

OTACIANA MARIA DOS PRAZERES DA SILVA

**DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALITATIVO DE
CULTIVARES DE ALFACE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE
PLANTIO EM MOSSORÓ-RN**

MOSSORÓ-RN
2014

OTACIANA MARIA DOS PRAZERES DA SILVA

**DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALITATIVO DE CULTIVARES DE
ALFACE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO EM
MOSSORÓ-RN**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte
das exigências para obtenção do título de
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADORA: Prof.^a D. Sc. MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

MOSSORÓ-RN
2014

**O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de
seu autor**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

S586d Silva, Otaciana Maria dos Prazeres da. Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró-RN. / Otaciana Maria dos Prazeres da Silva. -- Mossoró, 2014 102f.: il. Orientadora: Prof^a. D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação. 1. <i>Lactuca sativa</i> L. 2. Tipos varietais. 3. Fatores climáticos. 4. Produtividade. I.Titulo. RN/UFERSA/BCOT	CDD: 635.52
--	--------------------

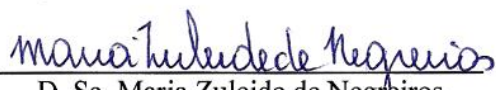
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB-15/120

OTACIANA MARIA DOS PRAZERES DA SILVA

**DESEMPENHO PRODUTIVO E QUALITATIVO DE CULTIVARES DE
ALFACE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO EM
MOSSORÓ-RN**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte
das exigências para obtenção do título de
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 27/ 02/ 2014



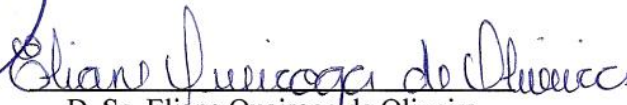
D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros
UFERSA
Orientadora



D. Sc. Glauber Henrique de S. Nunes
UFERSA
Conselheiro



D. Sc. José Espínola Sobrinho
UFERSA
Conselheiro



D. Sc. Eliane Queiroga de Oliveira
IFPB
Conselheira

Aos meus pais Otacilio e Luiza que em meio a tantas dificuldades me apoiaram incondicionalmente fazendo um sonho se tornar realidade.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado forças para superar as dificuldades e ser a luz do meu caminho.

Aos meus pais Otacilio e Luiza pelo amor, apoio e confiança em mim depositados. As minhas irmãs Juliana e Cristiane que sempre me apoiaram e pela compreensão nos momentos de ausência nas datas especiais.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em particular ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia pela oportunidade de cursar uma Pós-Graduação conceituada.

A professora e orientadora Maria Zuleide, pela orientação, apoio, confiança e dedicação a mim direcionados. Obrigada por tudo que me ensinou com o seu exemplo de vida, levarei tudo em meu coração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos membros da banca examinadora: Professor Glauber Henrique, Professora Eliane Queiroga, pelas contribuições para enriquecimento e aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao Professor José Espínola pela co-orientação e ao Professor Saulo Tasso, ambos contribuíram de forma direta para a realização deste trabalho.

A professora Elizangela Cabral que contribuiu com valiosas melhorias para este trabalho.

Aos meus amigos: Welder, Rafaela, Gaby e Felipe, que foram essenciais para a realização deste trabalho, que tornaram os momentos cansativos em campo e no laboratório em algo agradável surgindo assim um forte laço de amizade que levarei por toda vida.

A Welton por toda a sua paciência nos momentos em que eu estava mais estressada, pelo seu apoio, incentivo e carinho, durante esta etapa de minha vida.

Aos funcionários da horta do Departamento de Fitotecnia Sr. Antônio, Sr. Alderí, Josevan (Nana) e Josemar pelas atividades realizadas que permitiram a condução do experimento.

Presto aqui os meus sinceros agradecimentos a todos incluindo as pessoas não mencionadas, mas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização e conclusão deste trabalho.

Muito obrigada!

*“Porque, quão certo o sol faz germinar seus
grãos e um jardim faz brotar suas sementes,
o Senhor Deus fará germinar a justiça e a
glória diante de todas as nações”.*

(Isaías 61, 11)

RESUMO

SILVA, Otaciana Maria dos Prazeres. **Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró-RN**. 2014. 102 f.. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

No Rio Grande do Norte a produção de alface é baixa, quando comparada com outras regiões do país. Dentre os fatores que estão associados aos baixos rendimentos da alface produzida, destacam-se a falta de cultivares adaptadas às altas temperaturas e luminosidades elevadas da Região. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró, RN. Foram desenvolvidos quatro experimentos, instalados no campo em 21/12/2012, 21/03/2013, 21/06/2013 e 23/09/2013. As cultivares dos grupos Americana (Angelina, Amélia, Tainá), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), Mimosa (Mila, Mimosa, Lavínia), e Lisa (Elisa, Regiane) foram avaliadas em delineamento de blocos casualizados completos com quatro repetições. Foi instalada uma torre micrometeorológica na área experimental para coletar dados de temperatura (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação solar global (Wm^{-2}). Em cada experimento foram avaliadas características de produção e qualidade: número de folhas, massa média fresca (g) e seca (g) de plantas, produtividade ($t\ ha^{-1}$), teor de sólidos solúveis (%), acidez titulável (%), pH e açúcares totais (%). As cultivares Vanda e Isabela (Crespa) foram as que melhor se adaptaram, quando cultivadas no inverno. Na primavera, a Isabela e Scarlet apresentaram os melhores desempenhos. A cultivar Mila (Mimosa), foi a que se sobressaiu para o cultivo no outono. No inverno as cultivares indicadas para o cultivo foram: Mimosa e a Lavínia que apresentaram as maiores produtividades, tendo a Lavínia se destacado também na primavera. A Regiane (Lisa) se destacou no Inverno. A alface Americana se mostrou adaptada ao cultivo nas quatro épocas avaliadas. As cultivares Vera, Vanda, Tainá, e Elisa, apresentaram pH mais elevado no verão e a Mila na primavera. As cultivares Crespa e Lisa registraram menor acidez titulável no verão e as Americanas no outono. Os maiores teores de SS foram obtidos no outono para as cultivares Vera, Vanda, Isabela, Elisa e Regiane; no verão e outono a Lavínia, Angelina, Amélia e Tainá se destacaram das demais épocas de cultivo para esta característica. As cultivares Scarlet, Angelina e Amélia proporcionaram maior teor de açúcares solúveis totais no verão, Mila e Lavínia na primavera, Elisa e Regiane no inverno e Tainá na primavera.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L. Tipos varietais. Fatores climáticos. Produtividade. Qualidade.

ABSTRACT

SILVA, Otaciana Maria dos Prazeres. **Quality and yield performance of lettuce cultivars in different planting dates in Mossoró-RN.** 2014. 102 f. Dissertation (Master in Agronomy: Crop Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, 2014.

In Rio Grande do Norte to lettuce production is low compared with other regions of the country. Among the factors that are associated with low yields of lettuce produced, we highlight the lack of cultivars adapted to high temperatures and elevated luminosities of the Region. Thus the objective of this research was to evaluate the quality and yield performance of cultivars of lettuce at different planting times on the conditions of Mossoró, RN. Four experiments installed in the field in 21/12/2012, 21/03/2013, 21/06/2013 and 09/23/2013 were developed. Cultivars of the American groups (Angelina, Amelia, Taina), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), Mimosa (Mila, Mimosa, Lavinia), and Lisa (Elisa, Regiane) were evaluated in randomized complete blocks with four repetitions. One micrometeorological tower was installed in the experimental area to collect temperature data (° C), relative humidity (%), precipitation (mm) and global solar radiation (Wm⁻²). In each experiment, production characteristics and quality were assessed: number of leaves, average fresh mass (g) and dry (g) of plants, yield (t ha⁻¹), soluble solids (%), titratable acidity (%) , pH and total soluble sugars (%). Vanda cultivars and Isabela (Crespa) were the ones that better adapted, when grown in winter. In spring, Isabela and Scarlet showed the best results. The cultivar Mila (Mimosa), was who excelled for cultivation in autumn. In winter cultivars indicated for cultivation were: Mimosa and Lavinia who presented the highest yield, and Lavinia is also seconded in the spring. The Regiane (Lisa) stood out in the winter. The American lettuce showed adapted to cultivation in the four epochs evaluated. The Vera, Vanda, Taina, and Elisa, cultivars showed higher pH in the summer and Mila in the spring. The Crespa and Lisa cultivars registered lower titratable acidity in the summer and the Americanas in autumn. The highest levels of SS were obtained in autumn for Vera, Vanda, Isabela, Elisa and Regiane cultivars, in summer and autumn Lavinia, Angelina, Amelia and Taina have excelled from the others times cultivation for this trait. The Scarlet, Angelina and Amelia cultivars showed higher total soluble sugars in the summer, Mila and Lavinia in the spring, Elisa and Regiane in winter, in the spring Taina.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Varietal types. Climatic factors. Productivity. Quality.

CAPÍTULO II

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização das cultivares de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró – RN.....	38
Tabela 2-	Altura de plantas dos grupos de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró – RN, 2013.....	45
Tabela 3 -	Altura de plantas de cultivares de alface em cada grupo, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró – RN, 2013.....	47
Tabela 4 -	Diâmetro de plantas dos grupos de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró – RN, 2013.....	48
Tabela 5 -	Diâmetro de plantas de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	49
Tabela 6 -	Número de folhas por planta dos grupos de alface em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	51
Tabela 7 -	Número de folhas por planta, de cultivares de alface em cada grupo em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	53

Tabela 8 -	Massa média de plantas dos grupos de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	54
Tabela 9 -	Massa média de plantas de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	56
Tabela 10 -	Massa seca de plantas de grupos de alface cultivada em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	57
Tabela 11 -	Massa seca de plantas de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	59
Tabela 12 -	Produtividade de plantas de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	61
Tabela 13 -	Produtividade de cultivares de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperatura mínima do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	39
Figura 2 - Temperatura média do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	40
Figura 3 - Temperatura máxima do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	40
Figura 4 - Umidade relativa média do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	41
Figura 5 - Radiação global (Wm^{-2}) durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	41

CAPÍTULO III

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Caracterização das cultivares de alface, avaliadas em quatro épocas de plantio. Mossoró – RN, 2013.....	74
Tabela 2 -	pH de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	79
Tabela 3 -	pH de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	81
Tabela 4 -	Acidez titulável de plantas de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	82
Tabela 5 -	Acidez titulável de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	83
Tabela 6 -	Sólidos solúveis de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	85
Tabela 7 -	Sólidos solúveis de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	86

Tabela 8 - Açúcares solúveis totais de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	88
Tabela 9 - Açúcares totais de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.....	89

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 A CULTURA DA ALFACE.....	19
2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS CULTIVARES DE ALFACE.....	21
2.3 INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NO CULTIVO DA ALFACE.....	23
2.4 QUALIDADE DA ALFACE PRODUZIDA.....	26
REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO II – AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM QUATRO ÉPOCAS DO ANO EM MOSSORÓ-RN.....	33
RESUMO.....	33
ABSTRACT.....	34
1 INTRODUÇÃO.....	35
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	37
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	37
2.2 MATERIAL GENÉTICO.....	37
2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÉPOCAS.....	38
2.4 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL.....	42
2.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	43
2.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	44
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45

3.1 ALTURA DE PLANTAS.....	45
3.2 DIÂMETRO DE PLANTAS.....	48
3.3 NÚMERO DE FOLHAS POR PLANTA.....	50
3.4 MASSA MÉDIA DE PLANTAS.....	54
3.5 MASSA SECA DE PLANTAS.....	57
3.6 PRODUTIVIDADE.....	60
4 CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS.....	65

CAPÍTULO III – DESEMPENHO QUALITATIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM QUATRO ÉPOCAS DO ANO EM MOSSORÓ –

RN.....	69
RESUMO.....	69
ABSTRACT.....	70
1 INTRODUÇÃO.....	71
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	73
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	73
2.2 MATERIAL GENÉTICO.....	73
2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÉPOCAS.....	74
2.4 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL.....	75
2.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS.....	76
2.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	78
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	79
3.1 pH.....	79
3.2 ACIDEZ TITULÁVEL.....	82
3.3 SÓLIDOS SOLÚVEIS.....	84
3.4 AÇÚCARES SOLÚVEIS TOTAIS.....	87
4 CONCLUSÕES.....	91

REFERÊNCIAS.....	92
-------------------------	-----------

APÊNDICE.....	96
----------------------	-----------

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

A alface é a hortaliça folhosa mais importante na dieta do povo brasileiro, consumida principalmente *in natura* na forma de saladas, e que apresenta considerável importância econômica no Brasil. Dados revelam que no ano de 2006 o Brasil produziu 525.602 t de alface, sendo que as regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste contribuíram, respectivamente, com 1,97; 10,61; 66,67; 14,14 e 6,61%. O Rio Grande do Norte naquele ano produziu apenas 597 t, ocupando o último lugar da região Nordeste em termos de produção de alface (IBGE, Censo Agropecuário 2006).

Características intrínsecas, como larga adaptação às condições climáticas, ciclo curto, possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, comercialização segura, entre outras, fazem desta cultura uma das preferidas pelos olericultores (FILGUEIRA, 2008), podendo a mesma ser explorada em diversas formas de cultivo (convencional, orgânico e hidropônico). Seu cultivo é tradicionalmente realizado por pequenos produtores em caráter de exploração familiar, o que lhe confere grande importância econômica e social.

O cultivo de alface na região Nordeste é realizado em sua grande maioria por pequenos agricultores devido a sua facilidade e precocidade de ciclo após o transplântio (permanecendo aproximadamente 20 a 25 dias no campo). A maioria dessas plantações se localiza próximo aos centros urbanos, pois a alface é bastante perecível, e quanto mais rápido for o transporte do campo até a mesa do consumidor maior será a qualidade do produto.

Estudos conduzidos em Mossoró verificaram que a produtividade de alface foi bastante elevada comparada a produtividade encontrada na região que é de apenas 11 t ha⁻¹ (GRANGEIRO et al, 2006; QUEIROGA et al., 2001), mas ainda abaixo das alcançadas em outras regiões do Brasil.

De acordo com Radin et al. (2004), a produção de alface depende da interação genótipo x ambiente, portanto a escolha criteriosa da cultivar é decisiva para o sucesso do sistema de cultivo adotado (ECHER et al., 2001). Diversos estudos avaliando vários tipos de alface nas diferentes regiões do Brasil têm sido realizados (SILVA et al., 1999; ANDREANI JÚNIOR; MARTINS, 2002; GADUM et al., 2007; FERREIRA et al., 2008; VIDIGAL et al., 2008; SOUZA et al., 2008), sendo os resultados obtidos nestes, utilizados para a implantação e aprimoração do desenvolvimento da cultura em diversas áreas de cultivo. No entanto poucos são os trabalhos que avaliam cultivares de alface em diferentes épocas de cultivo, principalmente no Nordeste.

A baixa produtividade de alface alcançada no Rio Grande do Norte deve-se as elevadas temperaturas e luminosidades que associadas a cultivares não adaptadas a essas condições resultam em baixo desempenho produtivo e qualitativo dessa hortaliça, e consequentemente prejuízos ao produtor.

Assim, é de extrema importância estudos que indiquem quais as cultivares mais adequadas para o plantio no Estado, e também a época do ano que propicia as melhores condições para o seu desenvolvimento e com isso fortalecer o cultivo e comercialização dessa hortaliça que vem ganhando espaço na mesa dos brasileiros.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio nas condições de Mossoró-RN.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DA ALFACE

A alface (*Lactuca sativa* L) originária da Europa e da Ásia, pertence à família Asteracea. É uma planta anual, herbácea, delicada, com o caule pequeno, onde as folhas crescem em forma de roseta podendo apresentar diferentes formatos que variam de lisas a crespas, bastante recortadas ou não, com ou sem formação de cabeça. Também existem alfaces com folhas roxas e diferentes tons de verde de acordo com cada cultivar. O sistema radicular não se aprofunda muito, exigindo dessa forma solos leves, ricos em matéria orgânica e com uma quantidade adequada de nutrientes e que estes estejam disponíveis para a absorção pela planta. O ciclo vegetativo, dependendo das condições climáticas, dura em média 40 a 70 dias (FILGUEIRA, 2008).

A alface é utilizada na alimentação humana desde cerca de 500 anos a.C., sendo mundialmente consumida na forma de saladas, devido ao seu sabor agradável e facilidade de preparo. Por ser consumida crua, a alface conserva as suas propriedades nutritivas se tornando excelente fonte de vitaminas e sais minerais (FERNANDES et al., 2002). Levando em consideração esses benefícios nutricionais, o consumo de hortaliças dentre elas a alface vem recebendo crescente atenção modificando os hábitos alimentares da população.

