



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

Uanderson Evangelista Alves

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA ALFACE SOB DIFERENTES
REPOSIÇÕES HÍDRICAS E USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR**

AREIA PB

2018

UANDERSON EVANGELISTA ALVES

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA ALFACE SOB DIFERENTES
REPOSIÇÕES HÍDRICAS E USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR**

Trabalho apresentado à coordenação do curso de graduação em Agronomia do Centro Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira

AREIA PB

2018

UANDERSON EVANGELISTA ALVES

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA ALFACE SOB DIFERENTES
REPOSIÇÕES HÍDRICAS E USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR**

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Dr. Walter Esfrain Pereira - Orientador
DCFS/CCA/UFPB



Prof^a. Dra. Vânia da Silva Fraga - Examinadora
DSER/CCA/UFPB



MsC. Joelson Germano Crispim – Examinador
Doutorando do PPGCB-UFPE

**Catálogo na publicação Seção de
Catálogo e Classificação**

A474c Alves, Uanderson Evangelista.

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA ALFACE SOB DIFERENTES
REPOSIÇÕES HÍDRICAS E USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR /
Uanderson Evangelista Alves. - João Pessoa, 2018.

25 f.

Orientação: Walter Esfrain Pereira. Monografia
(Graduação) - UFPB/CCA/AREIA.

1. Lactuca sativa L., hidrogel, reposição hídrica. I. Pereira, Walter
Esfrain. II. Título.

Aos meus pais, Geraldo Evangelista de Souza e Maria Ludenir Alves de Souza, por todos os ensinamentos valiosos que recebi, pelo apoio incondicional ao longo dessa trajetória, mesmo com a distância e a saudade, sempre me incentivaram a ir cada vez mais longe. A toda minha família, que sempre esteve ao meu lado, e aos amigos que adquiri nesta caminhada.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por cada momento, por sempre guiar meus passos e conduzir-me em teu caminho, mesmo sem que percebesse tua presença, ou mesmo quando estava em busca de outros propósitos.

Aos meus pais e familiares, por todo o apoio financeiro e principalmente emocional, que possibilitou que continuasse em busca dos meus objetivos.

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA), por todas as oportunidades que foram-me concedidas.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), por ter sido um divisor de águas na minha vida acadêmica, por permitir ter o contato com o ensino, pesquisa e extensão, de forma integrada.

A todos os docentes e funcionários do CCA/UFPB/AREIA, que contribuíram de forma positiva com a minha formação profissional e pessoal.

Ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), pela oportunidade de ampliar os meus conhecimentos sobre o agronegócio, e a minha paixão pelo empreendedorismo.

Ao meu orientador, Walter Esfrain Pereira, por todo o apoio e disponibilidade, assim como os membros da banca examinadora, Profa. Vânia Fraga e Joelson Crispim, pela admiração que tenho como pessoas e profissionais.

Aos meus amigos que ajudaram diretamente como o projeto de conclusão de curso, Alex, Denis Miranda, Dimas, Everton, Gustavo, e em especial a Izaias, por toda ajuda na condução do experimento. A João Paulo, por toda a disponibilidade, ajudando a lapidar esse trabalho científico. Ao Departamento de Fitotecnia e ciências ambientais, onde executei o trabalho e realizei as análises.

Sou grato a Deus, por todas as boas amizades que construir ao longo do tempo, por isso agradeço aos meus amigos de turma (2013.2), dos quais convivi e aprendi muito durante o curso, aos amigos da Vila Acadêmica, ao grupo “os fortes”, ao EJC (Encontro de Jovens com Cristos) que foi uma experiência gratificante, aos amigos da Rural (empresa Jr), Aos amigos da MedVet, e a todos os amigos que fizeram parte da minha trajetória, não citarei nomes, pois acabarei não conseguindo contemplar todas as pessoas.

Eterna gratidão!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Instalação do Experimento.....	14
3.2. Coleta do Solo.....	15
3.3. Produção de Mudanças.....	16
3.4. Avaliação de Crescimento	16
3.5. Avaliação de Produção	17
3.6. Análises Estatísticas.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÕES	23
6. REFERÊNCIAS	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atributos físicos e químicos do solo da área experimental na camada de 0 -20 cm. Areia, PB, 2018	17
Tabela 2. Resumos das análises de variância para altura de planta (AP) diâmetro médio (DM), número de folhas (NF), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) da cultura da alface.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Altura média da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018	19
Figura 2. Número médio de folhas da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018	21
Figura 3. Diâmetro médio da parte aérea da alface em função das lâminas de irrigação. Areia, PB, 2018	2Erro! Indicador não definido.
Figura 4. Massa da matéria fresca da parte aérea da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.....	23
Figura 5. Massa de matéria seca da parte aérea da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.....	24

