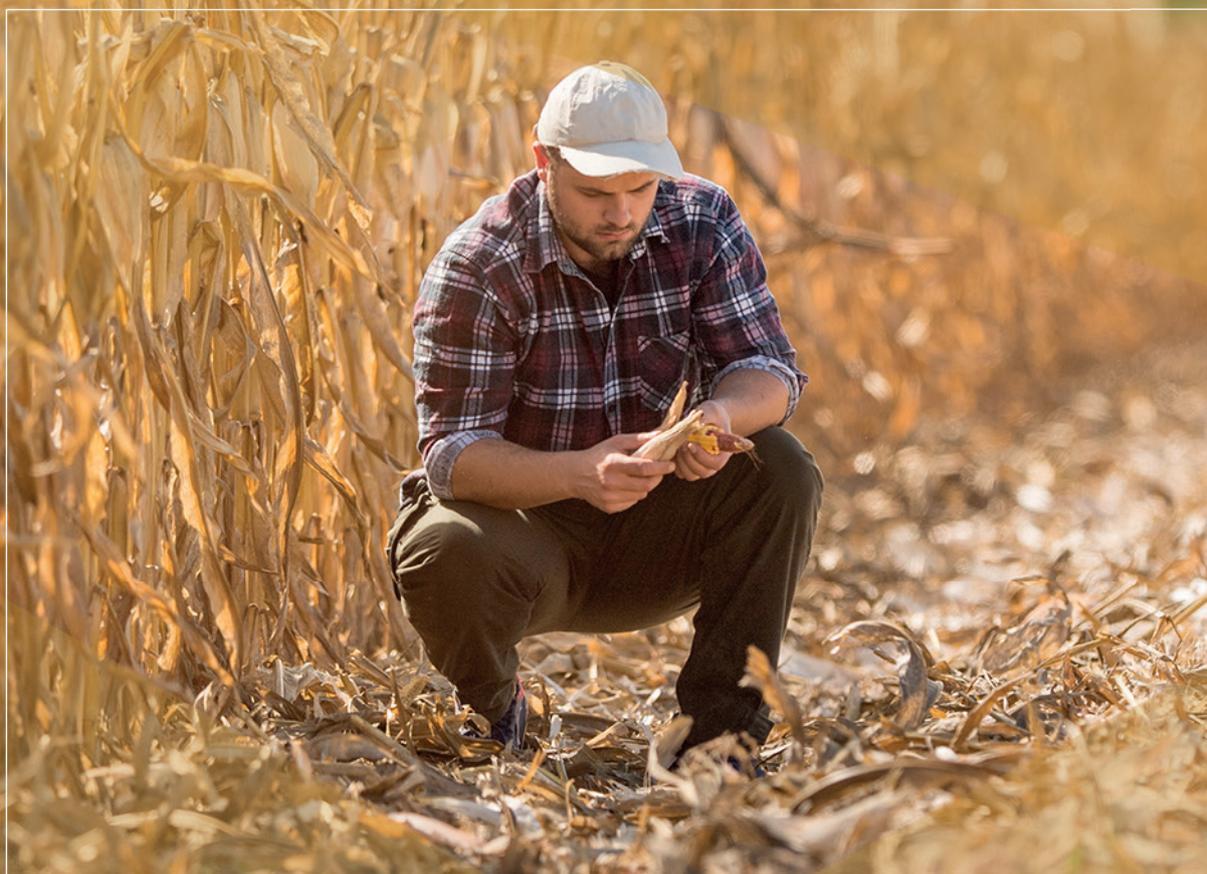


Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
Jorge González Aguilera
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

ALAN MARIO ZUFFO
FÁBIO STEINER
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias e multidisciplinar
[recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio Steiner, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-56-7