No Brasil a alface foi introduzida pelos portugueses em 1650 e até a década de 80 havia um padrão de consumo de alface do tipo “manteiga”, também conhecida como alface Lisa. As cultivares mais conhecidas na época eram “White Boston” e a “San Rivale”, ambas lisas do tipo repolhuda, que se mantiveram no domínio do mercado até o início da década de 90, onde o volume comercializado correspondia a 51%, segundo dados da CEAGESP. Nesta época o alfacicultor já enfrentava alguns

desafios na produção, principalmente no verão, onde temperaturas elevadas combinadas com alta pluviosidade ocasionavam perdas de até 60% dos plantios, devido ao ataque de fungos e bactérias, que eram favorecidos pelas temperaturas e umidades elevadas (SALA; COSTA, 2012).

As cultivares do tipo lisa repolhuda, geralmente importada da Europa e dos EUA, permaneceram como a base da alfacicultura brasileira até o desenvolvimento da cultivar Regina, ocorrendo uma mudança no padrão, que antes eram cultivares lisas repolhudas e passaram a ser lisa sem formação de cabeça. Este fato permitiu ampliar o cultivo da alface no verão, pois esta cultivar apresentava uma arquitetura de planta aberta e sem formação de cabeça não permitindo dessa forma o acúmulo de água nas folhas, que favorece o surgimento de doenças fúngicas e bacterianas.

Ocorreu uma grande mudança na alfacicultura brasileira, relatada por Sala; Costa (2012), que foi a substituição das alfaces do grupo Lisa por alfaces do grupo Crespa, e atualmente este grupo é o que lidera o mercado, pois estas alfaces apresentam as folhas flabeladas, bordas onduladas, folhas flexíveis de coloração verde claro, não formam cabeça e se mostraram adequadas ao cultivo de verão, minimizando as perdas que eram obtidas com outros grupos de alface cultivados nesta época e ainda se mostrou adaptada à forma de comercialização, que é realizada em caixas de madeira com redução de quebra das folhas.

As cultivares nacionais têm sido produzidas principalmente por instituições de ensino e de pesquisa, eventualmente em associação com empresas de sementes para ofertar aos produtores cultivares “tropicalizadas”, adaptadas às condições prevalentes na maior parte do território nacional, incluindo genótipos com tolerância ou resistência a doenças (LEDO et al., 2000; SALA; COSTA, 2005, 2008).

Existe no Brasil um mercado crescente e promissor para os segmentos ainda pouco explorados, bem como para novos tipos de alface e com grande potencialidade de crescimento, como é o caso das cultivares do grupo Mimosa, Romana e as

cultivares de coloração Roxa que são pouco explorados comercialmente (SALA; COSTA, 2012).

A busca por cultivares resistentes a doenças, mais produtivas, adaptadas à condições de temperaturas e luminosidades elevadas e com um menor custo de produção é a solução para manter a qualidade das alfaces produzidas ao longo do ano permitindo ampliar a competitividade desse produto quando produzido em regiões cuja temperatura e luminosidade seja elevada durante boa parte do ano, como acontece na região Nordeste do Brasil.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS CULTIVARES DE ALFACE

É importante conhecer as características morfológicas e fisiológicas dos tipos de alface, pois isso é o que diferencia os grupos de alface, e evidencia características específicas de cada cultivar que influencia, no transporte, manuseio resistência ao pendoamento e algumas doenças e conservação pós-colheita.

Nos últimos anos aumentou o interesse de produtores e consumidores pelo grupo “repolhuda crespas ou americana”, já ofertada de forma regular em todos os mercados brasileiros. Este tipo de alface apresenta folhas crespas, consistentes e crocantes, cabeça grande e compacta. Exemplos de cultivares desse grupo são: Angelina, Amélia e Tainá. Além de serem apreciadas na forma *in natura*, estas cultivares são amplamente utilizadas pela indústria de processamento mínimo, pelo fato de suportarem melhor o processamento, quando comparadas com outras cultivares.

A alface “americana” também é muito utilizada por redes de “*fast food*” como ingrediente de sanduíches por sua crocância, textura, sabor e resistência ao calor do

sanduíche. Esta alface também apresenta melhor conservação pós-colheita e resistência ao transporte e manuseio (HENZ; SUINAGA, 2009).

No Brasil o cultivo de alface crespa teve início com uma cultivar conhecida como Grande Rapids, que é o padrão varietal e referencial de alface crespa (SALA; COSTA, 2012).

As cultivares do grupo Crespa, apresentam folhas grandes e crespas, textura macia, mas consistente, sem formação de cabeça, pode ter coloração verde ou roxa (HENZ; SUINAGA, 2009), cultivares como, Scarlet, Vera, Vanda e Isabella, fazem parte desse grupo.

O segmento de alface crespa vem liderando o mercado nacional nos últimos 10 anos, devido a sua adaptação ao cultivo no verão e adequação ao sistema de comercialização, em caixas de madeira com o mínimo de injúrias (COSTA; SALA, 2012). A preferência nacional por alfaces do grupo crespa é um fato único em relação à alfacicultura mundial (COSTA; SALA, 2005).

No Brasil, o padrão de consumo até a década de 1980 era a alface Lisa do tipo repolhuda, isto é, com formação de cabeça, nesta época existiam alguns desafios para a produção desse tipo de alface principalmente no verão, que apresenta temperatura e pluviosidade elevada que favorece o ataque de fungos e bactérias, ocasionando perdas elevadas aos produtores. Diante das perdas, foi desenvolvida uma nova cultivar que mudou o padrão de alface Lisa repolhuda para o tipo sem cabeça, permitindo ampliar o período de cultivo no verão, pois esse tipo de alface apresenta uma arquitetura mais aberta e sem formação de cabeça, não permitindo assim o acúmulo de água nas folhas reduzindo as perdas (COSTA; SALA, 2012).

O grupo Lisa envolve cultivares como Elisa e Regina, que apresentam folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes, com aspecto oleoso (HENZ; SUINAGA, 2009), podendo ou não formar uma cabeça compacta.

Além destes grupos, existe ainda o tipo Romana, onde as cultivares apresentam as folhas tipicamente alongadas, duras, com nervuras claras, e as plantas apresentam

um formato alongado na forma de cone. O grupo Mimosa, o qual apresentam plantas de porte grande, algumas cultivares como Lavínia tem alta tolerância ao pendoamento precoce, folhas com coloração verde claro e brilhante, algumas cultivares deste grupo são roxas com alto vigor, uniformes e de tamanho grande com alto rendimento na colheita, as folhas são repicadas com coloração roxo intenso, a cultivar pertencente a este grupo é a cultivar Mila (SAKATA, 2013). Segundo Sala; Costa (2012), estes dois grupos de alface apresentam uma expressão de cultivo e consumo pequeno no país, principalmente quando comparadas com os demais tipos.

Imagens das cultivares de alface utilizada nesta pesquisa estão apresentadas no apêndice (Figura 1B, 2B, 3B e 4B).

2.3 INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS NO CULTIVO DA ALFACE

O grande desafio da produção de alface na região semiárida se deve as condições climáticas que são caracterizadas por temperaturas elevadas, alta luminosidade e baixa umidade relativa do ar propiciando perdas consideráveis na produção e qualidade dessa folhosa. Estes aspectos refletem diretamente no preço e na oferta do produto no mercado, devido à demanda durante todo o ano. Tal fato foi observado no preço da alface no CEASA/Pernambuco em janeiro de 2012 comparado com dezembro/2011 que mostrou um aumento de 6,45% (CEASA Pernambuco, 2013).

Os fatores climáticos influenciam diretamente a cultura da alface, afetando negativamente a expressão do potencial produtivo das cultivares, quando plantadas em ambientes com condições adversas as ideais para a cultura. Tradicionalmente, a alface é adaptada a condições de temperaturas amenas, com maior produção nas épocas mais frias do ano (MOMENTÉ et al., 2007). Desta forma a temperatura influencia

significativamente a cultura da alface, alterando a sua arquitetura, peso qualidade e, principalmente a produção (SILVA et al., 2000). Além da temperatura, fatores como fotoperíodo, umidade relativa e disponibilidade hídrica afetam o cultivo de alface ao longo do ano (MACIEIRA, 2011).

A sua adaptação em regiões de temperatura elevada tem afetado o seu crescimento e desenvolvimento, impedindo que a cultura expresse todo o seu potencial genético. Temperaturas acima de 22° C estimulam o pendoamento, o qual é acelerado à medida que a temperatura aumenta (RODRIGUES et al., 2008), porém, há variação de comportamento entre cultivares (VIGGIANO, 1990). Recomendações de cultivares têm sido realizadas por empresas produtoras de sementes, no entanto, nem sempre esses materiais servem para serem produzidos em ambientes com diferentes condições climáticas (GUALBERTO et al., 2002).

Alguns fatores do clima podem interferir de forma positiva ou negativa na produção de hortaliças (SANTOS et al., 2010), um exemplo é com relação à intensidade luminosa que afeta o desenvolvimento das plantas. Quando conduzidas dentro de uma variação ótima de luz, dentre outros fatores positivos, a fotossíntese é elevada (RIBEIRO et al., 2007) e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO et al., 2005). Porém, geralmente no verão, a maioria das cultivares de alface não se desenvolve bem (menor número de folhas, cabeças menos compactadas, ou não formação de cabeças) devido ao calor intenso, dias longos e o excesso de chuva. Estas condições favorecem o pendoamento precoce, tornando as folhas leitosas e amargas, perdendo seu valor comercial (FILGUEIRA, 2008).

Na região de Fernandópolis, no Noroeste paulista, que se destaca por possuir altas temperaturas durante praticamente o ano todo, semelhante às elevadas temperaturas da região Nordeste, foi realizado um estudo com oito cultivares de alface dos grupos americana e crespa. Nesse estudo, verificou-se que a cultivar Simpson, Verônica e Madona se destacaram, sendo que a primeira demonstrou maior adaptabilidade quando cultivada na primavera. A característica que favoreceu o

destaque desta cultivar foi a resistência ao pendoamento precoce. Quando as cultivares foram plantadas no verão, destacaram-se das demais, ‘Hanson’, ‘Marisa’ e ‘Tainá’, esta última merece atenção especial, pois também é resistente ao pendoamento precoce (ANDREANI JUNIOR; MARTINS, 2002).

Embora o melhoramento genético desta espécie tenha proporcionado bons resultados, colocando à disposição dos produtores várias cultivares adaptadas para o plantio em cada época do ano, é indispensável testá-las em diferentes locais, pois o comportamento biológico e produtivo da alface é influenciado pelas condições edafoclimáticas (SILVA; VIZZOTO, 1994).

Considerando as diferentes estações climáticas em que a alface é cultivada durante o ano é de se esperar a ocorrência de uma elevada interação genótipo x ambiente. Seis cultivares do grupo crespa foram avaliadas em três épocas do ano, outono, inverno e primavera, e os resultados indicaram que a época que apresentou os maiores valores médios de produtividade foi o cultivo realizado no outono, que foi superior às produtividades alcançadas no inverno e primavera (GUALBERTO, et. al., 2002). Por essa razão, deve-se dirigir atenção especial à escolha da época mais adequada de plantio de alface, de modo a atender as exigências da planta nos seus diversos estádios de desenvolvimento.

Em outro estudo, Feltrim et al. (2005) avaliaram a produção de alface do grupo americana no inverno e no verão, sendo o seu cultivo em solo e em hidroponia. Verificou-se que a produção de massa fresca e seca da parte aérea das cultivares foi influenciada pela época de cultivo, sendo o verão a época em que as plantas apresentaram redução na massa fresca e seca, e o sistema de cultivo não afetou as características analisadas.

Por se tratar de uma hortaliça de inverno, o cultivo da alface em outras estações do ano favorece a incidência de doenças e a ocorrência de desequilíbrios nutricionais, principalmente sob condições de elevada temperatura. Por esta razão, se torna indispensável testar cultivares para cada localidade (SETUBAL; SILVA, 1992).

2.4 QUALIDADE DA ALFACE

A demanda e o consumo de hortaliças, dentre elas a alface, tem aumentado nos últimos anos, este fato se deve não somente ao aumento da população, mas também a mudança dos hábitos alimentares. Segundo Silva et al. (2011), no final da última década, a qualidade do alimento passou a ser considerado fator de segurança alimentar e nutricional e esta qualidade não está relacionada somente a produção do alimento em quantidade suficiente, mas também à promoção do estado de saúde daqueles que o consomem. Desta forma o consumidor de hortaliças tem se tornado mais exigente, havendo necessidade de produzi-la em quantidade e qualidade, bem como manter o seu fornecimento o ano todo (OHSE et al., 2001).

Em condições de temperatura elevada como as observadas na região nordeste, o ciclo vegetativo é acelerado, desta forma a fase reprodutiva da planta ocorre mais rapidamente prejudicando a produtividade e qualidade do produto, ocasionando acúmulo excessivo de látex, tornando as folhas amargas, rígidas e de tamanho e número reduzidos (YOKOYAMA et al., 1990; DUARTE et al., 1992; SILVA; VIZZOTO, 1994; SILVA et al., 1995).

Segundo Lédo et al. (2000), a cultivar Simpson, que é tradicionalmente cultivada pelos produtores do Acre, floresce precocemente e este fato é agravado devido as elevadas temperaturas observadas, semelhante as altas temperaturas da região Nordeste. Desta forma os produtores têm duas opções: colher as alfaces ainda pequenas (baixa massa), ou excessivamente pendoadas para obter maior massa, sendo esta última opção preferida pela maioria dos produtores prejudicando ainda mais a qualidade das alfaces comercializadas.

Além da temperatura, a duração, qualidade e a intensidade de luz modificam as características de qualidade como: coloração, espessura da folha, tamanho, teor de

sólidos solúveis, vitamina C, massa das frutas e hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A qualidade pós-colheita das olerícolas é avaliada, principalmente, pelos teores de sólidos solúveis, pela acidez total titulável e pelo pH (CHITARRA, 1994). Poucos são os trabalhos que avaliam essas características na cultura da alface em diferentes épocas do ano.

Com o aumento das exigências em termos de qualidade por parte dos consumidores, o processo produtivo deve ter como objetivo final produzir hortaliças de qualidade, com elevado valor nutritivo e maior conservação pós-colheita (CARVALHO, 2012). Dentro deste contexto, como parte do esforço, deve-se adequar os tratos culturais, buscar alternativas que minimizem os efeitos do clima diretamente sobre a cultura e escolher as cultivares mais adaptadas às condições ambientais da região para que seja alcançada a máxima produtividade e a qualidade dos produtos ofertados aos consumidores, mesmo com temperatura e luminosidade elevada.

REFERÊNCIAS

ANDREANI JUNIOR, R.; MARTINS, D. C. Avaliação de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) para plantio na primavera-verão na região de Fernandópolis-SP. **Horticultura brasileira**, v. 20, n. 2, julho, 2002.

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.

CARVALHO, A. J. E. **Uso de composto de resíduos da indústria têxtil na cultura da alface**. 48p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012.

CEASA/PE - Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco. **Comparativo dos preços (mais comum) em nível de atacado**. 2013. Disponível em: <<http://www.ceasape.org.br/verArtigo.php?id=137>>. Acesso em: 14 de dez. de 2013.

CHITARRA, M. I. F. Colheita e pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 179, 1994.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. ver. ampl. Lavras: UFLA. 2005.

DUARTE, R. L. R.; SETÚBAL, J. W.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; SOBRINHO, C. A.; SILVA, P. H. S.; RIBEIRO, V. Q. Avaliação de cultivares de alface nos períodos chuvoso e seco em Teresina - PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 2, p. 106-108, 1992.

ECHER, M. M.; SIGRIST, J. M. M.; GUIMARÃES, V. F.; MINAMI, K. Comportamento de cultivares de alface em função do espaçamento. **Revista de Agricultura**. 76: 267-275. 2001.

FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BRANCO, R. B. F.; BARBOSA, J. C.; SALATIEL, L. T. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 505-509, Campina Grande, PB, DEAg/UFCG. 2005.

FERREIRA, S.; SANTOS, D. C.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Amplitude de variação quanto ao número de dias para florescimento em diferentes genótipos de alface. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. **Resumos...** Maringá: ABH (CD-ROM). 2008.

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.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 402p. 2008.

GADUM, J; LAURA, V. A; GUZELLA, E; DORNAS, M. F. Ensaio de cultivares de alface em Campo Grande - MS. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47. **Resumos...** Porto Seguro, ABH (CD-ROM). 2007.

GRANGEIRO, L. C.; COSTA, K. R.; MEDEIROS, M. A; SALVIANO, A. M; NEGREIROS M. Z.; BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, S. L. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semi-Árido. **Horticultura Brasileira**. 24: 190-194. 2006.