ALVES, U. E. **Crescimento e produção da alface sob diferentes reposições hídricas e uso de polímero hidroretentor**. Areia – PB, 2018. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A região Semiárida apresenta uma escassez hídrica, necessitando a utilização de novas tecnologias que vise aumentar a produtividade das culturas, o uso de polímeros hidroretentor é uma alternativa que vem sendo utilizada. A cultura da alface apresenta grande relevância econômica, pelo fato de ser uma das hortaliças mais consumidas no Brasil e no mundo e ser bastante influenciada pelos fatores climáticos, principalmente a disponibilidade de água. Devido os recursos hídricos serem cada vez mais escassos, é necessário buscar melhores alternativas de utilização. Desta forma, objetivou-se avaliar o crescimento e produção da alface (*Lactuca sativa*. L), cultivada em ambiente protegido, aplicando-se diferentes reposições hídricas e utilizando polímero hidroabsorvente. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), no delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial $4 \times 2 + 2$, referentes às seguintes lâminas de irrigação (100% ; 80% ; 60%; 40% da capacidade de campo), e dois volumes de polímero hidroabsorvente (50 e 25 mL) diluído em água na concentração de 5g L^{-1} , além de duas testemunhas sem o uso do polímero, utilizando as lâminas de 100% e 40% com quatro blocos. Foram determinadas as seguintes variáveis: altura da planta; diâmetro da cabeça; número de folhas por planta; massa fresca de uma planta; produção de massa fresca e massa da matéria seca da parte aérea (caule + folhas). As doses de polímero hidroabsorvente, não influenciaram nenhuma das variáveis avaliadas. A alface apresentou melhor desempenho com a lâmina de água de 100% da capacidade de campo.

Palavras chaves: *Lactuca sativa* L., hidrogel, reposição hídrica

ABSTRACT

The semi-arid region presents a water shortage, requiring the use of new technologies which aims to increase crop productivity, the use of hydroabsorbents polymers is an alternative that has been used. The lettuce has great economic relevance, since it is among one of the most consumed vegetables in Brazil and worldwide. It is strongly influenced by climatic factors, especially by the availability of water. Because water resources are becoming increasingly scarce, it is necessary to seek better alternatives for the use of it. The objective of this study was to evaluate the growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.), cultivated in protected environment, applying different depth of irrigation and using hydroabsorbent polymers. The experiment was carried out under a greenhouse of the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), a randomized block design in the factorial scheme $4 \times 2 + 2$, was used, corresponding to the following irrigation slides (100%, 80% , 60% of field capacity), and two volumes of water-absorbent polymer (50 and 25 mL) diluted in water at 5g L^{-1} , in addition to two controls without the use of the polymer, using the slides of 100 % and 40% with four blocks. Plant height; head diameter; number of leaves per plant; fresh matter of one plant; production of fresh mass and dry matter of shoot (stem + leaves) were determined. The doses of hydroabsorbent polymer did not influence any of the evaluated traits. The lettuce presented better performance with the depths of irrigation of 100% of field capacity.

Key-words: *Lactuca sativa* L., hydrogel, water supply.

1. INTRODUÇÃO

A região Semiárida apresenta uma escassez hídrica, necessitando da utilização de novas tecnologias que vise aumentar a produtividade das culturas, o uso de polímeros hidroretentor é uma alternativa que vem sendo utilizada, com o propósito de utilizar os recursos hídricos de forma mais eficiente, e desta forma, contribuindo com o uso eficiente da água.

No Brasil, vem sendo utilizado polímeros hidroretentor para a produção de frutas, hortaliças e mudas de várias espécies. Porém, são restritas as informações científicas sobre seu uso como condicionante do solo, sendo necessário descobrir e quantificar a contribuição do mesmo, para a disponibilidade de água em diferentes tipos de solo (OLIVEIRA et al., 2004).

Com o aumento da utilização de polímero hidroretentor na agricultura brasileira, do qual é conhecido comercialmente por hidrogel, vem sendo realizadas pesquisas em diferentes condições e diversas culturas, entre elas a alface. No entanto, é necessário que haja uma comprovação científica da sua eficiência, e assim possa ser utilizada de forma adequada, contribuindo com o aumento da produtividade das culturas.

É necessidade aliar as novas alternativas para melhorar a eficiência do uso da água, com um manejo de irrigação adequado e a absorção de água pelas plantas. Desta forma, o polímero hidroretentor tem demonstrado ser eficiente na absorção de água da chuva, e da própria irrigação, liberando lentamente a água para o solo, fazendo com que tenha uma diminuição da frequência de irrigação (MENDONÇA et al., 2015).

Na cultura da alface, a utilização da irrigação é justificada devido a irregularidade das chuvas, restringindo o desenvolvimento da mesma, pois mesmos na época chuvosa, existem períodos de déficit hídrico causado pela evapotranspiração (MAGALHÃES et al., 2015).

Os fatores climáticos influenciam o desempenho da produção da alface, assim como, a oferta desse produto em diversas regiões. Em ambiente protegido é indispensável o uso da irrigação. Caso o manejo da mesma seja inadequado, pode inviabilizar a produção (VALERIANO et al., 2016).

Através de um adequado manejo de irrigação é possível racionalizar o uso da água, com isso, obter maiores produtividades com qualidade elevada, principalmente para a cultivares de alface mais produtivas (BANDEIRA et al., 2011).

Na literatura existem diversos trabalhos com a cultura da alface em ambiente protegido, no qual, apresentam respostas diversas sobre a lâmina de irrigação ideal para um melhor rendimento da mesma, sendo indispensável estudos locais (ARAÚJO et al., 2010).

É fundamental aprofundar o conhecimento da eficiência do uso do polímero hidrorretentor, em relação a manutenção da umidade do solo e na lâmina de irrigação, verificando a relação com a manutenção da umidade do solo e a produtividade da alface (Mendonça et al. 2015).