DOI 10.22533/at.ed.567181510

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Aguilera, Jorge González. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 16 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias na área de Agronomia.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, colocam esses campos do conhecimento entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As tecnologias das Ciências Agrárias estão sempre sendo atualizadas e, a recomendação de uma determinada tecnologia hoje, possivelmente, não servirá para as futuras gerações. Portanto, estamos em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. E, cabe a nós pesquisadores buscarmos essa evolução tecnológica, para garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Agronomia traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas como a conservação da qualidade dos recursos hídricos, o uso de irrigação com água tratada magneticamente, a avaliação dos sistemas de irrigação, o uso de práticas de manejo de adubação, inoculação de microorganismos simbióticos para a melhoria do crescimento das culturas cultivadas e da qualidade química do solo. Temas contemporâneos de interrelações e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos hídricos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo
Fábio Steiner
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ADAPTAÇÃO DE SPATHOGLOTTIS PLICATA É MELHORADA COM O USO DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA TRATADA MAGNETICAMENTE	
<i>Jorge González Aguilera</i> <i>Alan Mario Zuffo</i> <i>Roberto García Pozo</i> <i>Emilio Veitía Candó</i>	
CAPÍTULO 2	9
A INFLUÊNCIA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA QUALIDADE DA ÁGUA DE CORPOS HÍDRICOS - ESTUDO DE CASO NA ARIE FLORESTA DA CICUTA/RJ	
<i>Silvana Mendonça da Fonseca</i> <i>Danielle C R M dos Santos</i> <i>Carlos Eduardo de Souza Teodoro</i> <i>Wellington Kiffer de Freitas</i>	
CAPÍTULO 3	12
ÁGUA TRATADA MAGNÉTICAMENTE MELHORA A ACLIMATIZAÇÃO DE PLÂNTULAS DE ANANAS COMOSUS MERR VAR. MD-2	
<i>Elizabeth Isaac Alemán</i> <i>Yilan Fung Boix</i> <i>Albys Esther Ferrer Dubois</i> <i>Jorge González Aguilera</i> <i>Alan Mario Zuffo</i>	
CAPÍTULO 4	19
ALELOPATIA E EFEITO BIOHERBICIDA DE EXTRATOS DE MYRSINE UMBELLATA MART: APLICAÇÕES EM LACTUCA SATIVA L., UM MODELO VEGETAL	
<i>Thammyres de Assis Alves</i> <i>Cristiana Torres Leite</i> <i>Marina Santos Carvalho</i> <i>Thais Lazarino Maciel</i> <i>Milene Miranda Praça-Fontes</i>	
CAPÍTULO 5	30
ASSENTAMENTO PEDRO INÁCIO – INTER-RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE	
<i>Keyla Gislane Oliveira Alpes</i> <i>Vanice Santiago Fragoso Selva</i>	
CAPÍTULO 6	34
AVALIAÇÃO AMBIENTAL INICIAL DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PI	
<i>Tainá Damasceno Melo</i> <i>Israel Iobato Rocha</i> <i>Jeandra Pereira dos Santos</i> <i>Elisângela Pereira de Sousa</i> <i>Virgínia Deusdará das Neves</i>	
CAPÍTULO 7	44
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL	
<i>Daniela D’Orazio Bortoluzzi</i> <i>Renata Cristiane Pereira</i> <i>Anderson Takashi Hara</i> <i>Alex Elpidio dos Santos</i> <i>João Vitor da Silva Domingues</i>	

CAPÍTULO 8 52

CÁLCIO E A CULTURA DO MILHO

Neuri Coldebella
Eloisa Lorenzetti
Elizana Lorenzetti Treib
Adalto Belice Alves
Adriano Fontana
Robson Evandro Pinto

CAPÍTULO 9 60

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS E COMPONENTES DE RENDIMENTO DE MILHO EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

Vanderson Vieira Batista
Roniel Giaretta
Lucas Link
Darlin Henrique Ramos de Oliveira
Karine Fuschter Oligini
Paulo Fernando Adami
Leticia Camila da Rosa
Vinicius Fagundes
Cristhian Aurélio Stival Svidzinski
Paulo Roberto Rabelo

CAPÍTULO 10 68

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS E COMPONENTES DE RENDIMENTO DE MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE NITROGÊNIO

Vanderson Vieira Batista
Cristhian Aurélio Stival Svidzinski
Paulo Roberto Rabelo
Lucas Link
Darlin Henrique Ramos de Oliveira
Karine Fuschter Oligini
Paulo Fernando Adami
Leticia Camila da Rosa
Maryelen Battistuz
Roniel Giaretta

CAPÍTULO 11 76

COINOCULAÇÃO COM BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM E AZOSPIRILLUM BRASILENSE ASSOCIADA À ADUBAÇÃO NITROGENADA NO RENDIMENTO DA SOJA