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, O. S. R.; GUIMARÃES, A. M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de diversas cultivares de alface do grupo cressa, em cultivo hidropônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42. **Resumos...** Brasília: ABH (CD-ROM). 2002.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. **Comunicado técnico 75**. Embrapa. Brasília, DF, 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção e valor da produção de alface e batata-baroa (mandioquinha), segundo as variáveis selecionadas** – Brasil. 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08 de nov. 2013.

LÉDO, F. J. S.; SOUSA, J. A.; SILVA, M. R. Desempenho de cultivares de alface no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 225-228, novembro 2000.

MACIEIRA, G. A. A. **Competição de cultivares de alface Romana no outono e primavera no município de Boa Esperança - MG**. 2011. 39p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2011.

MOMENTÉ, V. G.; BARRETO, H. G.; SILVEIRA, M. A.; SANTANA, W. R.; TAVARES, I. B.; SOUZA, R. C.; ANDRE, C. M. G. Avaliação de linhagens F8 de alface ao pendoamento precoce sob condições de temperaturas elevadas de Palmas - TO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. **Resumos...** Porto Seguro: ABH, 2007. (CD-ROM).

OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P. A.; SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 181-185, jan./mar, 2001.

QUEIROGA, R. C. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, A. P.; AZEVEDO, C. M. S. B. 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.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 178-181, 2004.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDDITO, C. P.; LIMA, M. S.; FREITAS, R. S.; MOURA, M. C. F. Influência do sombrite no desenvolvimento da alface em cultivo hidropônico. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 69-72, 2007.

RODRIGUES, I. N.; LOPES, M. T. G.; LOPES, R.; GAMA, A. S.; MILAGRES, C. P. Desempenho de cultivares de alface na região de Manaus. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 524-527, 2008.

SAKATA, folhosas: alface. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br/produtos/hortalicas/folhosas/alface>>. Acesso em 09 de dez. de 2013.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. PiraRoxa: cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 158-159, 2005.

SALA F. C.; COSTA, C. P. ‘Gloriosa’: cultivar de alface americana tropicalizada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 409-410, 2008.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 187-194, 2012.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 83-93, 2010.

SETUBAL, W. J.; SILVA, A. R. Avaliação do comportamento de alface de verão em condições de calor no município de Teresina-PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília, Brasília, v. 10, n. 1, p. 69, 1992.

SILVA, E. F. F.; DUARTE, S. N.; FURLAN, R. A.; FERREIRA, Y. R. P.; MIRANDA, J. H. Utilização de águas com diferentes níveis de salinidade na irrigação da alface. **Revista de Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 327, 1999.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, n. 18, p. 183-187, 2000.

SILVA E. M. N. C. P., FERREIRA R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA L. B.; SOLINO AJS. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira** 29: 242-245. 2011.

SILVA, A. C. F.; REBELO, J. A.; MÜLLER, J. J. V. Produção de sementes de alface em pequena escala. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 41-44, março 1995.

SILVA, A. C. F.; VIZZOTTO, V. J. Avaliação de cultivares de alface no verão para o Litoral Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 23-27, março 1994.

SOUZA M. C. M.; RESENDE L. V.; MENEZES, D.; SANTOS V. F. Avaliação de progênies de alface quanto ao pendoamento e florescimento precoce. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. **Resumos...** Maringá, 2008. ABH (CD-ROM).

VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; PEDROSA, M. W.; RAMOS, R. S.; RIBEIRO, D. R.; SILVA, T. A. O.; REIGADO, F. R. Avaliação de cultivares de alface na região Zona da Mata de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. **Resumos...** Maringá, ABH (CD-ROM). 2008.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P. D. (Ed.). **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP. p. 1-15, 1990.

YOKOYAMA, S.; MÜLLER, J. J. V.; SILVA, A. C. F. EMPASC 357 – Litoral: cultivar de alface para o verão. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 3, n. 4, p. 11-12, dez. 1990.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM QUATRO ÉPOCAS DO ANO EM MOSSORÓ-RN

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de doze cultivares de alface, dos grupos Americana (Angelina, Amélia, Tainá), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), Lisa (Elisa, Regiane) e Mimosa (Mila, Mimosa, Lavínia) em quatro épocas do ano em Mossoró-RN. Foram desenvolvidos quatro experimentos em campo, no verão (21/12/2012), outono (21/03/2013), inverno (21/06/2013) e primavera (23/09/2013), no delineamento experimental de blocos casualizados completos com quatro repetições. Na área experimental foi instalada uma torre micrometeorológica para coletar dados de temperatura (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação global (Wm^{-2}). Foram avaliadas as características de altura média de plantas, número de folhas, massa média fresca e seca de plantas, diâmetro médio de plantas e produtividade. As épocas de cultivo influenciaram as características de altura, diâmetro, número de folhas, massa média fresca e seca de plantas e produtividade das cultivares de alface, sendo o inverno a época que proporcionou os maiores valores para estas características. No cultivo de inverno os grupos Mimosa e Americana se destacaram alcançando os maiores rendimentos. Se sobressaindo como as mais produtivas as cultivares Vanda, Isabela, Mimosa, Lavínia, Amélia, Tainá e Regiane, enquanto que no outono a Mila, Angelina e Amélia, sendo que as duas últimas também apresentaram melhor desempenho na Primavera, assim como a Lavínia. A alface Americana se mostrou mais adaptada às quatro épocas de cultivo, com as cultivares Angelina e Amélia apresentando melhor desempenho produtivo no outono e primavera, e no inverno a Amélia e a Tainá.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Tipos varietais. Fatores climáticos. Produtividade.

PERFORMANCE EVALUATION OF PRODUCTIVE OF LETTUCE VARIETIES IN FOUR EPOCHS OF YEAR MOSSORÓ-RN

ABSTRACT

The objective was to evaluate of the productive performance of twelve cultivars of lettuce, American groups (Angelina, Amelia, Tainá), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), Lisa (Elisa, Regiane) and Mimosa (Mila, Mimosa, Lavinia) in four times of the year in Mossoró-RN. Four experiments were conducted in field in summer (21/12/2012), autumn (21/03/2013), winter (21/06/2013) and spring (09/23/2013), in a randomized block complete with four replications. In the experimental area installed a micrometeorological tower to collect temperature data (°C), relative humidity (%), precipitation (mm) and global radiation (Wm^{-2}). The characteristics of average height of plants, number of leaves, weight fresh and dry average of plants, mean diameter of plants and yield were evaluated. Planting dates were influenced for height, diameter, number of leaves, dry and fresh weight average of plants and yield of lettuce, with the winter the epoch which afforded the highest values for these features. In the winter season the groups Mimosa and American have excelled reaching the highest yields. If standing out as the most productive Vanda, Isabela, Mimosa, Lavinia, Amelia, Tainá and Regiane cultivars, whereas in the autumn the Mila, Angelina and Amelia, with the latter two also performed better in the spring, as well as Lavínia. The American lettuce proved more adapted at four planting dates, with Angelina and Amelia cultivars showing better performance in fall and spring, and winter Amelia and Tainá.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Varietal types. Climatic factors. Productivity.

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo. No Brasil, a produção se concentra próximo aos centros consumidores, os chamados cinturões verdes (SUINAGA et al., 2013), diferente do sistema de produção americano e europeu, que dispõe de excelente sistema logístico ligado a cadeia de frio (SALA; COSTA, 2012).

No Brasil, os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro merecem destaque no cultivo dessa hortaliça, com uma produção de 164.774 t e 143.370 t, respectivamente (IBGE, 2006).

Um levantamento realizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), acompanhou em algumas regiões de São Paulo o cultivo de alface do tipo, Crespa, Lisa e Americana, todas sob cultivo convencional, e os analistas destacaram que o clima foi o principal fator de mudança no comportamento dos preços, tendo o valor de comercialização caído em R\$ 0,31(Crespa), R\$ 0,34 (Lisa) e R\$ 0,48 (Americana) na CEAGESP. Os analistas afirmam que este desempenho foi influenciado pela maior produtividade, favorecida por temperaturas amenas e ausência de chuvas, porém no fim da primavera e início do verão os preços subiram no mercado paulista, por causa das fortes chuvas que caíram nas regiões produtoras, reduzindo a produtividade e prejudicando a qualidade das folhas, favorecendo o aumento no preço já que a procura se torna maior que a oferta (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2012).

Sabe-se que a alface é proveniente de clima temperado cuja adaptação a locais de temperatura e luminosidade elevada tem gerado obstáculos no seu crescimento. Deste modo, no Nordeste brasileiro, o cultivo desta hortaliça restringe-se a pequenas áreas, com a utilização de cultivares pouco adaptadas às condições climáticas da

região, concorrendo para o florescimento precoce e baixa produtividade (QUEIROGA et al., 2001).

No Rio Grande do Norte, a produtividade de alface é em média 11 t ha⁻¹, e quando comparada com as demais regiões produtoras do Brasil, é considerada baixa (GRANGEIRO et al., 2006). Queiroga et al. (2001), avaliando cultivares de alfaces em Mossoró na primavera, encontraram produtividades de 57,9 t ha⁻¹ com a cultivar *Great Lakes*, 39,1 t ha⁻¹ para a ‘Verônica’ e 46,9 t ha⁻¹ para a ‘Regina’, ao trabalharem com telas de sombreamento, da fase de muda até o completo ciclo da cultura, sendo estes resultados superiores aos encontrados por Grangeiro et al. (2006), que conduziram um estudo com cultivares de alface em Mossoró e constataram que a produtividade da alface foi mais baixa para as cultivares Babá de Verão 24,6 t ha⁻¹, Tainá 21,8 t ha⁻¹ e Verônica 20,8 t ha⁻¹. A divergência dos resultados pode ser explicada pelo fato de que Grangeiro et al. (2006) realizaram o cultivo a céu aberto, ao passo que Queiroga et al. (2001) utilizaram telas de sombreamento durante o cultivo, amenizando assim os efeitos do clima sobre a cultura em questão.

Diante do exposto, deve-se dirigir atenção especial à escolha da época e da cultivar mais adequada para o cultivo em condições ambientais que apresentem temperaturas e luminosidade elevadas, como ocorre na região Nordeste, procurando deste modo à coincidência entre as condições climáticas mais favoráveis e as exigências da planta nos seus diversos estádios de desenvolvimento (VIGGIANO, 1990).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho produtivo de cultivares de alface em quatro épocas do ano nas condições ambientais de Mossoró-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Foram desenvolvidos quatro experimentos na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, que se localiza a 5° 11' de latitude Sul, 37° 20' de longitude a Oeste de Greenwich, e 18 m de altitude. Segundo Thornthwaite, o clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio, apresentando temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 673 mm e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO et al., 1991). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico Abrupto, textura areia franca (EMBRAPA, 1999).

2.2 MATERIAL GENÉTICO

Os tratamentos foram constituídos por 12 cultivares de alface pertencente aos grupos: “Americana” (Angelina, Amélia, Tainá), “Crespa” (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), “Mimosa” (Mila, Mimosa, Lavínia), e “Lisa” (Elisa e Regiane), cujas características estão expressas na Tabela 1, as quais foram avaliadas em delineamento de blocos casualizados completos com quatro repetições.

Tabela 1- Caracterização das cultivares de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Cultivar	Grupo	Tipo de folha	Formação de cabeça	Cor das folhas
Angelina	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Amélia	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Tainá	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Isabela	Crespa	Crespa	Não	Verde brilhante
Scarlet	Crespa	Crespa	Não	Roxa intensa
Vanda	Crespa	Crespa	Não	Verde claro
Vera	Crespa	Crespa	Não	Verde claro
Mimosa	Mimosa	Repicada	Não	Verde claro
Mila	Mimosa	Repicada	Não	Roxa intensa
Lavínia	Mimosa	Repicada	Não	Verde claro
Elisa	Lisa	Lisa	Não	Verde claro
Regiane	Lisa	Lisa	Não	Verde claro

2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÉPOCAS

Os quatro experimentos foram instalados no período de novembro/2012 a setembro/2013, os quais abrangeram quatro épocas do ano: 1ª época - verão (21/12 a 21/03), 2ª época - outono (21/03 a 21/06), 3ª época - inverno (21/06 a 23/09) e 4ª época - Primavera (23/09 a 21/12). Desse modo, o primeiro, segundo, terceiro e quarto experimentos foram instalados no campo, respectivamente, em 21/12/2012, 21/03/2013, 21/06/2013 e 23/09/2013.

Para avaliar o efeito do clima, foi instalada uma torre micrometeorológica na área experimental. Os sensores foram ligados a um sistema automático de coleta de

dados possibilitando medir a temperatura do ar a 50 cm da superfície ($^{\circ}\text{C}$), além de umidade relativa do ar (%) precipitação (mm) e radiação global (Wm^{-2}), que foram armazenados em um *datalogger*, modelo CR 1000 da Campbell Scientific, os dados eram coletados a cada 5 segundos, e armazenados a cada 20 min, sendo programado para fornecer diariamente os citados dados durante o período experimental. Os valores máximos, médios e mínimos diários da temperatura (Figuras 1, 2 e 3), umidade relativa (Figura 4) e radiação solar global (Figura 5) foram quantificados durante a condução dos experimentos, com exceção dos valores de precipitação, devido à ausência de chuvas nos períodos experimentais.

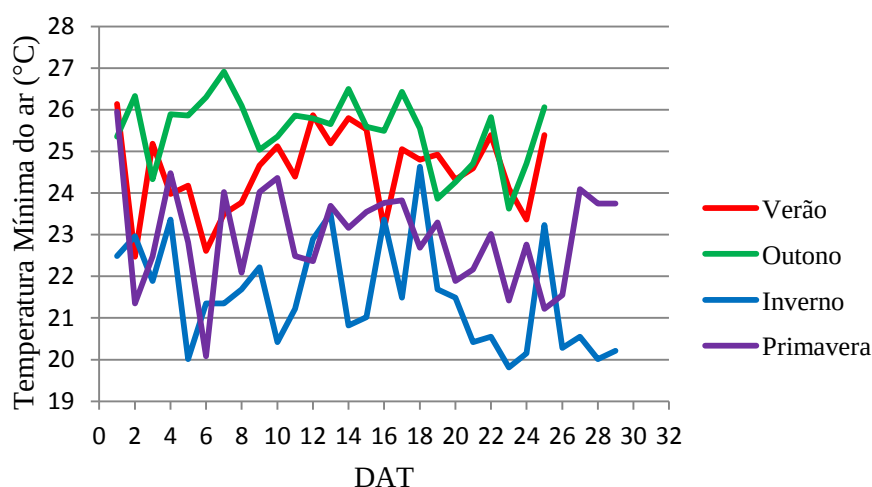


Figura 1- Temperatura mínima do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

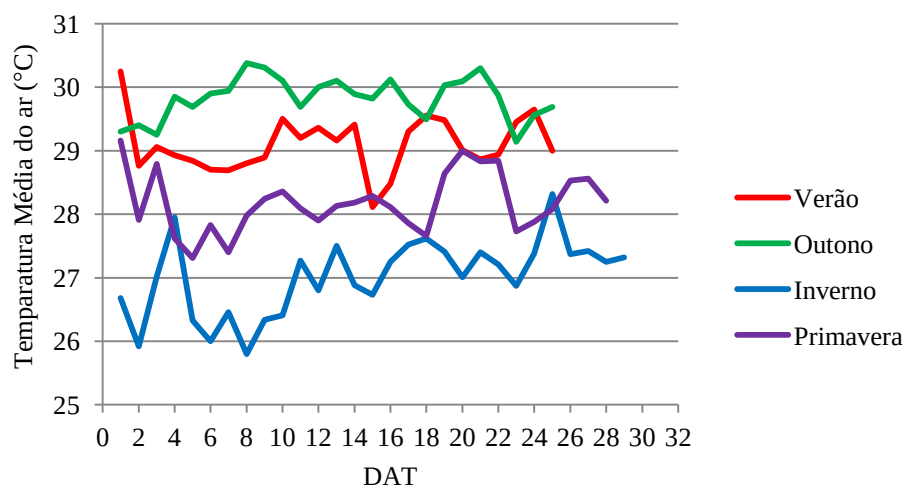


Figura 2- Temperatura média do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