Desta forma, neste experimento objetivou-se avaliar o crescimento e produção da alface cultivada em ambiente protegido, aplicando-se diferentes reposições hídricas e utilizando polímero hidroabsorvente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A alface faz parte da família Asteraceae, onde é originária da região do mediterrâneo, sendo introduzida no Brasil pelos portugueses. Essa espécie apresenta sensibilidade as condições climáticas, podendo ser citada a temperatura, luminosidade, concentração de dióxido de carbono (MALDONADE et al., 2014).

Entre o grupo das hortaliças folhosas, a alface é apontada como a olerícola folhosa como maior relevância na alimentação dos brasileiros, por esse motivo, a mesma apresenta um grande destaque econômico (VALERIANO et al., 2016).

Existem no mercado diferentes cultivares de alface com características próprias, podendo ser citadas: cultivares de folha solta lisa e crespa, repolhudas lisas e crespas, cultivares de folhas roxas e cultivares com folhas tipo romana. Sendo que no Brasil, existe uma preferência do consumidor por alfaces com folhas crespas e lisas, porém, os *fast food* utilizam predominantemente a alface americana (MALDONADE et al., 2014).

Na produção de alface houve uma expansão significativa, com isso, gerou efeitos positivos na esfera socioeconômica. Essa produção tem em sua maior predominância cultivos provenientes da agricultura familiar, contribuindo na geração de empregos e renda nas pequenas propriedades (SILVEIRA., 2006).

O sistema tradicional de cultivo da alface é a mais importante, pois apresenta maior área plantada. Devido a mesma apresentar uma vida pós-colheita curta, existe uma concentração das zonas produtivas nas áreas metropolitanas (HENZ; SUINAGA., 2009).

Em relação à temperatura, a alface para obter um melhor desempenho exige entre 20 e 25 °C. Porém, existem no mercado cultivares melhoradas, que podem ser produzidas em diferentes condições climáticas (MALDONADE et al., 2014).

A alface contém vitaminas e minerais, suas folhas são bastante frágeis, desta forma, torna-se susceptível a fermentos, desidratação, injúrias mecânicas, ataque por insetos, patógenos e queimaduras pelo excesso de radiação, demandando, um maior cuidado ao longo da produção (GUERRA et al., 2017).

No Nordeste, existe um grande número de médias e pequenas propriedades, da qual faz parte da sua renda a produção e comercialização de hortaliças, dentre elas está incluída a alface. Segundo Santos et al. (2015) para a produção de alface atingir resultados satisfatórios, é necessário levar em consideração a cultivar adequada ao clima e solo, além, da utilização de irrigação para suprir a necessidade hídrica da cultura, de forma total ou suplementar.

Segundo Mendonça et al. (2015) em várias regiões ocorrem prejuízos no cultivo da alface devido às condições climáticas, podendo causar uma menor oferta do produto. O cultivo em ambiente protegido tem sido utilizado quando as variações climáticas não favorecem o cultivo convencional.

No Brasil, houve um aumento na utilização de ambientes protegidos para a produção de hortaliças e flores. No entanto, pelo custo elevado desse tipo de produção e pelo valor econômico dessa cultura, destacando o período da entressafra, é necessário realizar pesquisas que resultem em um aumento da produtividade e diminuição dos riscos (MAGGI et al., 2006).

A evapotranspiração é em média menor em ambiente protegido do que no seu exterior, isso ocorre, por causa da redução da radiação solar e da ação dos ventos (BANDEIRA et al., 2011). Devido ao controle dos fatores ambientais, proporcionados pela utilização de ambientes protegidos, tem sido crescente essa prática nos últimos anos, sendo que, a adição de práticas de irrigação e adubação contribui com o aumento da produtividade e diretamente com a qualidade do produto (VALERIANO., et al 2016).

Nos sistemas de produção convencional, onde as plantas são cultivadas diretamente no solo, não é realizada uma quantificação exata da lâmina de irrigação. Já no caso da produção em cultivo protegido, permite o uso mais racional dos recursos hídricos. O manejo de irrigação em ambiente protegido, baseia-se em fatores do solo, do clima e da planta (BANDEIRA et al., 2011).

A sociedade tem passado por escassez de água, por causa da problemática relacionada à contaminação que inviabiliza a sua utilização, assim como, a quantidade demandada. Nas últimas décadas o setor agrícola vem buscando realizar o uso racional desse recurso (MENDONÇA et al., 2015).

Os empreendimentos agrícolas, tem como objetivo principal a otimização da rentabilidade, desta forma, leva em consideração a utilização dos recursos disponíveis no processo de produção, com o intuito de obter maiores níveis de rendimento econômico. Para que seja possível atingir resultados satisfatórios na agricultura, é necessário destacar que a água e os nutrientes são fatores relacionados diretamente na rentabilidade econômica (SILVA et al., 2008).

Os empreendimentos localizados no nordeste brasileiro, sofrem ainda mais com a indisponibilidade dos recursos hídricos, deste modo, é necessita buscar alternativas para a utilização eficiente dos mesmos, atingindo melhores resultados de produção. Segundo Santos et al., 2015, no Nordeste a disponibilidade de água é mais preocupante, devido a irregularidade das chuvas, além, de longos períodos de secas.