Danúbia Poliana de França
Diego Ary Rizzardi
Guilherme Mendes Battistelli

CAPÍTULO 12 81

COMPORTAMENTO DO PINHÃO MANSO NO LITORAL CEARENSE EM CONDIÇÕES DE SEQUEIRO E IRRIGADO: PRAGAS E DOENÇAS

Rita de Cássia Peres Borges
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Jean Lucas Pereira Oliveira
José Wilson Nascimento de Souza
Márcio Porfírio da Silva
Luiz Gonzaga dos Santos Filho

CAPÍTULO 13	95
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO PARA HEVEICULTURA	
<i>Maria Argentina Nunes de Mattos</i>	
<i>Oswaldo Julio Vischi Filho</i>	
<i>Carlos Alberto De Luca</i>	
<i>Elaine Cristine Piffer Gonçalves</i>	
<i>Antonio Lúcio Mello Martins</i>	
<i>Raul Barros Penteado</i>	
CAPÍTULO 14	110
PRODUÇÃO DE MASSA SECA DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO	
<i>Francisco Gilcivan Moreira Silva</i>	
<i>Wesley dos Santos Souza</i>	
<i>Tancio Gutier Ailan Costa</i>	
<i>Ana Carla Rodrigues da Silva</i>	
CAPÍTULO 15	118
QUALIDADE QUÍMICA DE NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SOB DIFERENTES USOS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE TERESINA, PI	
<i>Tony Gleyzer Ribeiro Lima</i>	
<i>Ésio de Castro Paes</i>	
<i>Júlio César Azevedo Nóbrega</i>	
<i>Ronny Sobreira Barbosa</i>	
<i>Iara Oliveira Fernandes</i>	
CAPÍTULO 16	128
RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: O REDIRECIONAMENTO DO ÓLEO DE COZINHA NA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ	
<i>Guilherme Farias De Oliveira</i>	
<i>Jonas Gabriel Martins De Souza</i>	
<i>Danielle Rabelo Costa</i>	
<i>Sergio Horta Mattos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	137

PRODUÇÃO DE MASSA SECA DE DIFERENTES CULTIVARES DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Francisco Gilcivan Moreira Silva

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do solo
Fortaleza– Ceará

Wesley dos Santos Souza

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do solo
Fortaleza– Ceará

Tancio Gutier Ailan Costa

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do solo
Fortaleza– Ceará

Ana Carla Rodrigues da Silva

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do solo
Fortaleza– Ceará

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar a produção de massa seca de cultivares de alface do grupo crespa em diferentes estádios fenológicos, cultivadas em sistema hidropônico. O experimento foi conduzido sob ambiente protegido, em delineamento em blocos casualizado em área pertencente a fazenda JCT agropecuária, localizada no município de Caucaia, Estado do Ceará. O cultivo hidropônico foi realizado com quatro cultivares pertencente ao grupo crespa ('Elba', 'Isabela', 'Vanda', 'Crespa para verão'). Durante o desenvolvimento das cultivares, foram

realizadas cinco coletas, equivalentes a dez plantas por repetição de forma aleatória para a obtenção da matéria seca. A primeira coleta foi realizada no transplante, e as demais em intervalos de cinco dias, até atingir 20 dias após o transplante. Conforme a condução do experimento, observou-se diferença estatística na produção de massa seca entre as cultivares somente aos 20 dias após o transplante, sendo que a cultivar 'Crespa para verão' apresentou o maior valor de massa seca, em relação as cultivares 'Vanda', 'Elba' e 'Isabela'. Além disso, a maior taxa de crescimento absoluto em todas as cultivares foi observado no período de 15 a 20 dias após o transplante.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., hidroponia, taxa de crescimento absoluto

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the dry matter of lettuce cultivars of the curly group in different phenological stages, cultivated in a hydroponic system. The experiment was conducted under a protected environment, in a randomized block design in an area belonging to the JCT agricultural and cattle ranch, located in the municipality of Caucaia, State of Ceará. The hydroponic cultivation was carried out with four cultivars belonging to the crespa group ('Elba', 'Isabela', 'Vanda', 'Crespa') in growing stands. During the development of the cultivars, five samples were

collected, equivalent to ten plants per replicate at random to obtain the dry matter. The first collection was carried out at transplanting, and the others were collected at intervals of five days, until 20 days after transplantation. According to the conduction of the experiment, it was observed a statistical difference in the dry mass production between the cultivars only 20 days after the transplant, and the cultivar 'Crespa for summer' showed the highest dry mass value in relation to 'Vanda', 'Elba' and 'Isabela'. In addition, the highest absolute growth rate in all cultivars was observed in the period from 15 to 20 days after transplanting.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* L., hydroponics, absolute growth rate