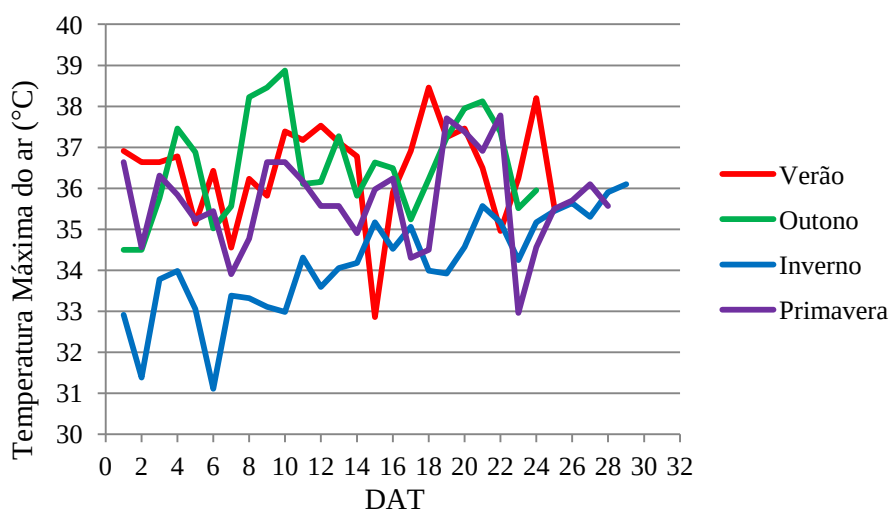


Figura 3- Temperatura máxima do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

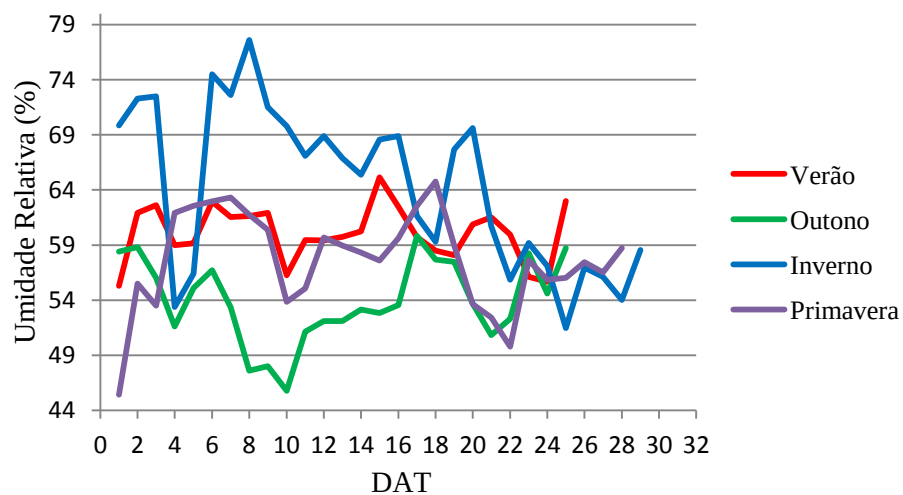


Figura 4 – Umidade Relativa média do ar durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

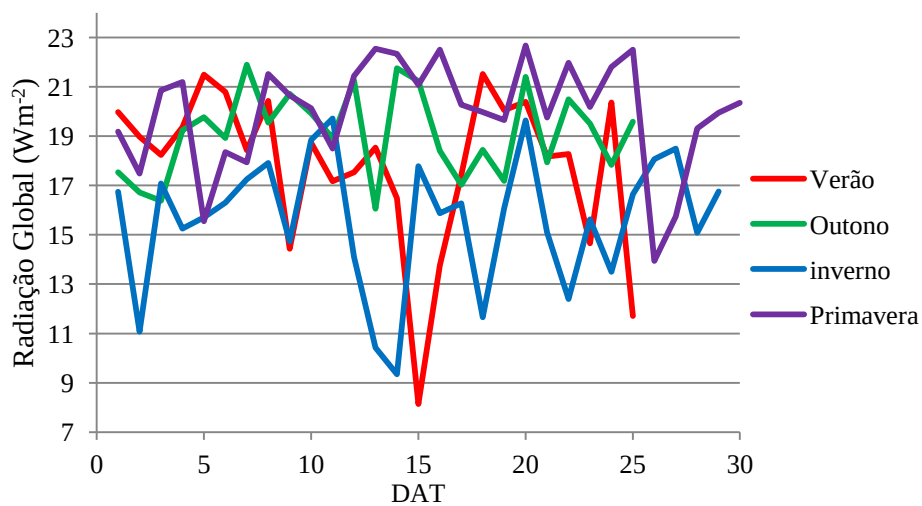


Figura 5 – Radiação Global (Wm⁻²) durante a condução do experimento, dias após o transplântio (DAT), nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

2.4 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

As parcelas foram formadas por canteiros com 0,20 m de altura, 1,20 m de largura por 1,85 m de comprimento, com cinco fileiras de plantas, no espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. A área útil de cada parcela foi constituída pelas três fileiras centrais, excluindo-se uma planta de cada extremidade das fileiras centrais, resultando numa área de 0,84 m².

Uma solarização em pré-plantio para desinfecção do solo da área experimental foi realizada utilizando plástico transparente. Após a solarização, coletou-se uma amostra de solo a uma camada de 0 a 20 cm para análise química. A adubação foi realizada conforme recomendações de adubação para a cultura no Estado de Pernambuco (CAVALCANTI, 1998).

Para adubação de fundação foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando como fontes, a ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, e como adubo orgânico, foi aplicado 23 t ha⁻¹ de Pole Fértil, constituído por esterco bovino e esterco de galinha. Na adubação de cobertura, utilizou-se o adubo ureia (40 kg ha⁻¹ de N), aplicado aos 15 dias após o transplantio e foram realizadas duas adubações foliares aos 10 e 20 DAT com Rizamina que tem em sua composição 13% de N, 8% de P₂O₅ e 21% de K₂O, macronutrientes secundários (2% de Magnésio, 5,5% de Enxofre) e micronutrientes (0,03% de Boro, 0,05% de Cobre, 0,2% de Ferro e 0,1% de Zinco).

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno de 200 células, e transplantadas, quando as mesmas apresentaram de quatro a seis folhas verdadeiras.

Durante a condução do experimento foram efetuadas capinas manuais e a irrigação foi realizada pelo sistema de microaspersão, aplicando-se lâminas diárias pela manhã e a tarde conforme as necessidade da cultura.

A colheita foi realizada quando as plantas apresentaram padrão comercial, sem indícios de florescimento e com máximo de desenvolvimento vegetativo. O procedimento utilizado para a colheita consistiu em arrancar as plantas, posteriormente a raiz foi separada da parte aérea com todas as folhas externas.

2.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Por ocasião da colheita, foi retirada uma amostra de quatro plantas da área útil para determinação do diâmetro e altura de plantas, número de folhas por planta e massa seca da parte aérea. Com base na massa fresca de plantas da área útil quantificou-se a produtividade, expressa em toneladas por hectare.

Para quantificar o diâmetro, foi medida a distância entre as margens opostas da parte aérea do disco foliar. Para altura de plantas, a medida foi realizada tomando como base o nível do solo até a extremidade das folhas mais altas. O número de folhas por planta foi obtido através da contagem do número de folhas maiores que 3,0 cm de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta. Para obtenção da massa média de plantas, dividiu-se a massa total das plantas pelo número total de plantas da área útil. A massa seca da parte aérea foi determinada após a secagem das plantas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até que atingissem massa constante.

2.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos à análise de variância conjunta utilizando-se o software SISVAR v.5.3. As médias dos grupos, cultivares e época no desdobramento das interações foram agrupados pelo método de Scott-Knott com 5% de probabilidade (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo da análise da variância das características avaliadas está apresentado no apêndice (Tabelas 1A e 2A).

3.1 ALTURA DE PLANTAS

Para a altura de plantas (Tabela 2), avaliando o comportamento dos grupos de alface em cada época de cultivo, verificou-se que no verão o grupo Lisa foi o que apresentou as maiores médias, com 14,83 cm, se sobressaindo em relação aos demais grupos. No outono não foi constatado diferenças estatísticas entre os grupos de alface, porém no inverno os grupos Mimosa e Lisa foram os que apresentaram as maiores alturas de plantas e na primavera os grupos Americana, Mimosa e Lisa não diferiram entre si estatisticamente e se mostraram superiores ao grupo Crespa.

Tabela 2 - Altura de plantas dos grupos de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Altura (cm)				
Crespa	11,64 b C ¹	10,70 a C	15,85 b A	12,69 b B
Mimosa	12,58 b C	11,44 a C	18,21 a A	16,52 a B
Americana	12,44 b B	11,70 a B	16,85 b A	16,08 a A
Lisa	14,83 a B	12,22 a C	17,44 a A	15,63 a B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p< 0,05).

Avaliando as épocas de cultivo dentro de cada grupo, verifica-se que o grupo Crespa apresentou plantas mais altas no inverno, sendo este comportamento semelhante para os grupos Mimosa e Lisa, e para o grupo Americana a altura das cultivares de alface foram estatisticamente iguais no inverno e primavera (Tabela 2). Queiroga et al. (2001) avaliaram três cultivares de alface em Mossoró-RN, dos grupos Americana, Crespa e Lisa, na época da primavera, e encontraram alturas que variaram de 26,48 a 28,58 cm para a cultivar *Great Lakes*, 23,90 a 28,50 cm para a ‘Verônica’ e 24,33 a 25,55 cm para a ‘Regina’, estes valores são superiores aos obtidos nesta pesquisa, apesar do cultivo ter coincidido com uma das épocas de cultivo.

Os autores trabalharam com telas de sombreamento, na fase de muda e durante o ciclo da cultura, o que provavelmente amenizou os efeitos da temperatura e da intensidade luminosa, pois praticamente todas as cultivares de alface se desenvolvem bem em climas amenos, principalmente no período vegetativo (HENZ; SUINAGA, 2009).

Com relação às cultivares de cada grupo (Tabela 3), verificou-se que as cultivares Crespas, Vera, Vanda, Isabela e Scarlet não diferiram significativamente nas quatro épocas de cultivo. No grupo Mimosa, a cultivar Mila se sobressaiu as demais cultivares para o cultivo nas épocas de verão e outono, com altura média de 14,44 cm e 15,56 cm respectivamente, porém no inverno e primavera as cultivares deste grupo não diferiram entre si, apresentando valores superiores aos encontrados nas épocas de verão e outono.

Esses resultados podem ser explicado pelas elevadas temperaturas observadas durante o verão e outono (Figura 2), que provavelmente influenciou no metabolismo das plantas alterando a velocidade das reações químicas (OLIARI et al., 2010), acelerando desta forma o ciclo da cultura. Para o tipo Americana, não houve diferenças estatísticas entre as cultivares Angelina, Amélia e Tainá nas quatro épocas de cultivo do ano, além das cultivares Elisa e Regiane do grupo Lisa, que não diferiram entre si, no verão, outono, inverno e primavera.

Tabela 3 - Altura de plantas de cultivares de alface em cada grupo, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Altura (cm)				
Crespa				
Vera	11,44 a ¹	10,81 a	15,33 a	12,56 a
Vanda	11,56 a	11,31 a	16,25 a	12,63 a
Isabela	12,31 a	10,69 a	15,13 a	12,38 a
Scarlet	11,25 a	10,00 a	16,69 a	13,19 a
Mimosa				
Mimosa	11,81 b	10,25 b	17,81 a	15,13 a
Mila	14,44 a	15,56 a	18,00 a	17,63 a
Lavinia	11,50 b	8,50 b	18,81 a	16,81 a
Americana				
Angelina	12,38 a	11,42 a	15,56 a	16,56 a
Amélia	12,81 a	11,88 a	17,25 a	16,81 a
Tainá	12,13 a	11,81 a	17,75 a	14,88 a
Lisa				
Elisa	15,42 a	12,50 a	16,75 a	15,94 a
Regiane	14,25 a	11,94 a	18,13 a	15,31 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

Observando de forma geral os valores da Tabela 3, verifica-se que o cultivo realizado no outono resultou em menores médias de altura de plantas, mas deve-se ressaltar que esta época de cultivo apresentou, em média, temperaturas mais elevadas (Figura 2) comparadas com as outras épocas de cultivo. Nestas condições, ao acelerar o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente (HENZ; SUINAGA, 2009).

Vários trabalhos foram realizados em Mossoró-RN. Alguns obtiveram maiores alturas de plantas porque cultivaram a alface nas épocas mais amenas, outros utilizaram telas de sombreamento como alternativa para amenizar os efeitos diretos dos fatores climáticos sobre a cultura e alguns obtiveram médias aproximadas aos

encontrados na presente pesquisa (GRANGEIRO et al., 2006; BEZERRA NETO et al., 2005, QUEIROGA et al., 2001).

3.2 DIÂMETRO DE PLANTAS

Avaliando o diâmetro de plantas dos grupos de alface dentro de cada época de cultivo (Tabela 4), observa-se que nas quatro épocas os grupos Mimosa, Americana e Lisa apresentaram os maiores valores médios, sendo superiores a Crespa. Analisando as épocas de cultivo e o comportamento dos grupos, verificou-se que para a alface Crespa o maior diâmetro médio (27,37 cm) ocorreu quando o cultivo foi realizado na época do inverno, sendo este comportamento semelhante para Mimosa, Americana e Lisa que obtiveram valores médios de 30,32 cm; 29,01 cm e 28,86 cm respectivamente, sendo estes valores superiores aos encontrados quando estes grupos de alfaces foram cultivadas nas demais épocas do ano.

Tabela 4 - Diâmetro de plantas dos grupos de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Diâmetro (cm)				
Crespa	21,46 b B ¹	18,83 b C	27,37 b A	22,84 b B
Mimosa	24,37 a C	21,19 a D	30,32 a A	27,70 a B
Americana	23,37 a C	20,55 a D	29,01 a A	25,96 a B
Lisa	25,31 a B	21,61 a C	28,86 a A	25,92 a B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

O diâmetro da planta é importante quando se visa à comercialização direta com redes de supermercados ou feiras livres (SANTOS et al., 2009), pois as características relacionadas com o porte das plantas, como, por exemplo o diâmetro, influenciam

diretamente a forma de acondicionamento das alfaces para o transporte em caixas plásticas ou de madeira para posterior comercialização (SALA; COSTA, 2012).

Na Tabela 5, as cultivares Vera, Vanda, Isabela e Scarlet não apresentaram diferenças significativas para o diâmetro quando cultivadas no verão, outono, inverno e primavera. A cultivar Mila apresentou diâmetro médio superior as cultivares Mimosa e Lavínia, do grupo Mimosa, quando estas foram cultivadas no outono, mas para as épocas do verão, inverno e primavera não foram verificados diferenças estatísticas entre estas cultivares quando cultivadas nas citadas épocas do ano (Tabela 4).

Tabela 5 - Diâmetro de plantas de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Diâmetro (cm)				
Crespa				
Vera	20,19 a ¹	18,88 a	28,13 a	22,10 a
Vanda	22,50 a	19,50 a	28,72 a	21,88 a
Isabela	22,57 a	19,13 a	26,72 a	25,13 a
Scarlet	20,57 a	17,82 a	25,91 a	22,25 a
Mimosa				
Mimosa	22,79 a	21,19 b	29,72 a	27,59 a
Mila	26,19 a	25,88 a	30,47 a	27,59 a
Lavínia	24,13 a	16,50 c	30,75 a	27,90 a
Americana				
Angelina	23,28 a	20,38 a	27,78 a	27,00 a
Amélia	24,09 a	21,47 a	28,69 a	26,66 a
Tainá	22,72 a	19,81 a	30,57 a	24,22 a
Lisa				
Elisa	25,25 a	20,35 a	28,79 a	25,85 a
Regiane	25,38 a	22,88 a	28,94 a	26,00 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, $p < 0,05$.

As cultivares Angelina, Amélia e Tainá (Americana) não diferiram entre si, quando comparadas em cada época de cultivo, e as cultivares Elisa e Regiane do Grupo

Lisa também não apresentaram diferenças estatísticas para a característica diâmetro quando comparadas nas quatro épocas do ano (Tabela 5).

Santos et al. (2009) encontraram valores de diâmetro semelhantes avaliando o comportamento de 14 cultivares de alface do grupo Crespa, em Cáceres-MT, que apresenta temperatura anual média de 32°C (ROSALES, 2006) e luminosidade elevada durante boa parte do ano, sendo observados valores de diâmetro que variaram de 20,02 cm a 27,10 cm.

Valores aproximados também foram observados por Souza et al. (2007) quando avaliaram o diâmetro de plantas de alface nas condições de Iguatu-CE, tendo as médias variando de 20,4 cm a 23,5 cm.

3.3 NÚMERO DE FOLHAS POR PLANTA

Para a característica número de folhas por planta (Tabela 6), quando se observou os grupos dentro de cada época, verificou-se que no verão quem se destacou foi o grupo Lisa, com um valor médio de 29,58 folhas planta⁻¹, seguida pelo grupo Mimosa (19,87 folhas planta⁻¹) e as que apresentaram os menores valores médios foram os grupos Crespa e Americana (16,01 e 14,38 folhas planta⁻¹, respectivamente).

No outono, o grupo Lisa apresentou a maior média se sobressaindo aos demais grupos, os quais não diferiram entre si nesta época de cultivo. No inverno e primavera, o comportamento dos grupos foi semelhante ao verificado no verão.