É necessário, o estudo do condicionamento físico do ambiente, de modo que atenda a exigência hídrica da cultura, podendo trazer acréscimos de produtividade e qualidade da produção, através do uso eficiente da água. Contudo, é indispensável o conhecimento do comportamento físico hídrico do solo que está sendo cultivado, sendo fundamental aprofunda-se nas propriedades de movimento e retenção de água no solo, para realizar um dimensionamento e manejo de irrigação, assim como, a aplicação de corretivos e fertilizantes (ROCHA et al., 2017).

Segundo Rocha et al. (2017) observaram que aplicando as doses de 0,25; 0,5 e 1,0 g dm⁻³ do polímero hidroretentor, ocorreu um aumento da capacidade de campo, ressaltando que as doses são mais expressivas em baixos valores de tensão, ao contrário do que acontece com as tensões próximas ao ponto de murcha permanente, pois maiores doses do polímero hidroretentor, não significa maiores valores de umidade do solo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalação do Experimento

O experimento foi instalado no dia 15 de julho de 2018, em ambiente protegido no DFCA/CCA/UFPB, localizada no município de Areia-PB, na qual, está inserido na

Microrregião do Brejo Paraibano, situado nas coordenadas geográficas: latitude 6°57'S, longitude 35°41'W do Meridiano de Greenwich, a 575 metros de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', ou seja, quente e úmido, com estação chuvosa no período outono-inverno e período de estiagem de 5 a 6 meses. As chuvas são concentradas no período entre março e agosto com uma média anual de 1400mm.

Foram utilizados vasos plásticos perfurados com capacidade para 8 L, sendo adicionado o solo e determinada a capacidade de campo. Para determinar a capacidade de campo do solo contido no vaso, utilizou-se a metodologia proposta por Casaroli & Van Lier (2008). Para o controle da umidade, foram realizadas pesagens diárias de todos os vasos do tratamento T9 (100% da lâmina de água e sem a presença do polímero hidroretentor). De acordo com a equação 1, foi calculada a lâmina de água aplicada.

$$I = CAD - ARMa \text{ (Equação 1)}$$

Em que:

I – irrigação necessária, L/vaso;

CAD – capacidade de água disponível no vaso, L/vaso;

ARMa – armazenamento atual, L/vaso.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), no delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 4 x 2 + 2, referentes às seguintes lâminas de irrigação (100% ; 80% ; 60%; 40% da capacidade de campo), e dois volumes de polímero hidroabsorvente (50 e 25 mL) diluído em água na concentração de 5g L⁻¹, além de duas testemunhas sem o uso do polímero, utilizando as lâminas de 100% e 40%, com quatro blocos . A unidade experimental foi constituída por 80 plantas.

3.2. Coleta do Solo

O solo foi coletado na área experimental Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba CCA/UFPB. O mesmo, apresenta textura franco arenosa, e as seguintes características químicas e físicas, conforme análise de solo coletado na camada de 0-20 cm (Tabela 1). A adubação foi realizada no plantio, levando em consideração a necessidade da cultura,

utilizando os seguintes adubos: Superfosfato simples, cloreto de potássio e ureia, respectivamente na proporção de 3,75; 1,13 e 0,5 g por planta.

Tabela 1. Atributos químicos e físicos do solo da área experimental na camada de 0 -20 cm. Areia, PB, 2018.

Atributos	Valores	Atributos	Valores
pH em água	5,8 Ac Med	Areia (g kg ⁻¹)	574
P (mg dm ⁻³)	13,25 B	Silte (g kg ⁻¹)	124
K ⁺ (mg dm ⁻³)	37,04B	Argila (g kg ⁻¹)	302
Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	4,93 B	Argila dispersa (g kg ⁻¹)	77
Mg ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	0,99 M	Grau de floculação (kg dm ⁻³)	745
Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,24 MuitoAlto	Densidade do solo (g cm ⁻³)	1,74
H ⁺ + Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	3,66 M	Densidade de partícula (kg dm ⁻³)	2,63
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	0,00	Porosidade (m ³ m ⁻³)	0,34
SB (cmol _c dm ⁻³)	6,26 MA	CC 0,33 Mpa (g kg ⁻¹)	178
CTC (cmol _c dm ⁻³)	9,92Alt	PMP 1,50 Mpa (g kg ⁻¹)	105
M.O. (g Kg ⁻¹)	14,66B	Classe Textural	Franco Arenosa

3.3. Produção de Mudanças

O plantio das mudas de alface, foi realizado no dia 17 de junho de 2018, utilizando a variedade Veneranda, cujas sementes foram plantadas em bandejas contendo substrato comercial (composto orgânico e palha de arroz carbonizada). Após 10 dias foi realizado o desbaste das mudas.

3.4. Avaliação de Crescimento

Após 30 dias de transplante foram avaliados: altura da planta; diâmetro da cabeça; número de folhas por planta. utilizou-se uma régua para obter a altura da planta em cm, sendo também, utilizada para obter o diâmetro da cabeça. Para determinar o número de folhas, foram feitas contagens em todas as plantas a cada tratamento.

3.5. Avaliação de Produção

Após 30 dias de transplântio, foram avaliados: produção de massa fresca e massa seca da parte aérea (caule + folhas). Para determinar a massa fresca da planta, retirou-se a parte radicular e em seguida efetuou-se a pesagem da parte aérea. A massa seca, foi obtida pela pesagem após a secagem da massa fresca, em estufa com circulação de ar a 60 °C por 24h, até atingir massa constante.