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea pertencente à família das Asteraceae, possuidora de caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar (FILGUEIRA, 2008). Em geral é cultivada diretamente no solo, sob canteiros, mas sua produção em sistemas denominado de hidropônico, vem crescendo a cada ano, uma vez que a alface é uma das hortaliças que atinge rapidamente o ponto de comercialização, com maior rendimento, ocupando pequenas áreas e fornecendo rápido retorno financeiro (POTRICH *et al.*, 2012).

O cultivo hidropônico é um sistema de cultivo em que a cultura se desenvolve com as raízes em contato com uma solução nutritiva que contém todos elementos essenciais para seu desenvolvimento, ao invés de ser utilizado o solo como fonte de nutriente e suporte para a cultura. Esse é um tipo de sistema alternativo ao cultivo convencional, com benefícios para o consumidor, produtor e meio ambiente, devido a obtenção de produtos de alta qualidade em curtos ciclos de produção e, conseqüentemente melhor produtividade, além de contribuir na redução do consumo de água, insumos agrícolas e mão de obra (CUPPINI *et al.*, 2010).

O cultivo hidropônico apresenta ainda algumas vantagens sobre o sistema tradicional de cultivo, dentre as quais são destacadas uma maior eficiência na regulação da nutrição das plantas, sua utilização em diferentes regiões do planeta com deficiência de terras adequadas para cultivo, uso mais eficiente e adequado da água e dos fertilizantes e uma maior densidade de plantio, resultando em maior produção (PAULUS *et al.*, 2010).

A elevada produtividade em sistema hidropônico quando comparada ao sistema convencional deve-se principalmente ao fato da hidroponia fornecer diretamente a planta, água e nutrientes, o que não ocorre em sistema convencional, visto que nesse último sistema, a planta é obrigada a extrair nutrientes da solução do solo em que se desenvolve (MARTINS *et al.*, 2009)

No entanto, para que se obtenha uma maior produtividade sob cultivo hidropônico,

é necessário a escolha de uma cultivar adaptada as condições climáticas da região, caso contrário, não será possível alcançar sua máxima produtividade nesse tipo de sistema. Diante disso o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de massa seca de cultivares de alface do grupo crespa ('Elba', 'Vanda', 'Isabela' e 'Crespa para Verão') em diferentes estádios fenológicos, cultivadas em sistema hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área experimental

O trabalho foi conduzido entre abril a junho de 2016 na fazenda JCT agropecuária, localizada no município de Caucaia, Estado do Ceará, situado nas coordenadas geográficas: 03° 44' 10" latitude sul, 38° 39' 11" longitude oeste e altitude de 29 m. O clima da região, segundo classificação de Koppen é do tipo Aw, correspondente a clima tropical com estação seca de inverno (ALVARES *et al.*, 2014).

Caracterização do sistema hidropônico de cultivo das plantas

O cultivo hidropônico foi instalado e conduzido em ambiente protegido por uma tela preta de polipropileno (sombrite) com 50% de sombra a 2,5 m do solo, com dimensões de 12 x 36 m. Sob o telado foi construído quatro bancadas para produção de mudas (bancadas de pré-crescimento) no sistema hidropônico NFT. Cada bancada de pré-crescimento (berçário) com dimensões de 1,5 m de largura com 6 m de comprimento e com declividade de 2%, foram formadas por onze canais de cultivo de tubo de polipropileno (PVC), com diâmetro de 50 mm partido ao meio, espaçados a 10 cm. Também foram construídas quatro bancadas para cultivo das plantas (bancadas de crescimento), no sistema hidropônico NFT. Cada bancada de crescimento (bancada de produção) com dimensões de 1,5 m de largura com 9 m de comprimento e com declividade de 2%, foram formadas por seis tubos de polipropileno (PVC), com diâmetro de 75 mm, espaçados a 25 cm. Em cada tubo de cultivo foi aberto orifícios de 5 cm de diâmetro, espaçados a 25 cm, para colocar as plantas de alface.