Tabela 6 - Número de folhas por planta dos grupos de alface em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	Número de folhas planta ⁻¹			
Crespa	16,01 c A ¹	14,91 b A	15,42 c A	16,49 c A
Mimosa	19,87 b A	16,94 b B	19,25 b A	21,86 b A
Americana	14,38 c B	18,64 b A	13,83 c B	17,57 c A
Lisa	29,58 a B	26,21 a B	29,00 a B	33,52 a A

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p< 0,05).

Avaliando as épocas de cultivo dentro de cada grupo de alface (Tabela 6), verificou-se que o grupo Crespa não apresentou diferenças estatísticas. Para o grupo Mimosa, observou-se que o cultivo no verão, inverno e primavera proporcionou maior número de folhas por planta quando comparadas com o cultivo no outono, que apresentou em média temperaturas mais elevadas (Figura 2) e juntamente com a alta intensidade luminosa da região Nordeste estimula o florescimento precoce da planta, que afeta o número de folhas, além desta característica ser intrínseca da cultivar (NAGAI, 1980).

Desse modo, na medida em que ocorre a emissão do pendão floral, há uma redução no número de folhas (SOUZA et. al., 2008). O grupo Americana se destacou no outono e primavera onde foram observadas as maiores médias de número de folhas por planta. Para o grupo Lisa, foi verificado maior número médio de folhas por planta na primavera, não sendo constatadas diferenças estatísticas entre o cultivo desse grupo no verão, outono e inverno.

Sediyama et al. (2009) avaliaram cultivares de alface dos grupos Americana, Crespa e Lisa no verão e inverno e encontraram valores que variaram de 16,4 a 20,9 folhas por planta, para o grupo Americana, 17,6 a 25,7 para o grupo Crespa e para o grupo Lisa a variação foi de 30,7 a 39,3 folhas planta⁻¹ quando o cultivo foi realizado no verão, sendo observadas durante a condução do experimento, temperatura máximas em média de 36°C e mínima de 19°C. Para o cultivo realizado no inverno, foram

obtidos valores de 18,2 a 20,1 folhas planta⁻¹ para o grupo Americana, 21,2 a 27,10 para o grupo Crespa e para o grupo Lisa o número de folhas variou de 36,2 a 38,2, e nesta época de cultivo a média da temperatura máxima foi de 27°C e a mínima de 12°C.

Estes valores encontram-se um pouco acima dos observados na presente pesquisa, podendo ser explicada pelo fator genético, pois as cultivares não são as mesmas nos dois trabalhos e também pelo fator ambiental, pois para o cultivo realizado no verão foi observado em média temperatura máximas de 36,46°C e mínima de 24,53°C, e no inverno a média da temperatura máxima foi de 34,17°C e a mínima 21°C (Figura 1 e 3), ao passo que a variação ótima para a cultura da alface é de 4°C a 27°C (PUIATTI; FINGER 2005), estando as temperaturas de Viçosa, MG, mais próximas ao ideal para o bom desenvolvimento da alface.

Avaliando o número de folhas das cultivares do grupo Crespa (Tabela 7), verificou-se que Vera, Vanda, Isabela e Scarlet não diferiram entre si no verão, outono e inverno, porém na primavera as cultivares Isabela e Scarlet (18,63 e 20,92 folhas planta⁻¹, respectivamente) apresentaram valores médios superiores a Vera e Vanda (12,50 e 13,92 folhas planta⁻¹, respectivamente).

As cultivares Mimosa, Mila e Lavínia não diferiram entre si no verão, inverno e primavera, entretanto no outono a Mila apresentou o maior número médio de folhas por planta (21,75) comparada com as cultivares Mimosa e Lavínia (16,33 e 12,75 folhas planta⁻¹, respectivamente).

Tabela 7 - Número de folhas por planta, de cultivares de alface em cada grupo em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Número de folhas planta ⁻¹				
Crespa				
Vera	13,50 a ¹	11,88 a	12,17 a	12,50 b
Vanda	14,92 a	13,63 a	14,63 a	13,92 b
Isabela	17,50 a	17,13 a	16,81 a	18,63 a
Scarlet	18,13 a	17,00 a	18,02 a	20,92 a
Mimosa				
Mimosa	20,75 a	16,33 b	17,50 a	19,67 a
Mila	17,94 a	21,75 a	19,75 a	20,75 a
Lavínia	20,91 a	12,75 b	20,50 a	25,17 a
Americana				
Angelina	14,58 a	28,92 a	13,92 a	17,50 a
Amélia	14,81 a	15,42 b	14,38 a	18,88 a
Tainá	13,75 a	11,58 b	13,19 a	16,33 a
Lisa				
Elisa	29,33 a	23,50 b	30,00 a	33,67 a
Regiane	29,82 a	28,92 a	28,00 a	33,38 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

Para as cultivares Angelina, Amélia e Tainá, observou-se que no verão, inverno e primavera não houve diferenças significativas entre si; entretanto, no outono, a cultivar Angelina se destacou apresentando valor médio de 28,92 folhas planta⁻¹.

As cultivares Elisa e Regiane não diferiram entre si quando cultivadas nas épocas de verão, inverno e primavera, tendo sido observadas diferenças estatísticas apenas para o cultivo realizado no outono, onde a cultivar Regiane apresentou valores superiores aos observados para a ‘Elisa’ (Tabela 7).

De modo geral, as cultivares do grupo Folha Lisa apresentaram maior número de folhas por planta que as cultivares dos demais grupos, demonstrando ser uma característica das alfaces de Folha Lisa. Estes resultados estão de acordo com os

observados por Vaz; Junqueira (1998); Bonnacarrère et al. (2000) e Pilau et al. (2000) ao trabalharem com diferentes grupos de alface.

3.4 MASSA MÉDIA DE PLANTAS

Observando o comportamento dos grupos em cada época (Tabela 8), para a massa média de plantas, verificou-se que, no verão, Mimosa, Americana e Lisa (60,88 g, 72,73 g e 70,30 g, respectivamente) registraram os maiores valores para essa característica.

Para o cultivo realizado no outono, não foram observadas diferenças entre os grupos, mas no inverno as alfaces Mimosa e Americana (121,85 g e 132,57, respectivamente) apresentaram os maiores valores de massa média de plantas comparada aos grupos Crespa e Lisa. Na primavera, o grupo que se destacou foi Americana, seguido pela Mimosa, Lisa e por último a Crespa.

Tabela 8 - Massa média de plantas dos grupos de alface em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Massa média (g)				
Crespa	46,49 b B ¹	44,03 a B	92,97 b A	51,77 d B
Mimosa	60,88 a C	49,64 a D	121,85 a A	103,63 b B
Americana	72,73 a B	53,43 a C	132,57 a A	140,57 a A
Lisa	70,30 a C	48,96 a D	101,06 b A	83,63 c B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

Avaliando as épocas dentro de cada grupo (Tabela 8) verificou-se que a Crespa quando cultivada no inverno apresentou os maiores valores de massa média de plantas, se sobressaindo em relação aos cultivos realizados nas outras épocas, onde não foram

observadas diferenças estatísticas para estes grupos de alface. Para a Mimosa, também foi verificada maior massa média no inverno (121,85 g), seguida pelo cultivo na primavera (103,63 g), no verão (60,88 g) e no outono (49,64 g), sendo esta época a que proporcionou menor massa fresca, provavelmente por apresentar temperaturas mais elevadas (Figura 2) associada também a radiação (Figura 5), que favoreceu o rápido crescimento e desenvolvimento da cultura. Tais condições aceleram o metabolismo e as reações químicas das plantas (OLIARI et al., 2010).

Desta forma, a planta completa rapidamente o seu ciclo vegetativo, ocorre o pendoamento precoce e os produtores são obrigados a colher plantas com menor massa média, sem que as cultivares tenham expressado todo o seu potencial genético (SANTANA et al., 2005).

Para o grupo Americana, os cultivos no inverno e primavera registraram massa média de plantas superior aos cultivos no verão e outono. Observando o comportamento do grupo Lisa, constatou-se que o maior valor para a massa média foi obtido no inverno, seguido pelo cultivo de primavera, verão e outono. (Tabela 8).

Na Tabela 9, entre as cultivares do grupo Crespa, a Isabela foi a que apresentou maior massa média de plantas para o cultivo no verão. Para o cultivo realizado na época do inverno, Vanda e Isabela não diferiram entre si e se mostraram superiores as cultivares Vera e Scarlet. Para o cultivo na primavera, as cultivares que se destacaram foram, Isabela e Scarlet e no outono não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 9 - Massa média de plantas de cultivares de alface em cada grupo em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Massa média (g)				
Crespa				
Vera	41,08 b ¹	41,75 a	83,39 b	31,47 b
Vanda	45,40 b	46,83 a	102,44 a	37,75 b
Isabela	62,87 a	46,17 a	104,50 a	72,65 a
Scarlet	36,63 b	41,36 a	81,54 b	65,22 a
Mimosa				
Mimosa	61,80 a	39,89b	126,09 a	80,08 c
Mila	57,87 a	91,92 a	106,92 b	103,89 b
Lavínia	62,96 a	17,11 c	132,54 a	126,92 a
Americana				
Angelina	75,20 a	72,95 a	114,97 b	154,86 a
Amélia	75,10 a	58,06 a	141,56 a	152,32 a
Tainá	67,89 a	29,28 b	141,19 a	114,53 b
Lisa				
Elisa	70,67 a	40,22 a	86,77 b	85,53 a
Regiane	69,93 a	57,69 a	115,36 a	81,73 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

As cultivares Mimosa, Mila e Lavínia do grupo Mimosa não diferiram entre si, apresentando comportamento semelhante quando cultivadas no verão. Na época em que o cultivo, foi realizado no outono a cultivar Mila (91,92 g) foi superior a Mimosa (39,89 g), tendo a Lavínia (17,11 g) apresentado menor massa média de plantas quando cultivado nesta época. No inverno, as cultivares Mimosa e Lavínia não diferiram entre si e apresentaram os maiores valores se sobressaindo em relação a cultivar Mila, contudo na primavera, a ‘Lavínia’ obteve maior massa média de plantas em relação à ‘Mila’ e ‘Mimosa’, sendo esta última inferior à ‘Mila’. Para as cultivares do grupo Americana, não se observaram diferenças estatísticas para o cultivo realizado no verão; porém, no outono e primavera as cultivares Amélia e Angelina foram superiores a ‘Tainá’ e no inverno, a Amélia e a Tainá proporcionaram massa média superior à

cultivar Angelina. Para as cultivares Elisa e Regiane, verificou-se que no verão, outono e primavera, o comportamento foi semelhante para as duas cultivares, mas no inverno a ‘Regiane’ apresentou maior valor de massa média de plantas (Tabela 9).

Valores de massa média de plantas acima dos obtidos na presente pesquisa foram observados por Zizas et al. (2002), ao avaliarem cultivares dos grupos Crespa, Americana e Lisa em Ilha Solteira (SP), obtendo valores de massa média de plantas que variaram de 119,2 g a 188,4 g para o grupo Crespa. Para o grupo Americana, os autores observaram valores de 204,1 g a 354,9 g e para as alfaces Lisa as médias variaram de 131,3 g a 230,3 g.

3.5 MASSA SECA DE PLANTAS

Para a massa seca de plantas (Tabela 10), quando se avaliou os grupos dentro de cada época verificou-se que no cultivo realizado na época do verão os grupos Mimosa, Americana e Lisa apresentaram os maiores valores médios para esta característica. A Americana se destacou no cultivo do outono, inverno e primavera se sobressaindo em relação aos demais grupos.

Tabela 10 - Massa seca de plantas de grupos de alface cultivada em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Massa seca (g)				
Crespa	16,63 b C ¹	14,78 b C	30,25 b A	21,66 c B
Mimosa	23,68 a B	13,66 b C	31,50 b A	30,57 b A
Americana	20,92 a B	17,54 a C	41,47 a A	39,96 a A
Lisa	21,12 a B	14,16 b C	31,63 b A	31,86 b A

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

Avaliando as épocas em cada grupo de alface (Tabela 10), observa-se que o cultivo no inverno e primavera proporcionou maior massa seca de plantas, o que pode ser explicado pela ocorrência de temperaturas próximas ao ótimo para o cultivo de alface (Figura 2) e também pela alta intensidade de radiação (Figura 5).

Quando as cultivares de alface são desenvolvidas dentro de uma variação ótima de luz, dentre outros fatores positivos, a fotossíntese é elevada (RIBEIRO et al., 2007) e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO et al., 2005).

Avaliando as cultivares de cada grupo de alface (Tabela 11), verificou-se que dentre as Crespas, a Isabela obteve maior massa seca de plantas quando cultivada no verão. No entanto, na primavera a Isabela e Scarlet foram as que se destacaram, mas para o cultivo realizado no outono e inverno não foi observado diferenças significativas entre as cultivares do grupo Crespa.

As cultivares Mimosa e Lavínia apresentaram os maiores valores de massa seca na época do verão, porém para o cultivo no outono a ‘Mila’ se sobressaiu das demais do grupo Mimosa. Na primavera a ‘Lavínia’ foi a que se destacou e para o cultivo no inverno não foram observadas diferenças estatísticas entre as cultivares deste grupo (Tabela 11).

Tabela 11 - Massa seca de plantas de alface, cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Massa seca (g)				
Crespa				
Vera	14,00 b ¹	13,00 a	28,00 a	12,57 c
Vanda	16,01 b	15,75 a	32,00 a	18,25 b
Isabela	22,75 a	15,75 a	32,50 a	29,35 a
Scarlet	13,75 b	14,63 a	28,50 a	26,48 a
Mimosa				
Mimosa	24,00 a	12,33 b	29,75 a	22,88 b
Mila	17,75 b	23,66 a	32,00 a	28,49 b
Lavínia	29,29 a	5,00 c	32,75 a	35,34 a
Americana				
Angelina	27,00 a	18,37 a	38,66 b	43,61 a
Amélia	18,75 b	21,00 a	46,25 a	43,99 a
Tainá	17,02 b	23,25 b	39,50 b	32,27 b
Lisa				
Elisa	17,31 b	11,32 b	30,00 a	31,95 a
Regiane	24,94 a	17,00 a	33,25 a	31,76 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Para as cultivares do grupo Americana, quando o cultivo foi realizado no verão a ‘Angelina’ apresentou maior massa seca de plantas, contudo no outono e primavera a ‘Angelina’ e ‘Amélia’ foram estatisticamente superiores a ‘Tainá’, mas no inverno a Amélia foi a cultivar que se destacou, apresentando massa seca superior às demais cultivares deste grupo. A cultivar Regiane foi superior a ‘Elisa’ no verão e outono. Porém, no inverno e primavera não foram verificadas diferenças estatísticas entre estas cultivares de folha lisa (Tabela 11).

Sediyama et al. (2009), trabalhando com cultivares de alface dos grupos Americana, Crespa e Lisa, nas épocas de verão e inverno em Viçosa – MG, encontraram valores para massa seca de plantas inferiores aos obtidos nesta pesquisa, onde foram observados valores no verão que variaram de 12,4 a 13,4 g para o grupo

Americana, de 11,1 a 13,2 g para Crespa e de 11,9 a 12,8 g para Lisa. Quando o cultivo foi realizado no inverno, para o grupo Americana os valores de massa seca de plantas foram de 12,6 a 18,1 g, de 14,0 a 17,9 g para Crespa e de 14,8 a 17,1 g para o grupo Lisa. Souza et al. (2007), nas condições de Iguatu-CE, obtiveram valores de 12,7 a 15,3 g de massa seca de plantas para as cultivares Itapuã, Elba e Veneranda, resultados próximos aos observados nos cultivos realizados no verão e outono para as cultivares de alface de folha Crespa utilizadas no presente trabalho.

No verão, a maioria das cultivares de alface desenvolve menor número de folhas, cabeças menos compactadas, ou não formação de cabeças (FILGUEIRA, 2008), porém as temperaturas mais elevadas não foram observadas no verão e sim no outono (Figura 2) que de modo geral foi a época em que foram observados os menores valores para massa seca de plantas.

3.6 PRODUTIVIDADE

Na Tabela 12, observando-se as cultivares dentro de cada época verificou-se que no cultivo realizado no verão os grupos Americana e Lisa não diferiram entre si, apresentando as maiores produtividades ($9,49 \text{ t ha}^{-1}$ e $9,40 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente).

Na época de outono, não foram identificadas diferenças estatísticas entre os grupos de alface. Para o cultivo realizado no inverno, os grupos Mimosa e Americana ($21,32 \text{ t ha}^{-1}$ e $23,19 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente) apresentaram as maiores produtividades médias, se sobressaindo em relação aos demais grupos. No cultivo realizado na primavera, a Americana foi o grupo que se destacou com uma produtividade de $24,59 \text{ t ha}^{-1}$.