3.6. Análises Estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SAS. Com base nas significâncias foram testadas análise de regressão até 2° grau admitindo-se $R^2 \geq 70\%$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se na Tabela 2, o resumo das análises de variância para todas as variáveis analisadas da cultura da alface.

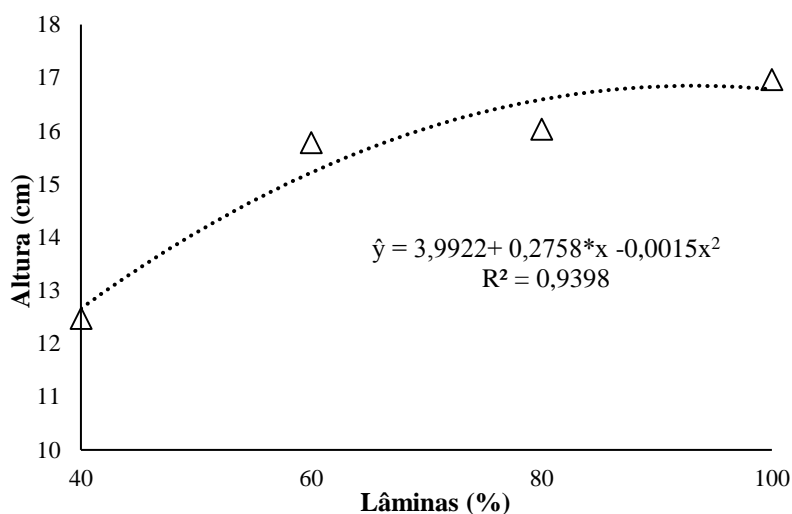
Tabela 2. Resumos das análises de variância para altura de planta (AP) diâmetro médio (DM), número de folhas (NF), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) da cultura da alface.

FV	GL	Quadrado Médio				
		AP	DM	NF	MF	MS
Lâmina (L)	3	43.38**	166.93**	22.44**	3883.74**	11.09**
Hidrogel (H)	2	1.71 ^{ns}	3.17 ^{ns}	0.44 ^{ns}	209.82 ^{ns}	2.30 ^{ns}
L x H	4	2,31 ^{ns}	13.95 ^{ns}	1.43 ^{ns}	373.30 ^{ns}	1.65 ^{ns}
Bloco	3	16,96**	114.37**	16.34**	872.75**	3.47*
Resíduo	27	2,49	9,55	1.98	185.50	1.08
CV(%)		10.39	11,20	10.97	25.65	27.88
Média		15.19	27.59	12.84	53.08	3.73

ns, **e *: não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; CV – Coeficiente de variação; GL – Grau de liberdade

Observou-se efeito significativo da lâmina de irrigação para a altura média de planta, a 1% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 2). No entanto a mesma não foi influenciada pelo uso do polímero hidrotentor. Verificou-se efeito quadrático para a variável altura média por planta da alface em função das lâminas de irrigação (Figura 1) sendo que, os valores encontrados forma de 12,47 cm, 15,77 cm, 16,03 cm e 16,96 cm, respectivamente para as lâminas de 40%, 60%, 80% e 100% da capacidade de campo.

Figura 1. Altura média da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.



Registrou-se um incremento na altura das plantas com o aumento da lâmina de irrigação, sendo que, as plantas que receberam a lâmina de 100% da capacidade de campo, tiveram um melhor resultado em relação as demais. Resultados que corroboram com os observados por Silva (2017) que ao avaliar o crescimento e produção da alface em função da resposta hídrica, nas mesmas condições do presente trabalho, constatou que houve uma resposta significativa dos níveis de reposição de água em relação a todas as variáveis analisadas.

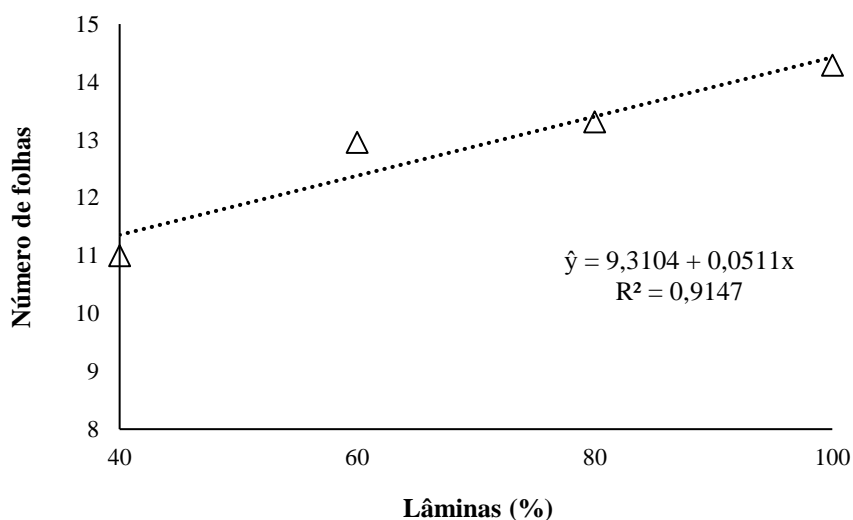
Magalhães et al. (2015) constataram em trabalho desenvolvido com as cultivares de alface Rapids e Mônica, efeito linear sobre a altura das plantas, proporcionadas pelas lâminas de irrigação. A cultivar Rapids, apresentou os seguintes valores para alturas de planta: 19,87 cm; 19,71 cm; 22,83 cm e 26,00 cm, respectivamente para as lâminas de 50%; 75%; 100% e 125% da ETc. Já no caso da cultivar Mônica, valores para alturas de plantas foram: 14,21 cm ;13,63 cm; 14,33 cm e 15,83 cm, para os mesmos valores das lâminas de irrigação.

