 2008.

COCK, W. R. S. et al. Biometrical analysis of phosphorus use efüciency in lettuce cultivars adapted to high temperatures. **Euphytica**, 126: 299-308, 2002.

DIAMANTE, M. S. et al. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. **Data about production quantities of lettuce and chicory**. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 22 set. 2018.

FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.; VILELE, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA. 1996. 50p.

FERREIRA, R. L. F et al. Combinações entre cultivares, ambiente, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 383-388, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. revista e ampliada, Viçosa, MG: UFV, 2003. p. 295-300.

GOTO, R. & TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p. 15 -104, 137-159.

GRUBBEN, C.J.H. & DENTON, O.A. **Ressources végétales de l’Afrique tropicale 2. Légumes**. Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas. 2004. 737p. Disponível em: <<http://ede.pot.wur.nl/417124>>. Acesso em: 18 set. 2018.

HENZ, G. P. & SUINAGA, F. Tipos de Alface Cultivados no Brasil. Brasília, DF: **Comunicado técnico 75**, 2009.

LINDQVIST, K. Inheritance studies in lettuce. **Hereditas**, Lund, v. 46, n. 3, p. 387-470, 1960.

LOPES, J. L. W. et al. Crescimento de mudas de alface em diferentes substratos. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 19-25, 2007.

LUZ, A. O. et al. Resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo. **Agrarian**, v. 2, n. 6, p. 71-82, 2009.

MANSO, V. A. V. et al. **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Recife: UFPE, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pe_erosao.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W.L.C.S.; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-SPI / EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 5.ed. , rev. ampl., 1996. 72p.

MEDEIROS, L. A. M. et al. Crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa*) conduzida em estufa plástica com fertirrigação em substratos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 199- 204, 2001

OHSE, S. et al. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.181-185, 2001.

PURQUERIO L. F. V. & MELO, P. C. T. Hortaliças pequenas e saborosas. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista-BA, v. 29, n.1, p. 1-1, 2011.

QUEIROGA, R.C.F. et al. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001.

RADIN, B. et al. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura brasileira, Brasília**, v. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.

RESENDE, G.M. et al. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 558-563, 2003.

RIJK ZWAAN. **Descrição das cultivares**. Disponível em: < <https://www.rijkszwaan.com.br/cultivo/alface> >. Acesso em: 18 set. 2018.

ROSA, M. F. et al. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola**. Fortaleza, Embrapa-CNPAT, 6p. (Comunicado Técnico, 54), 2002.

RYDER, E. J. **Lettuce, endive and chicory**. New York: CABI Publishing, 1999. 208p.

RYDER, E.J. & WHITAKER, T.N. **Lettuce**. In: evaluation of crop plants. New York: Longman Group, 1976. p. 39-41.

RODRIGUES, L. R. F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, 762 p.

SALA, F. C. & COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012.

SILVA, D. F. P. et al. Produção de mini-alface em cultivo hidropônico. **Unimontes científica**, Montes Claros, v.8, n.1, 2006.

SILVEIRA, F. C. G. Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivo, no município de Igarapava-SP. 2016. 23 f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 2016.

SOUZA, M. da C. M. de. Variabilidade genética e caracterização agrônômica de progênies de alface tolerantes ao calor. 2006. 54 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

TEIXEIRA, N.T. **Hidroponia: uma alternativa para pequenas áreas**. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86 p.

THOMAS, U. C. T. et al. **Iceberg lettuce production in California**. California: UC Agriculture & Natural Resources, 2011.

TROPICOS - Missouri Botanical Garden. ***Lactuca sativa* L.** Shaw Boulevard - Saint Louis: Missouri, 2018. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Name/2710604>>. Acesso em: 18 set. 2018.

VITTO, L. A. & PETENATTI, E. M. Asteráceas de importancia económica y ambiental. Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. **Multequina**, Mendoza, v. 18, p. 87-115, 2009.

YURI, J. E. et al. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p.229-232, 2002.