Tabela 12 - Produtividade de plantas de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	Produtividade (t ha ⁻¹)			
Crespa	6,89 b C ¹	7,71 a C	16,27 b A	9,06 d B
Mimosa	7,67 b C	8,69 a C	21,32 a A	18,14 b B
Americana	9,49 a B	9,35 a B	23,19 a A	24,59 a A
Lisa	9,40 a C	8,57 a C	17,69 b A	14,64 c B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

Avaliando as épocas dentro de cada grupo, verificou-se que as alfaces Crespas, Mimosa e Lisa obtiveram maior produtividade no inverno. O grupo Americana se destacou no cultivo do inverno e primavera apresentando produtividade superior ao observado nos cultivos de verão e outono (Tabela 12).

Na Tabela 13, as cultivares Vera, Vanda, Isabela e Scarlet do grupo Crespa não diferiram entre si quando cultivadas no verão e outono, porém no inverno verificou-se que as cultivares Vanda e Isabela apresentaram as maiores produtividades e no cultivo de primavera a Isabela se destacou novamente ao lado da cultivar Scarlet, ambas obtiveram os maiores valores médios para a produtividade, nesta época de cultivo.

Para as cultivares do grupo Mimosa, quando cultivadas no verão não foram observadas diferenças estatísticas, já no cultivo de outono a ‘Mila’ apresentou produtividade superior às demais cultivares deste grupo, porém, no inverno as cultivares Mimosa e Lavínia foram as que se sobressaíram apresentando os maiores valores, tendo esta última se destacado também na primavera (Tabela 13).

Tabela 13 - Produtividade de cultivares de alface em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Produtividade (t ha ⁻¹)				
Crespa				
Vera	5,84 a ¹	7,31 a	14,59 b	5,51 b
Vanda	7,48 a	8,19 a	17,93 a	6,61 b
Isabela	8,99 a	8,08 a	18,29 a	12,72 a
Scarlet	5,27 a	7,24 a	14,27 b	11,42 a
Mimosa				
Mimosa	7,43 a	6,98 b	22,07 a	14,02 c
Mila	8,18 a	16,09 a	18,71 b	18,18 b
Lavínia	7,40 a	2,99 c	23,19 a	22,21 a
Americana				
Angelina	9,48 a	12,77 a	20,12 b	27,10 a
Amélia	10,63 a	10,16 a	24,77 a	26,66 a
Tainá	8,35 a	5,12 b	24,71 a	20,04 b
Lisa				
Elisa	9,97 a	7,04 a	15,19 b	14,97 a
Regiane	8,84 a	10,09 a	20,19 a	14,30 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p< 0,05).

As cultivares Angelina, Amélia e Tainá do grupo Americana não apresentaram diferenças estatísticas quando cultivadas no verão, porém no outono e primavera as cultivares Angelina e Amélia se destacaram apresentando valores superiores a ‘Tainá’, e no inverno a ‘Amélia’ e ‘Tainá’ não diferiram entre si e se mostraram superiores à ‘Angelina’. Com relação às cultivares Elisa e Regiane não houve diferenças estatísticas no cultivo do verão, outono e primavera, todavia somente no cultivo realizado no inverno a ‘Regiane’ apresentou produtividade superior a Elisa (Tabela 13).

Grangeiro et al. (2006), trabalhando com cultivares de alface do grupo Crespa e Americana no mês de setembro em Mossoró, alcançaram produtividades que variaram de 20,8 t ha⁻¹ a 24,6 t ha⁻¹, valores superiores aos encontrados nesta pesquisa para o

cultivo realizado na mesma época, para o grupo Crespa, porém para o grupo Americana os valores de produtividade foram aproximados.

Yuri et al. (2002), avaliando o comportamento de cultivares Americana em Boa Esperança–MG, encontraram produtividades que variaram de 41,5 t ha⁻¹ a 58,3 t ha⁻¹ quando o cultivo ocorreu em novembro/dezembro (primavera/verão) e para o cultivo realizado em fevereiro/março (verão/outono) a produtividade variou entre 47,5 t ha⁻¹ a 59,5 t ha⁻¹, valores bem acima dos obtidos neste trabalho, podendo ser explicado pela variação climática entre as regiões de cultivo.

Então, estes resultados mostram que ainda é preciso realizar mais estudos, buscando cultivares e alternativas que visem o aumento da produtividade e a produção contínua durante todo o ano sem que a produtividade caia em determinadas épocas.

A baixa adaptação da alface à temperatura e luminosidade elevadas tem impedido que a cultura expresse todo o potencial genético, afetando o desenvolvimento das folhas, comprometendo a produção (MAKISHIMA, 1992; SILVA et al., 2000).

4 CONCLUSÕES

As épocas de cultivo influenciaram todas as características avaliadas, sendo o cultivo de inverno o mais adequado para todos os grupos, apresentando os maiores rendimentos.

Do grupo Crespa, as cultivares Vanda e Isabela foram as que melhor se adaptaram, quando cultivadas no inverno. Na primavera, a Isabela e Scarlet apresentaram os melhores desempenhos.

A cultivar Mila, no grupo Mimosa, foi a que se sobressaiu para o cultivo no outono. No inverno as cultivares indicadas para o cultivo foram Mimosa e a Lavínia, que apresentaram as maiores produtividades, tendo a Lavínia se destacado também na primavera.

Entre as cultivares do grupo Lisa, a Regiane se destacou no Inverno.

A alface Americana se mostrou adaptada ao cultivo nas quatro épocas avaliadas. As cultivares Angelina e Amélia se destacaram no outono e primavera. No inverno, a Amélia e a Tainá apresentaram as maiores produtividades.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. **Origem conhecida**. p. 61. Santa Cruz do Sul, RS. 2012.

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.

BONNECARRÈRE, R. A. G.; LONDERO, F. A. A.; SANTOS, O. S.; SCHMIDT, D. Desempenho de cultivares de alface em hidroponia, no inverno. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40, 2000, São Pedro. SOB/FCAV-UNESP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 283-284, 2000. Suplemento

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró: Um município semiárido nordestino**. Mossoró: ESAM, 1991, 121p. (Coleção Mossoroense, c.30)

CAVALCANTI, F. J. A. C. **Recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco. 198p. 1998.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa do solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de produção de informação, 1999. 412p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 402p.

GRANGEIRO, L. C.; COSTA, K. R.; MEDEIROS, M. A; SALVIANO, A. M; NEGREIROS M. Z.; BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, S. L. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semi-Árido. **Horticultura Brasileira**. 24: 190-194. 2006.

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

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção e valor da produção de alface e batata-baroa (mandioquinha), segundo as variáveis selecionadas** – Brasil. 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 de dez. 2013.

MAKISHIMA, N. Cultivo de hortaliças. Brasília: **Embrapa** - CNPH, 1992. 26p. (Embrapa - CNPH. Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças, 6). 1992.

NAGAI, H. Obtenção de novas cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) Resistentes ao mosaico e ao calor. Brasil 3003 e 311. **Revista de Olericultura**, Campinas, v. 17, p. 129-137, 1980.

OLIARI, I. C, R.; UMBURANAS, R. C.; ESCHENBACK, V., KAWAKAMI, J. Efeito da restrição de luz solar e aumento da temperatura no crescimento de plantas de rabanete. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, p. 83-88. 2010.

PILAU, G. F.; SCHMIDT, D.; NOGUEIRA, H.; SANTOS, O. S. Desempenho de cultivares de alface em hidroponia, na primavera. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40, 2000, São Pedro. SOB/FCAV-UNESP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 284- 286. Suplemento. 2000.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. In: FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, p. 17-30. 2005.

QUEIROGA, R. C. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, A. P.; AZEVEDO, C. M. S. B. 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.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; LIMA, M. S.; FREITAS, R. S.; MOURA, M. C. F. Influência do sombrite no desenvolvimento da alface em cultivo hidropônico. **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p. 69-72, 2007.

ROSALES, L. M. T. Temperaturas máximas, mínimas e compensadas no período de 1971 a 2005, em Cáceres-MT. 2006. 12p. **Monografia** (Graduação em Agronomia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres-MT, 2006.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 187-194, 2012.

SANTANA, C. V. S.; ALMEIDA, A. C.; FRANÇA, F. S.; TURCO, S. H. N.; DANTAS, B. F.; ARAGÃO, C. A. Influência do sombreamento na produção de alface nas condições climáticas do semiárido nordestino. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 45. **Resumos...** Fortaleza: SOB (CD-ROM). 2005.

SANTOS, C. L.; SEABRA JUNIOR, S.; LALLA, J. G.; THEODORO, V. C. A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Agrarian**, v. 2, n. 3, p. 87-98, jan./mar. 2009.

SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; SALGADO, L. T.; PEREIRA, P. C. Desempenho de cultivares de alface para cultivo hidropônico no verão e no inverno. **Científica**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 98 - 106, 2009.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, n. 18, p. 183-187, 2000

SOUZA, J. P.; FREITAS, D. B.; NOGUEIRA, D. H.; DOMINGOS, F. D.; VIEIRA, L. A.; BATISTA, M. A. V. Comportamento de cultivares de alface no município de Iguatu-CE. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47. **Anais...** Porto Seguro: ABH, (CD-ROM). 2007

SOUZA, M. C. M.; RESENDE, L. V.; MENEZES, D.; LOGES, V.; SOUTO, T. A.; SANTOS, V. F. Variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 354-358. 2008.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. S. Desempenho produtivo de cultivares de alface crespa. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 89. **Embrapa Hortaliças**. Brasília-DF. 2013.

VAZ, R. M. R.; JUNQUEIRA, A. M. R. Desempenho de três cultivares de alface sob cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 178-180, nov. 1998.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P. D. (Ed.). **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, p. 1-15. 1990.

YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C. RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 229-232, 2002.

ZIZAS, G. B.; SENO, S.; FARIA JR., M. J. A.; SELEGUINI, A. Interação de cultivares e cobertura do solo na produção e qualidade de alface (período de março a abril de 2001). **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, Suplemento 2. 2002.

CAPÍTULO III

DESEMPENHO QUALITATIVO DE CULTIVARES DE ALFACE EM QUATRO ÉPOCAS DO ANO EM MOSSORÓ – RN

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar a qualidade de cultivares de alface dos grupos Americana (Angelina, Amélia, Tainá), Mimosa (Mila, Mimosa, Lavínia), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda) e Lisa (Elisa, Regiane) em quatro épocas do ano: verão (21/12/2012), outono (21/03/2013), inverno (21/06/2013) e primavera (23/09/2013) nas condições de Mossoró, RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos com quatro repetições. Foram quantificadas as características: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e açúcares solúveis totais (AST). As cultivares Vera, Vanda, Tainá, e Elisa, apresentaram pH mais elevado no verão e a Mila na primavera. As cultivares Crespa e Lisa registraram menor acidez titulável no verão e as Americanas no outono. Os maiores teores de SS foram obtidos no outono para as cultivares Vera, Vanda, Isabela, Elisa e Regiane; no verão e outono a Lavínia, Angelina, Amélia e Tainá se destacaram das demais épocas de cultivo para esta característica. As cultivares Scarlet, Angelina e Amélia proporcionaram maior teor de açúcares solúveis totais no verão, Mila e Lavínia na primavera, Elisa e Regiane no inverno e Tainá na primavera.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L. Cultivar. Qualidade. Fatores Climáticos.

QUALITATIVE PERFORMANCE OF LETTUCE CULTIVARS IN FOUR PERIODS OF YEAR IN MOSSORÓ – RN

ABSTRACT

The research objective was to evaluate the quality of lettuce cultivars of American groups (Angelina, Amelia, Taina), Mimosa (Mila, Mimosa, Lavinia), Crespa (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda) and Lisa (Elisa, Regiane) in four periods of the year: Summer (21/12/2012), autumn (21/03/2013), winter (21/06/2013) and spring (23/09/2013) in the conditions of Mossoró RN. The experimental design was a randomized complete block with four replications. the features were quantified ,pH, titratable acidity (TA), soluble solids (SS) and total soluble sugars (TSS). The Vera, Vanda, Taina, and Elisa, cultivars showed high pH in the summer and Mila in the spring. The Crespa and Lisa cultivars registered lower titratable acidity in the summer and the Americanas in autumn. The highest levels of SS were obtained in autumn for Vera, Vanda, Isabela, Elisa and Regiane cultivars, in summer and autumn Lavinia, Angelina, Amelia and Taina have stood out from the others cultivation period for this trait. The Scarlet, Angelina and Amelia cultivars showed higher total soluble sugars in the summer, Mila and Lavinia in the spring, and Elisa Regiane in winter and Taina spring.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Cultivar. Quality. Climatic factors.

1 INTRODUÇÃO

Diante da variabilidade dos produtos ofertados no comércio e da busca pela alimentação saudável, com hortaliças que apresentem elevado valor nutritivo e maior conservação pós-colheita, os consumidores tem exigido cada vez mais produtos de qualidade.

A alface é uma hortaliça folhosa bastante perecível, pois apresenta elevado conteúdo de água e área foliar grande (SANTOS et al., 2001). O processo de senescência de hortaliças folhosas ocorre principalmente em virtude do déficit hídrico, proveniente da rápida perda de água (WILLS et al., 1981) e da ação de diversas enzimas catalíticas (SANTOS et al., 2001), ou seja, a principal causa de perda da qualidade dessa folhosa é endógena, embora alguns fatores externos como temperatura, umidade relativa e presença de organismos causadores de doenças (RESENDE, 2004) também possam afetar a qualidade das alfaces comercializadas.

Segundo Vieira; Cury (1997), a temperatura do ar é o elemento climático que exerce maior influência nos processos fisiológicos das plantas de alface, podendo acelerar ou retardar as reações metabólicas, afetando diretamente o desenvolvimento e a qualidade. O uso de cultivares de alface adaptadas às condições ambientais de altas temperaturas como, também, o emprego de práticas que visem à redução do efeito térmico, pode contribuir para o aumento da produtividade da cultura e melhoria da qualidade do produto colhido (CAVALCANTE, 2008). Além deste, outro fator climático que afeta a qualidade das alfaces é a duração, qualidade e a intensidade de luz que modificam as características de qualidade tais como: a coloração, espessura da folha, tamanho, teor de sólidos solúveis, vitamina C e massa das frutas e hortaliças (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A qualidade pós-colheita das olerícolas é avaliada, principalmente, pelos teores de sólidos solúveis, pela acidez total titulável e pelo pH (CHITARRA; CHITARRA,

2005). Poucos são os trabalhos que avaliam essas características em cultivares de alface, e principalmente em diferentes épocas de cultivo (RESENDE, 2004; ZIZAS et al., 2002; OHSE et al., 2001; SILVA et al., 2011), sendo estes trabalhos de extrema importância para esclarecer o comportamento qualitativo de cultivares de alfaces quando o cultivo é realizado em épocas de plantio distintas.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de cultivares de alface dos grupos Crespa, Americana, Mimosa e Lisa em quatro épocas de cultivo nas condições ambientais de Mossoró-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A pesquisa constou de quatro experimentos que foram desenvolvidos na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, que se localiza a 5° 12'27'' de latitude Sul, 37° 19'05'' de longitude a Oeste de Greenwich, e 26 m de altitude. Segundo Thornthwaite, o clima da região é semiárido e de acordo com Köppen é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que vai geralmente de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio, apresentando temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 673 mm e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO et al., 1991).

2.2 MATERIAL GENÉTICO

Os tratamentos foram constituídos por 12 cultivares de alface pertencente aos grupos: “Americana” (Angelina, Amélia, Tainá), “Crespa” (Scarlet, Vera, Isabella, Vanda), “Mimosa” (Mila, Mimosa, Lavínia), e “Lisa” (Elisa e Regiane), cujas características estão expressas na Tabela 1, as quais foram avaliadas em delineamento de blocos casualizados completos com quatro repetições.

Tabela 1- Caracterização das cultivares de alface, avaliadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Cultivar	Grupo	Tipo de folha	Formação de cabeça	Cor das folhas
Angelina	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Amélia	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Tainá	Americana	Crespa	Sim	Verde intenso
Isabela	Crespa	Crespa	Não	Verde brilhante
Scarlet	Crespa	Crespa	Não	Roxa intensa
Vanda	Crespa	Crespa	Não	Verde claro
Vera	Crespa	Crespa	Não	Verde claro
Mimosa	Mimosa	Repicada	Não	Verde claro
Mila	Mimosa	Repicada	Não	Roxa intensa
Lavínia	Mimosa	Repicada	Não	Verde claro
Elisa	Lisa	Lisa	Não	Verde claro
Regiane	Lisa	Lisa	Não	Verde claro

2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ÉPOCAS

Os quatro experimentos foram instalados no período de novembro/2012 a setembro/2013, os quais abrangeram quatro épocas do ano: 1ª época - verão (21/12 a 21/03), 2ª época - outono (21/03 a 21/06), 3ª época - inverno (21/06 a 23/09) e 4ª época - Primavera (23/09 a 21/12). Desse modo, o primeiro, segundo, terceiro e quarto experimentos foram instalados no campo, respectivamente, em 21/12/2012, 21/03/2013, 21/06/2013 e 23/09/2013.