Já para a cultivar Simpson, Magalhães et al. (2015) observaram uma resposta quadrática da altura das plantas da alface em relação as lâminas de irrigação, sendo constatada as seguintes alturas: 18,88 cm; 25,83 cm; 25,21; 23,21 cm de acordo com as lâminas de 50%; 75%; 100% e 125% da ETc. segundo o mesmo, a lâmina de irrigação estimada de 94% da ETc, maximizou para 26,1 cm a altura de planta.

Silva. (2017) observou que a lâmina de água correspondente a 120% da capacidade de campo, resultou em uma altura de planta de 10,5 cm para a alface crespa variedade Vera. Essa lâmina proporcionou que a umidade do solo ficasse mais próxima da capacidade de campo, tendo uma disponibilidade maior de água para a planta, e com isso, melhor crescimento. Santos e Pereira (2004) em relação à altura de plantas, também observaram influência das diferentes tensões de água aplicadas no solo sobre os resultados obtidos para esse parâmetro. Segundo esses mesmos autores, a partir do momento em que o aumento da tensão corresponde à capacidade de campo do solo, ocorre um maior crescimento das plantas da alface. Desse modo, pressupõe-se que a umidade no solo, favorece diretamente o desenvolvimento vegetativo da alface.

Observou-se efeito significativo da lâmina de irrigação para número média de folhas por planta, a 1% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 2). Porém não foi significativo o uso do polímero hidrotentor. Registrou-se um crescimento linear do número de folhas de alface em relação a lâmina de irrigação aplicada (Figura 2). Esse número ficou entre 11 a 14 folhas, de modo que, o menor número correspondeu a lâmina de 40%, enquanto que, o maior número foi decorrente a lâmina de 100% da capacidade de campo.

Figura 2. Número médio de folhas de alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.



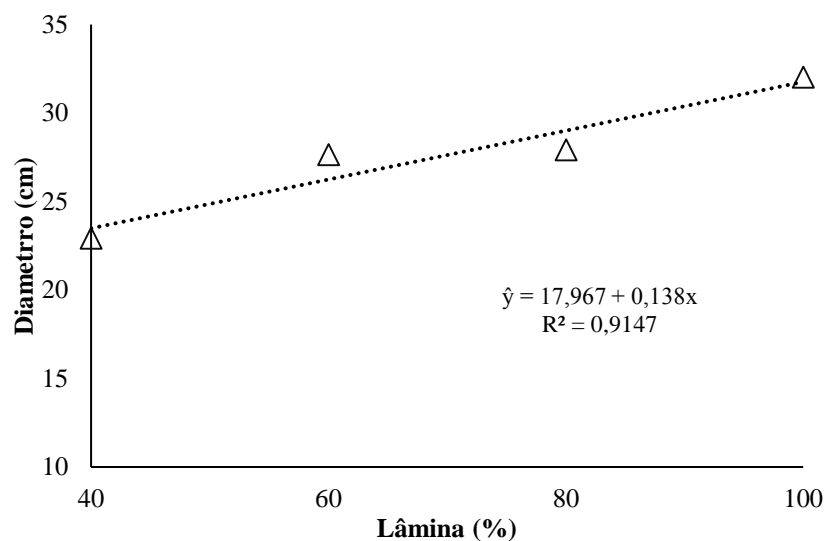
Silva (2017) ao utilizar a lâmina de água de 120% da capacidade de campo, obteve o maior número de folhas para a cultura da alface, correspondendo a 18,5 folhas/planta, tendo um incremento de 34,6% em relação a lâmina de 50%. Magalhães et al. (2015) verificaram que o número de folhas por planta da cultivar da alface Simpson, foi maximizada com a lâmina de irrigação de 90,1% da ETc, correspondendo a 14 folhas. Para as cultivares Rapids e Mônica, ocorreu um crescimento linear do número de folhas por planta.

Valeriano, et al. (2016) observaram diferenças significativas entre a lâmina de irrigação para o número de folhas externas e internas da alface, assim como, diâmetro do caule, peso total da planta e peso comercial da cabeça.

Araújo et al. (2010) constataram resposta linear do número de folhas em relação às lâminas de irrigação testadas, para o T20 com 81,7 mm e T120 com 213 mm de água, o número de folhas por planta ficou respectivamente entre 15 a 19,7 folhas.

Observou-se efeito significativo da lâmina de irrigação para o diâmetro média de planta, a 1% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 2). No entanto, não foi significativo o uso do polímero hidrorretentor. No tocante ao diâmetro médio da parte aérea da alface, foram observados ganhos lineares ($R = 91\%$) desse parâmetro de acordo com a lâmina aplicada (Figura 3). Para as lâminas de 100% da capacidade de campo, foi obtido valor médio de 32 cm, enquanto que, na lâmina de 40% foi de 22,9 cm.

Figura 3. Diâmetro médio da parte aérea da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.