Para avaliar o efeito do clima, foi instalada uma torre micrometeorológica na área experimental. Os sensores foram ligados a um sistema automático de coleta de

dados possibilitando medir a temperatura do ar a 50 cm da superfície ($^{\circ}\text{C}$), além de umidade relativa do ar (%) precipitação (mm) e radiação solar global (Wm^{-2}), que foram armazenados em um *datalogger*, modelo CR 1000 da Campbell Scientific, os dados eram coletados a cada 5 segundos e armazenados a cada 20 min, sendo programado para fornecer diariamente os citados dados durante o período experimental. Os valores máximos, médios e mínimos diários da temperatura (Figuras 1, 2 e 3), umidade relativa (Figura 4) e radiação solar global (Figura 5) foram quantificados durante a condução dos experimentos, com exceção dos valores de precipitação, devido à ausência de chuvas nos períodos experimentais.

2.4 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

As parcelas foram formadas por canteiros com 0,20 m de altura, 1,20 m de largura por 1,85 m de comprimento, com cinco fileiras de plantas, no espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. A área útil de cada parcela foi constituída pelas três fileiras centrais, excluindo-se uma planta de cada extremidade das fileiras centrais, resultando numa área de 0,84 m^2 .

Uma solarização em pré-plantio para desinfecção do solo da área experimental foi realizada utilizando plástico transparente. Após a solarização coletou-se uma amostra de solo a uma camada de 0 a 20 cm para análise química. A adubação foi realizada conforme recomendações de adubação para a cultura no Estado de Pernambuco (CAVALCANTI, 1998).

Para adubação de fundação foram aplicados 40 kg ha^{-1} de N, 60 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 30 kg ha^{-1} de K_2O , utilizando como fontes a ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, e como adubo orgânico, foi aplicado 23 t ha^{-1} de Pole Fértil, constituído por esterco bovino e esterco de galinha. Na adubação de cobertura utilizou-

se o adubo ureia (40 kg ha^{-1} de N), aplicado aos 15 dias após o transplântio e foram realizadas duas adubações foliares aos 10 e 20 DAT com Rizamina que tem em sua composição 13% de N, 8% de P_2O_5 e 21% de K_2O , macronutrientes secundários (2% de Magnésio, 5,5% de Enxofre) e micronutrientes (0,03% de Boro, 0,05% de Cobre, 0,2% de Ferro e 0,1% de Zinco).

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno de 200 células, e transplantadas, quando as mesmas apresentaram de quatro a seis folhas verdadeiras.

A irrigação foi realizada pelo sistema de microaspersão, aplicando-se lâminas diárias pela manhã e a tarde conforme a necessidade da cultura. Foram efetuadas capinas manuais durante o período de condução dos experimentos.

As plantas foram colhidas quando apresentaram padrão comercial, sem indícios de florescimento e com máximo de desenvolvimento vegetativo. O procedimento utilizado para a colheita consistiu em arrancar as plantas e posteriormente a raiz foi separada da parte aérea com todas as folhas externas.

2.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Para a determinação das características de qualidade, foi retirada uma amostra de oito plantas da área útil, as quais foram limpas em água corrente para retirar o excesso de solo, posteriormente as folhas foram destacadas do caule e processadas até a obtenção de um suco, que foi utilizado para analisar: pH, acidez titulável (%), teor de sólidos solúveis (%) e açúcares totais (%).

Para a avaliação do potencial hidrogeniônico (pH), utilizou-se potenciômetro digital com eletrodo de membrana de vidro modelo LS 300-HH, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

Acidez titulável (AT) foi determinada em duplicata, utilizando-se uma alíquota do suco das folhas (0,5ml), à qual foi completada para 50 mL de água destilada e adicionada três gotas de fenolftaleína alcoólica a 1%. Em seguida foi realizada a titulação da amostra com solução de NaOH 0,01 N, previamente padronizada, até o ponto de viragem caracterizada pela cor rosa. Expressando-se os resultados em percentagem (%) de ácido cítrico, de acordo com as normas do IAL (2005).

O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado diretamente do suco homogeneizado da folha, por meio de leitura em refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co., LTDA., Japan) com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em percentagem (%), segundo normas da Association of Official Analytical Chemists (2002).

Os açúcares solúveis totais (AST) foram determinados a partir das amostras do suco das folhas de alface. O método utilizado foi o de Antrona, conforme Yemm e Willis (1954), a partir de uma alíquota de 1 ml do suco da alface já filtrado diluída para 100 mL com água destilada, em seguida foi tomada uma alíquota de 350 µL dessa solução e 650µL de água destilada os quais foram colocados em um tubo, que posteriormente foi colocado em um banho de gelo, para que fosse adicionado o reagente de Antrona (2 mL), posteriormente, os tubos foram submetidos em banho-maria fervente por 8 minutos. Os tubos foram resfriados em água gelada. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm.

2.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados dos quatro experimentos foram submetidos à análise de variância conjunta utilizando-se o software SISVAR v.5.3. As médias dos grupos, cultivares e época no desdobramento das interações foram agrupados pelo método de Scott-Knott com 5% de probabilidade (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo da análise de variância das características avaliadas está apresentado no apêndice (Tabela 3A).

3.1 pH

Avaliando os grupos de alface em cada época de cultivo (Tabela 2), verifica-se que no verão os grupos de alface não diferiram entre si. No outono, o grupo Lisa apresentou pH superior aos demais. Para o cultivo realizado no inverno, quem se destacou foi o grupo Crespa, e na primavera a Mimosa apresentou pH mais elevado, seguido pelo grupo Crespa, Americana e Lisa.

Avaliando cada grupo individualmente nas estações (Tabela 2), observa-se que para os grupos Americanas, Lisas e Crespas o pH se mostrou mais elevado no verão, variando de 6,14 a 6,15, enquanto que para o grupo Mimosa os maiores valores foram observados na Primavera. Para todos os grupos de alface, as menores médias de pH foram obtidas no inverno.

Tabela 2 - pH de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	pH			
Crespa	6,14 a A ¹	6,00 b C	5,99 a C	6,06 b B
Mimosa	6,16 a B	6,00 b C	5,96 b D	6,21 a A
Americana	6,15 a A	6,01 b B	5,96 b C	5,96 c C
Lisa	6,14 a A	6,05 a B	5,94 b C	5,90 d D

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Estes resultados estão de acordo com Freire et al. (2009), que trabalhando em ambiente protegido com condições salinas na região de Mossoró-RN, encontraram valores de pH que variaram de 5,87 a 6,22 para cultivares dos grupos Crespa, Americana e Lisa, valores estes, bem próximos aos observados para os mesmos grupos avaliados nesta pesquisa.

Observando as cultivares do grupo Crespa na Tabela 3, no cultivo de verão e primavera, verifica-se que as cultivares Vera e Vanda foram superiores a 'Isabela' e 'Scarlet', porém no inverno, a Vera, Vanda e Scarlet não diferiram entre si e se mostraram superiores a cultivar Isabela, sendo que no outono não foram observadas diferenças estatísticas entre as cultivares desse grupo. Valores de pH estão próximos aos observados para a cultivar Verônica do grupo Crespa por Stertz et al. (2005), que obtiveram pH na ordem de 6,05, em amostras *in natura*, em sistema de cultivo hidropônico.

Na Tabela 3, a cultivar Mila se destacou da Mimosa e Lavínia quando cultivada nas épocas do verão e da primavera, mas foi semelhante às mesmas no outono e juntamente com a Lavínia foi inferior a Mimosa no plantio do inverno. No grupo Americana, a cultivar Tainá se destacou da Angelina e Amélia quando cultivada no verão e na primavera, porém foi semelhante às mesmas para as épocas do outono e inverno. Considerando o grupo Lisa, a cultivar Regiane apresentou valores de pH superior a cultivar Elisa nos plantios de verão, outono e primavera, todavia no inverno as cultivares não diferiram entre si.

Tabela 3 - pH de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
pH				
Crespa				
Vera	6,19 a ¹	6,00 a	6,00 a	6,16 a
Vanda	6,19 a	6,00 a	6,00 a	6,11 a
Isabela	6,06 b	6,00 a	5,95 b	5,99 b
Scarlet	6,12 b	6,00 a	6,04 a	6,00 b
Mimosa				
Mimosa	6,15 b	6,00 a	6,02 a	6,17 b
Mila	6,29 a	6,00 a	5,95 b	6,34 a
Lavínia	6,05 c	6,00 a	5,91 b	6,12 b
Americana				
Angelina	6,18 b	6,02 a	5,94 a	5,96 b
Amélia	6,05 c	6,00 a	5,97 a	5,88 c
Tainá	6,24 a	6,00 a	5,98 a	6,06 a
Lisa				
Elisa	6,09 b	6,00 b	5,95 a	5,84 b
Regiane	6,19 a	6,09 a	5,94 a	5,97 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

Observando-se os valores de pH expressos na Tabela 3, verifica-se que as cultivares avaliadas apresentaram valores de pH dentro da faixa considerada ideal, que varia de 5 a 7 segundo Menezes et al. (2005). Quando o cultivo foi realizado no outono, os valores de pH variaram muito pouco entre as cultivares, tendo sido esta a época que apresentou em média temperatura mais elevada (Figura 2) e umidade relativa variando de 45,76% a 59,82% (Figura 4), durante a condução do experimento. Para as outras épocas de cultivo, verifica-se maior variação dos valores de pH e observa-se que as temperaturas foram em média mais baixas com relação ao outono (Figura 2) e a umidade relativa variou de 45,43% a 77,50% (Figura 4). Desta forma, fica evidente que o pH da alface é influenciado pelas condições ambientais e varia de cultivar para cultivar (FREIRE et al., 2009).

3.2 ACIDEZ TITULÁVEL

Para a característica acidez titulável (Tabela 4), quando se avaliaram os grupos em cada época de cultivo, verificou-se que no verão e primavera as alfaces Crespa, Mimosa e Lisa não diferiram entre si e se mostraram superiores a Americana. Por outro lado, no outono e inverno, o grupo Lisa foi o que se destacou, se mostrando superior aos grupos Crespa, Mimosa e Americana.

Avaliando as épocas para cada grupo de alface (Tabela 4), observa-se que as alfaces Crespas e Americanas apresentaram maior acidez titulável quando o cultivo foi realizado na época do inverno, ao passo que a Mimosa no inverno e primavera, e a Lisa no outono e inverno.

Tabela 4 - Acidez titulável de plantas de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Acidez titulável (%)				
Crespa	1,98 a C ¹	2,19 b B	2,25 b A	2,15 a B
Mimosa	1,91 a B	1,98 c B	2,19 b A	2,14 a A
Americana	1,67 b C	1,58 d D	2,21 b A	1,81 b B
Lisa	1,97 a C	2,48 a A	2,50 a A	2,18 a B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ($p < 0,05$).

Avaliando as cultivares de cada grupo (Tabela 4), verifica-se que no grupo Crespa a Isabela (2,27%) se destacou das demais no cultivo de verão, a Vanda (2,45%) e Scarlet (2,45%) no outono e esta última também na primavera apresentando 2,66% de acidez titulável. Entretanto, no inverno não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares deste grupo.

Honório et al. (2010), trabalhando com a cultivar Vera no verão e inverno em Uberaba-MG, verificaram que os maiores valores de acidez titulável foram observados

quando o cultivo foi realizado no verão (2,72 %), comparado com o inverno (1,75%), tendo sido esse comportamento diferente aos observados nesta pesquisa para as cultivares do mesmo grupo de alface, onde os maiores valores de acidez titulável foi observado no outono e inverno e os menores valores, no verão e primavera. Tal fato pode ser explicado pela diferença das condições climáticas entre as regiões em estudo, tendo sido observadas temperaturas máximas de até 38,87°C no outono (Figura 3) e baixa umidade relativa, de 45,76% (Figura 4), valores diferentes aos observados em Minas Gerais, que apresenta um clima mais ameno com temperatura média anual de 21°C, (PIZOLATO NETO et al., 2011), evidenciando assim que a composição química das plantas pode variar de acordo com a cultivar e também com as condições ambientais as quais são submetidas durante a época de cultivo (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Tabela 5 - Acidez titulável de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Acidez titulável (%)				
Crespa				
Vera	1,88 c ¹	2,15 b	2,33 a	1,70 c
Vanda	1,78 c	2,45 a	2,24 a	1,77 c
Isabela	2,27 a	1,98 c	2,22 a	2,48 b
Scarlet	1,99 b	2,45 a	2,22 a	2,66 a
Mimosa				
Mimosa	1,81 b	1,63 c	2,08 b	2,19 a
Mila	1,55 c	2,01 b	2,62 a	2,06 a
Lavínia	2,37 a	2,29 a	1,87 c	2,17 a
Americana				
Angelina	1,74 a	1,42 b	2,55 a	1,87 a
Amélia	1,57 b	1,72 a	2,01 b	1,69 b
Tainá	1,71 a	1,61 a	2,08 b	1,87 a
Lisa				
Elisa	1,91 a	2,38 b	2,62 a	2,01 b
Regiane	2,04 a	2,57 a	2,38 b	2,36 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p< 0,05).

A cultivar Lavínia se destacou nos cultivos realizados nas épocas do verão e outono, apresentando valor de acidez titulável de 2,37% e 2,29, respectivamente. No inverno, a cultivar que se sobressaiu foi a Mila (2,62%), mas na primavera não foi observado diferenças estatísticas entre as cultivares do grupo Mimosa. As cultivares Angelina e Tainá do grupo Americana não diferiram entre si e se destacaram quando o cultivo foi realizado no verão e primavera. A cultivar Angelina se destacou também no cultivo de inverno, mas no outono mostrou-se inferior a Tainá e Amélia que apresentaram, respectivamente, 1,61% e 1,72% de acidez titulável (Tabela 5).

Para o grupo Lisa, quando o cultivo foi realizado no verão, não foram observadas diferenças estatísticas entre as cultivares, porém no outono e primavera a Regiane se sobressaiu em relação a Elisa e no inverno a cultivar que se destacou foi a Elisa (Tabela 5). Os valores de acidez titulável apresentados nas Tabelas 3 e 4 se mostraram superiores aos encontrados por Moraes et al. (2011) e Santos et al. (2010), que avaliaram cultivares do grupo Crespa em Mossoró-RN e em Botucatu-SP respectivamente, em diferentes sistemas de cultivo, sendo constatado que há uma variação na acidez titulável dependendo da cultivar e do ambiente de cultivo.

3.3 SÓLIDOS SOLÚVEIS

Avaliando os grupos em cada época de cultivo (Tabela 6) observa-se que a alface Crespa apresentou os maiores teores de sólidos solúveis quando cultivada no verão; na época do outono e primavera os grupos Crespa e Lisa se destacaram, sendo que este último também apresentou os maiores teores de sólidos solúveis quando cultivado no inverno.

Quando se avaliou as épocas de cultivo para cada grupo de alface (Tabela 6) verificou-se que para a Crespa e Lisa quando avaliados no outono foram observados os

maiores valores de sólidos solúveis. Os grupos Mimosa e Americana apresentaram no verão e outono os maiores teores de sólidos solúveis.

Tabela 6 - Sólidos solúveis de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Sólidos solúveis (%)				
Crespa	5,13 a B ¹	5,33 a A	3,78 b D	4,79 a C
Mimosa	4,45 b A	4,53 b A	3,62 b C	4,18 b B
Americana	4,22 c A	4,22 c A	3,81 b C	4,03 b B
Lisa	4,46 b B	5,45 a A	4,16 a C	4,63 a B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

Santos et al. (2010), avaliando cultivares do grupo Crespa, em Botucatu-SP, no cultivo orgânico, convencional e hidropônico, encontraram sólidos solúveis variando de 3,61% a 3,38%, valores estes aproximados aos observados para os grupos de alface no cultivo de inverno (Tabela 6). Freire et al. (2009), avaliando cultivares Crespa, Americana e Lisa em condições salinas em Mossoró-RN, constataram sólidos solúveis de 3,6% a 5,1%. Trabalhando com a cultivar Lorca do grupo Americana em Campinas-SP, Darezzo (2004) obteve valores variando de 2,9% a 3,10%. Para a cultivar Iceberg, os pesquisadores Bolin e Huxsoll (1991), encontraram valores variando de 2,8% a 2,4 %. Provavelmente esta divergência entre os resultados se deve à cultivar utilizada, às condições climáticas a que a cultura é exposta durante o ciclo e à quantidade de água, que pode interferir no conteúdo de sólidos solúveis das alfaces (FREIRE et al., 2009)

Observando na Tabela 7, as cultivares de cada grupo, verificou-se que, para as cultivares Vera, Vanda e Scarlet se destacaram quando cultivadas no verão, tendo ainda as duas primeiras se destacado no outono juntamente com a cultivar Isabela. No entanto, no inverno e primavera as cultivares deste grupo não diferiram entre si. Silva et al. (2011), avaliando a qualidade de alface Crespa produzida em sistema convencional, orgânico e hidropônico obtiveram valores que variaram de 2,9% a 4,0%

para estes sistemas de cultivo no Rio Branco-AC, valores estes aproximados aos observados nesta pesquisa para o mesmo grupo de alface quando cultivado na época de inverno. Porém, nos cultivos realizados no verão, outono e primavera os valores de sólidos solúveis foram superiores aos observados por estes autores.

A cultivar Lavínia se sobressaiu das demais cultivares do grupo Mimosa quando o cultivo foi realizado na época do verão e outono, sendo que nas outras épocas as cultivares deste grupo não diferiram entre si (Tabela 7).

Nas épocas do verão e outono, as cultivares do grupo Americana não diferiram entre si, porém no inverno a cultivar Angelina apresentou os maiores teores de sólidos solúveis, e na primavera a Tainá se sobressaiu as demais deste grupo. As cultivares do grupo Lisa não diferiram entre si em nenhuma das épocas de cultivo (Tabela 7).

Tabela 7 - Sólidos solúveis de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Sólidos solúveis (%)				
Crespa				
Vera	5,28 a ¹	5,41 a	3,73 a	4,60 a
Vanda	5,23 a	5,44 a	3,83 a	4,79 a
Isabela	4,65 b	5,58 a	3,84 a	5,01 a
Scarlet	5,38 a	4,88 b	3,74 a	4,79 a
Mimosa				
Mimosa	4,29 b	4,24 b	3,39 a	4,00 a
Mila	4,35 b	4,19 b	3,84 a	4,23 a
Lavínia	4,71 a	5,18 a	3,63 a	4,33 a
Americana				
Angelina	4,38 a	4,28 a	4,20 a	3,93 b
Amélia	4,19 a	4,29 a	3,55 b	3,88 b
Tainá	4,10 a	4,10 a	3,68 b	4,28 a
Lisa				
Elisa	4,40 a	5,41 a	4,08 a	4,51 a
Regiane	4,53 a	5,49 a	4,24 a	4,75 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p < 0,05).

Avaliando de modo geral os teores de sólidos solúveis das cultivares de alface, observa-se que o cultivo realizado no inverno foi o que apresentou os menores teores de sólidos solúveis, podendo ser explicado pelo fato de que nesta época foram observados valores de radiação um pouco abaixo das outras épocas de cultivo (Figura 5), sabe-se que quando a radiação luminosa é alta, há produção mais intensa de sólidos solúveis (CHITARRA et al., 2001), muito embora esta não seja uma característica de qualidade para alface, pois o consumidor não espera saborear uma alface adocicada, ao contrário da expectativa de saborear uma fruta típica de sobremesa, por exemplo (SILVA et al., 2011).

3.4 AÇÚCARES SOLÚVEIS TOTAIS

Para a característica açúcares solúveis totais (Tabela 8), quando se avaliou os grupos em cada época de cultivo verificou-se que no verão e primavera a alface Americana apresentou os maiores percentuais de açúcares totais, e no outono este grupo juntamente com os grupos Crespa e Mimosa não diferiram entre si, apresentando valores superiores aos encontrados no segmento de alface Lisa. No entanto, os grupos Lisa e Americana se destacaram dos demais quando cultivados no inverno. Desse modo, verifica-se que as cultivares do grupo Americana apresentaram os maiores percentuais de açúcares totais, se destacando em todas as épocas do ano.

Avaliando as épocas de cultivo para cada grupo de alface (Tabela 8), verifica-se que o segmento de alface Crespa se destacou apenas no verão, ao passo que o grupo Mimosa apresentou os maiores percentuais de açúcares totais quando cultivado na primavera. Para o grupo Americana, os cultivos realizados nas épocas de verão e primavera não diferiram entre si e apresentaram valores superiores aos cultivos

realizados nas outras épocas. O grupo Lisa se destacou no inverno se mostrando estatisticamente superior aos cultivos realizados nas demais épocas do ano.

Tabela 8. Açúcares solúveis totais de plantas de alface em cada grupo de cultivares nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Açúcares solúveis totais (%)				
Crespa	0,88 b A ¹	0,58 a C	0,67 b B	0,69 c B
Mimosa	0,68 c B	0,63 a B	0,69 b B	0,79 b A
Americana	1,04 a A	0,67 a C	0,87 a B	1,09 a A
Lisa	0,65 c C	0,48 b D	0,92 a A	0,79 b B

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna (grupo dentro de época) e maiúscula na linha (época dentro de grupo) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, (p < 0,05).

Observando de modo geral o comportamento dos grupos de alface (Tabela 8), verifica-se que as menores percentagens de açúcares solúveis totais foram obtidas quando o cultivo foi realizado na época do outono que apresentou temperatura média, máxima e mínima sempre acima das outras épocas de cultivo (Figura 1, 2 e 3). Segundo Chitarra et al. (2001), a temperatura elevada ativa o metabolismo respiratório, o que em geral reduz o teor de açúcares, pois estes são utilizados como substrato para a respiração.

Avaliando as cultivares de cada grupo de alface (Tabela 9) verifica-se que a Scarlet foi superior às demais do seu grupo nos cultivos de verão e outono (1,26 e 0,94%, respectivamente, de açúcares solúveis totais), na primavera juntamente com a Isabela se destacou das demais cultivares. No entanto, no cultivo realizado no inverno a Vanda e Isabela apresentaram os maiores teores de açúcares totais (0,76 e 0,79 % respectivamente), se sobressaindo em relação às demais.

As cultivares Mila e Lavínia do grupo Mimosa não diferiram estatisticamente entre si e se sobressaiu em relação a Mimosa, quando cultivadas no verão, inverno e primavera, porém no outono a Lavínia se destacou da Mila e Mimosa (Tabela 9).

Avaliando as cultivares do grupo Americana (Tabela 9), verificou-se que a Angelina não diferiu da Amélia quando cultivada no verão, apresentando os maiores teores de açúcares solúveis totais, esta última cultivar também se destacou no outono. Para o cultivo realizado no inverno, a Tainá apresentou os maiores teores de açúcares totais, tendo se comportado de forma semelhante na época da primavera.

A cultivar Elisa do grupo Lisa (Tabela 9) sobressaiu em comparação com a cultivar Regiane quando cultivada no verão, comportamento diferente foi observado na primavera onde a cultivar Regiane apresentou os maiores valores para esta característica. No outono e inverno, as cultivares deste grupo não diferiram entre si.

Tabela 9. Açúcares totais de cultivares de alface em cada grupo nas quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

Grupo/Cultivar	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Açúcares solúveis totais (%)				
Crespa				
Vera	0,84 b ¹	0,38 b	0,52 b	0,46 b
Vanda	0,51 c	0,49 b	0,76 a	0,55 b
Isabela	0,92 b	0,51 b	0,79 a	0,93 a
Scarlet	1,26 a	0,94 a	0,61 b	0,82 a
Mimosa				
Mimosa	0,47 b	0,46 b	0,43 b	0,68 b
Mila	0,79 a	0,58 b	0,82 a	0,82 a
Lavínia	0,79 a	0,84 a	0,82 a	0,86 a
Americana				
Angelina	1,17 a	0,58 b	0,85 b	0,79 b
Amélia	1,05 a	1,03 a	0,77 b	0,85 b
Tainá	0,91 b	0,39 c	0,99 a	1,64 a
Lisa				
Elisa	0,87 a	0,43 a	0,90 a	0,59 b
Regiane	0,42 b	0,53 a	0,94 a	0,99 a

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p< 0,05).

França (2011), avaliou o teor de açúcares solúveis totais de cultivares do grupo Crespa, armazenadas a 5 ou 22 °C com ou sem aplicação do hidroresfriamento durante as primeiras 48 horas do armazenamento pós-colheita e encontrou valores que variaram de 1,62% a 2,72%. Estes resultados estão bem acima aos observados nesta pesquisa, podendo ser explicado pelas diferenças climáticas entre os ambientes de cultivo, bem como, aos tratamentos aplicados após a colheita dos experimentos.

4 CONCLUSÕES

As cultivares Vera, Vanda, Tainá e Elisa apresentaram pH mais elevado no verão e a Mila na primavera;

As cultivares Crespa e Lisa registraram menor acidez titulável no verão e as Americanas no outono.

Os maiores teores de SS foram obtidos no outono para as cultivares Vera, Vanda, Isabela, Elisa e Regiane; no verão e outono, a Lavínia, Angelina, Amélia e Tainá se destacaram das demais épocas de cultivo para esta característica.

As cultivares Scarlet, Angelina e Amélia proporcionaram maior teor de açúcares solúveis totais no verão; Mila e Lavínia na primavera; Elisa e Regiane no inverno, e Tainá na primavera.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17th ed. Washington: AOAC, 1115p. 2002.

BOLIN, H. R.; HUXSOLL, C. C. Effect of preparation procedures and storage parameters on quality retention of salad-cut lettuce. **J. Food Science**, v. 56, n. 1, p. 60-67, 1991.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró: Um município semiárido nordestino**. Mossoró: ESAM, 121p. (Coleção Mossoroense, c. 30), 1991.

CAVALCANTE, A. S. S. Produção orgânica de alface em diferentes épocas de plantio, preparo e coberturas de solo no Estado do Acre. 63f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2008.

CAVALCANTI, F. J. A. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco. 198p. 1998.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL-FAEPE, 785p. 2005.

CHITARRA, A. B.; ALVES, R. E. **Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais**. Fortaleza: Instituto Frutal/Sindifruta, v. 1, 436p., 2001.

DAREZZO, H. M. Determinação de composição gasosa e sistemas de embalagens adequadas para conservação de alface americana ‘Lorca’ minimamente processada. 171f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Agrícola) – UNICAMP, Campinas. 2004

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FREIRE, A. G.; OLIVEIRA, F. A; CARRILHO, M. J. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; FREITAS, D. C.. Qualidade de cultivares de alface produzida em condições salinas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 81-82 88, out-dez. 2009.

FRANÇA, C. F. M. Conservação e qualidade pós-colheita em duas variedades de alface submetidas ao hidrofresamento. M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2011. 53 p. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia.

HONÓRIO, J. P.; PAOLONI, D. F.; MACEDO, D. C.; FERREIRA, M. E.; CIABOTTI, S.; SANTANA, M. J.; PEREIRA, L. A. Efeito da adubação orgânica no teor de umidade, ph e acidez total titulável em cultivo de alface. III Seminário de Iniciação Científica e inovação tecnológica. **Resumo**. Uberlândia-MG. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo-SP, 2005. 533p.

MENEZES, E. M. S.; FERNANDES, E. C.; SABAA-SRUR, A. U. O. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. **Ciência Tecnologia e Alimentos**, Campinas, 25, p. 60-62. 2005.

MORAIS, P. L. D.; DIAS, N. S.; ALMEIDA, M. L. B.; SARMENTO, J. D. A.; SOUSA NETO, O. N. Qualidade pós-colheita da alface hidropônica em ambiente protegido sob malhas termorefletoras e negra. **Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 5, p. 638-644, 2011.

OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P. A.; SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 1, p. 181-185, jan./mar., 2001.

PIZOLATO NETO, A.; OLIVEIRA, A. R. C.; SILVEIRA, A. L.; SOUZA, L. N.; CHARLO, H. C. O. Produção de alface americana em função de diferentes doses de fósforo com ou sem aplicação foliar de zinco. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2: 2011.

RESENDE, G. M.. Características produtivas, qualidade pós-colheita e teor de nutrientes em alface americana (*Lactuca sativa* L.) sob doses de nitrogênio e molibdênio, em cultivo de verão e de inverno. 2004. 133 p. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R. Conservação pós-colheita de alface cultivada com composto orgânico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, n. 3, p. 521-525, mar. 2001.

SANTOS, C. M. G.; BRAGA, C. L.; VIEIRA, M. R. S.; CERQUEIRA, R. C.; BRAUER, R. L.; LIMA, G. P. P. Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu - SP. **Revista Ibero-americana de Tecnologia Postcosecha**, v. 11, n. 1, p. 67-74. 2010.

SILVA E. M. N. C. P., FERREIRA R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA L. B.; SOLINO AJS. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira** 29: 242-245. 2011.

STERTZ, S. C.; FREITAS, R. J. S; ROSA, M. I. S; PENTEADO, P. T. P. S. Qualidade nutricional e contaminantes de alface (*Lactuca sativa* L.) convencional, orgânica e hidropônica. **Visão Acadêmica**, 6:51-59. 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Trad. Santarém, E.R. et al. Porto Alegre: Artmed. 719 p., 2004.

VIEIRA, V. C. R.; CURY, D. M. L. Graus-dias na cultura do arroz. In: Congresso brasileiro de Agrometeorologia. Piracicaba SP, 1997, **Anais**. Piracicaba: SBA, 1997. p. 47-49.

WILLS, R. H. H.; LEE, T. H.; GRAHAM, D.; McGLASSON, W. B.; HALL, E. G. **Postharvest**. Westport: AVI, 1981. 163p.

YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, London, v. 57, p. 508-514, 1954.

ZIZAS, G. B; SENO, S.; FARIA JR., M. J. A.; SELEGUINI, A. Interação de cultivares e cobertura do solo na produção e qualidade de alface (período de março a abril de 2001). **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2. 2002.

APÊNDICE

Tabela 1A - Resumo da Análise de variância das características altura (ALT), diâmetro (DM) e número de folhas (NF), de cultivares de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

FV	GL	Quadrado médio		
		ALT	DM	NF
BLOCO (ÉPOCA)	12	8,673555	12,400870	11,462255
ÉPOCA	3	295,276372**	605,564234**	79,144202**
GRUPO	3	54,946592**	115,858373**	1562,685376**
CULTIVAR(GRUPO)	8	9,685447**	13,567620**	75,720097**
ÉPOCA*GRUPO	9	8,365185**	5,185589**	39,081607**
ÉPOCA*CULTIVAR(GRUPO)	24	4,575521*	9,314158 ^{ns}	34,246674**
ERRO	132	2,368337	4,882318	13,220644
CV (%)		11,01	9,04	19,08

*Significativo a 5% de probabilidade

**Significativo a 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 2A - Resumo da análise de variância das características massa média (MM), massa seca (MS) e produtividade (PROD), de cultivares de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

FV	GL	Quadrado médio		
		MM	MS	PROD
BLOCO (ÉPOCA)	12	628,330215	37,875523	21,344963
ÉPOCA	3	39795,904343**	3543,758074**	1532,814314**
GRUPO	3	16088,333385**	764,305182**	424,496471**
CULTIVAR(GRUPO)	8	1208,345307**	149,965957**	37,589155**
ÉPOCA*GRUPO	9	3047,224181**	168,188404**	103,485848**
ÉPOCA*CULTIVAR(GRUPO)	24	1192,608367**	82,596871**	36,087111**
ERRO	132	179,283419	13,864736	5,686027
CV (%)		17,12	15,04	18,24

*Significativo a 5% de probabilidade

**Significativo a 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo

Tabela 3A - Resumo da análise de variância das características pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e açúcares solúveis totais (AST), de cultivares de alface cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.

FV	GL	Quadrado médio			
		pH	AT	SS	AST
BLOCO (ÉPOCA)	12	0,007084	0,009923	0,558326	0,011992
ÉPOCA	3	0,282112**	1,192167**	9,872946**	0,595246**
GRUPO	3	0,044362**	1,609697**	5,908223**	0,557271**
CULTIVAR (GRUPO)	8	0,040319**	0,186498**	0,328004**	0,306466**
ÉPOCA*GRUPO	9	0,052677**	0,222931**	0,876538**	0,150740**
ÉPOCA*CULTIVAR (GRUPO)	24	0,011831**	0,31014**	0,228792**	0,205125**
ERRO	132	0,001663	0,01043	0,066754	0,012273
CV (%)		0,67	4.95	5,83	14,64

*Significativo a 5% de probabilidade

**Significativo a 1% de probabilidade

^{ns} Não significativo



Figura 1B - Cultivares de alface do grupo Crespa cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.



Figura 2B - Cultivares de alface do grupo Lisa cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.



Figura 3B - Cultivares de alface do grupo Americana cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.



Figura 4B - Cultivares de alface do grupo Mimosa cultivadas em quatro épocas de plantio. Mossoró-RN, 2013.