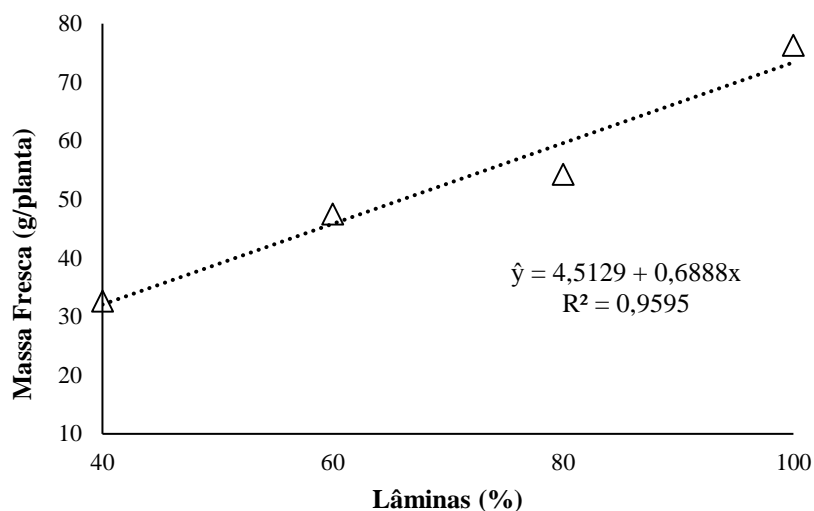
Magalhães et al. (2015) observaram efeito quadrático das lâminas de irrigação em relação ao diâmetro de cabeça das cultivares Simpson, Rapids e Mônica, de acordo com a regressão, a lâmina de 103,6% da ETc proporcionou máximo valor para o diâmetro de cabeça, correspondendo a 26,15 cm.

Bandeira et al. (2011) ao analisarem o diâmetro de roseta das cultivares AF 1743 e OGR 326, observaram que estas apresentaram um diâmetro médio de roseta respectivamente de 34,09 cm e 32,32 cm, como o manejo de irrigação por tensionamento. Os referidos autores também compararam a influência do tipo de manejo de irrigação para a cultura da alface, desta forma, foram aplicados os seguintes manejos: (M1) reposição de água de irrigação determinado pelo método de tensiometria e (M2) reposição de água determinado com base em leituras de evaporação no tanque (Eto com $k_p = 1$). Sendo ao fim constatado que o manejo 1 (tensionamento) induziu maior formação da roseta do que o manejo 2, com valores respectivos de 36,42 cm e 29,99 cm.

Silva (2017) também observou um ajuste linear crescente para o diâmetro de plantas, com o aumento da reposição hídrica. Sendo que o melhor resultado foi encontrado na reposição de 120% da capacidade de campo, correspondendo a 27,97cm, que corresponde a um incremento de 21,9% em relação a menor lâmina (50%)

Observou-se efeito significativo da lâmina de irrigação para massa da matéria fresca da parte aérea de alface, a 1% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 2). Porém, não foi significativo o uso do polímero hidroretentor. Para a matéria fresca da parte aérea também se observaram ganhos lineares (Figura 4). Foram obtidos os valores de 32,69 g, 47,54 g, 54,32 g e 76,35 g por planta, que correspondem respectivamente as lâminas de 40%, 60%, 80% e 100% da capacidade de campo.

Figura 4. Massa da matéria fresca da parte aérea de alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.

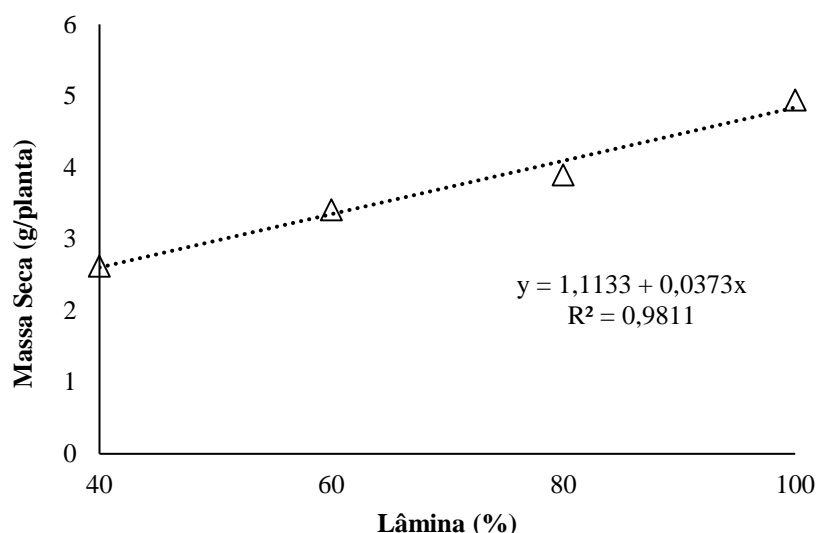


Diversos trabalhos já demonstraram uma resposta positiva da cultura da alface, em relação a aplicação de lâmina de água, que venha suprir as suas exigências. Silva (2017) observou para a matéria fresca da parte aérea da alface um ajuste ao modelo linear crescente, onde a reposição hídrica de 120% da capacidade de campo, proporcionou maior acúmulo de biomassa. Comportamento também observado por Magalhães et al. (2015), que constataram um aumento linear da massa de matéria fresca da parte aérea com o aumento das lâminas de irrigação. Araújo et al. (2010) comprovaram em trabalho com cultura da alface, que esta responde a elevadas lâminas de irrigação, resultando em um aumento da massa de matéria fresca total por planta.

Santos e Pereira. (2004) observaram uma resposta linear decrescente da matéria fresca da parte comercial, em relação ao aumento da tensão de água no solo, sendo que, o melhor resultado foi encontrado com a tensão de 15 kPa.

Observou-se efeito significativo da lâmina de irrigação para massa da matéria seca da parte aérea de alface, a 1% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 2). Contudo, não foi significativo o uso do polímero hidroretentor. O valor médio da massa seca da parte aérea da alface, apresentou um comportamento semelhante ao da massa verde (Figura 5), com ganhos lineares ($R = 98\%$) de acordo com o aumento da lâmina de irrigação. Observou-se valores de 2,62 g, 3,41 g, 3,9 g e 4,94 g por planta, que correspondem respectivamente as lâminas de 40%, 60%, 80% e 100% da capacidade de campo.

Figura 5. Massa da matéria seca da parte aérea da alface em função de diferentes reposições hídricas Areia, PB, 2018.



Bandeira et al. (2011) observaram que os efeitos dos fatores cultivares e manejos de água, foram independentes em relação a variável massa seca da parte aérea, sendo que, o manejo baseado no tensionamento possibilitou maior produção de massa seca de parte aérea, com uma média de 10,66 g.

Magalhães et al. (2015) constataram que a variedade de alface Simpson apresentou menor massa seca da parte aérea na lâmina de irrigação de 125% da ETC. no entanto, as cultivares Rapids, Mônica e Simpson não diferenciaram estatisticamente entre si, em relação as demais lâminas de irrigação. Silva (2017) também observou resposta positiva da matéria seca da parte aérea da alface ao se submetida a diferentes graus de reposição hídrica, sendo os melhores resultados obtidos na lâmina de 120% da capacidade de campo.

Existem vários trabalhos com a cultura da alface, utilizado diferentes métodos de irrigação para a reposição de água no solo, sendo que, em todos os trabalhos a cultura tem demonstrado responder de forma significativa como o aumento da lâmina de irrigação.

5. CONCLUSÕES

As doses de polímero hidroabsorvente, não influenciaram nenhuma das variáveis avaliadas. A alface apresentou melhor desempenho com a lâmina de água de 100% da capacidade de campo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, W. F; SOUZA, K. T. S; VIANA, T. V; AZEVEDO, B. M; OLIVEIR, G. A. rendimento e eficiência do uso da água pela alface em função da lâmina de irrigação. **Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 115-120, 2010.
- BANDEIRA, G. R. L; PINTO, H. C. S; MAGALHÃES, P. S. ARAGÃO, C. A; QUEIROZ S. O. P; SOUZA, E. R; SEIDO, S. L. Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, 2011.
- GUERRA, A. M. N. M; COSTA. A. C. M; TAVARES, P. R. F. Atividade fotossintética e produtividade de alface cultivada sob sombreamento. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 3, p. 125-132, 2017.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Tipos de Alface Cultivados no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7p. (Comunicado Técnico, 75).
- MAGALHÃES, F. F; CUNHA, F. F; GODOY, A.R; SOUZA, E. J; SILVA, T. R. Produção de cultivares de alface tipo crespa sob diferentes lâminas de irrigação. **Water Resources and Irrigation Management**, v.4, n.1-3, p.41-50, 2015.
- MAGGI, M. F; KLAR, A. E; JADOSKI, C. J; ANDRAD, R. S. Produção de variedades de alface sob diferentes potenciais de água no solo em ambiente protegido. **Irriga**, v. 11, n. 3, p. 415-427, 2006.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas na produção de Alface**. Brasília, DF, Embrapa Hortaliças, 2014. 44 p. (Documentos, 141).
- MENDONÇA, T. G; QUERIDO, D. C. M; SOUZA C. F. Eficiência do polímero hidroabsorvente na manutenção da umidade do solo no cultivo de alface. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 9, n. 4, p.239-245, 2015.
- NUNES, K. G; COSTA, R. N. T; JÚNIOR, J. A. H. C; ARAÚJO, D. F. Comportamento da alface-americana sob diferentes doses de composto orgânico e lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 22, n. 1, p. 167-176, 2017.

OLIVEIRA, R. A; REZENDE, L. S; MARTINEZ, M. A; MIRANDA, G. V. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.1, p.160-163, 2004.

PEREIRA, E. C. Diversidade genética, frequência de irrigação e doses de polímero hidrorretentor na produção de goiabeira. 2017. 93 f. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semiárido, 2017.

ROCHA, H. S; MAURI, R; JÚNIOR, E. F. F; LEAL, D. P. V; SOUZA, I. P; COELHO, R. D. Propriedades físico-hídricas de um solo com diferentes doses de polímero hidroabsorvente. In: IV INOVAGR International Meeting, 2017, Fortaleza. Anais...Fortaleza: INOVAGRI, p. 1-11, 2017.

SANTOS, S. R. ; PEREIRA, G. M. Comportamento da alface americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, v. 24, p. 569-577, 2015.

SILVA, A. R. Crescimento e a produtividade da alface em função da reposição hídrica. 2017. 59 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Agronomia). Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SILVEIRA, F. C. G. Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivo, no município de Igarapava-SP. 2016. 23 f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Agronomia). Jaboticabal: UNESP, 2016.

VALERIANO, T. T. B; SANTANA, M. J; OLIVEIRA, A. F; MACHADO, L. J. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.