Cada canal ou tubo de cultivo foi interligado a um reservatório plástico rígido contendo solução nutritiva e um conjunto moto-bomba por tubulações. No conjunto moto-bomba foi acoplado um temporizador (Timer) com ciclo de 24 horas, com regulagem para período de 15 minutos, permitindo assim o acionamento do conjunto moto-bomba, em intervalos de 15 minutos com circulação da solução nutritiva (irrigação das plantas) e 15 minutos sem circulação da solução nutritiva, durante o período diurno. Assim, o sistema hidropônico NFT para o cultivo das plantas foi composto por dois reservatórios de solução nutritiva, um de 500 litros para produção de mudas de alface, na qual a solução nutritiva foi distribuída nos canais de cultivo por um conjunto moto-bomba de 0,5 cv, e outro de 3000 litros para crescimento das plantas, na qual a solução nutritiva

foi distribuída nos tubos de cultivo por um conjunto moto-bomba de 1,0 cv. Sendo que, nas duas fases de cultivo das plantas, a solução nutritiva foi distribuída por tubulações de PVC, com diâmetro de 20 mm, retornando aos seus respectivos reservatórios por tubulações de PVC com diâmetro de 100 mm.

Preparo e manejo da solução nutritiva

O preparo e manejo da solução nutritiva foram efetuados conforme recomendação de Furlani *et al.* (1999), utilizando força total, com monitoramento diário da condutividade elétrica (CE) e pH.

Para preparo da solução nutritiva foi utilizado os seguintes fertilizantes em g 1000 L⁻¹: 480 de nitrato de cálcio, 480 de nitrato de potássio, 150 de fosfato monoamônio, 420 de sulfato de magnésio, 0,15 de sulfato de cobre, 0,5 de sulfato de zinco, 1,5 de sulfato de manganês, 0,15 de molibdato de sódio, 1,5 de ácido bórico, 30 de ferrilene. As mesmas quantidades foram usadas na solução estoque, dissolvidas em um balde de 18 litros, e repostas quando necessário. Na fase de produção das mudas de alface foi adotada a CE da solução nutritiva de 1,4 dS m⁻¹, e depois do transplante para a bancada de crescimento, utilizou-se 1,7 dS m⁻¹.

Análise de água

A água utilizada no presente trabalho foi proveniente de um açude situado na propriedade, com características químicas apresentadas na tabela 1. As análises foram realizadas no laboratório de análise de água e solo da Universidade Federal do Ceará. Segundo as análises de laboratório a água foi classificada como C₂S₁, em que:

C₂: corresponde a água com salinidade média, podendo ser utilizada, caso haja uma quantidade moderada de lixiviação. Na maioria dos casos, plantas com uma tolerância ao sal podem ser cultivadas sem considerações especiais.

S₁: corresponde a água com baixo teor de sódio, podendo ser usada para irrigação em quase todos os tipos de solos. Entretanto, certas culturas que são altamente sensíveis a sódio podem ser afetadas.

Laboratório (Nº)	Remetente Gilcivan	Cátions (mmol _c L ⁻¹)				Ânions (mmol _c L ⁻¹)				
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	□	Cl ⁻	HCO ₃	□	
2016-004/1	031	0,7	1,1	1,3	0,2	3,2	2,6	0,7	3,3	
CE (dS m ¹)	RAS	pH				Sólidos Dissolvidos (mg L ⁻¹)		Classificação		Origem
0,32	0,99	6,1		320		C ₂ S ₁		AÇUDE		

Tabela 1- Características químicas da água utilizada no experimento.

CE- Condutividade Elétrica, RAS- Razão de absorção de Sódio

2.4. Instalação e condução do experimento

A semeadura da alface foi realizada no dia 25/04/16 em espuma fenólica

constituída por 10.350 células, cada célula com dimensões de 2 x 2 x 2, previamente lavada em água corrente, e irrigada com água até a completa emergência das plântulas.

Cinco dias após semeadura (DAS), as plântulas foram transplantadas para as bancadas de pré-crescimento, permanecendo até o 20º DAS. Posteriormente as plantas foram transplantadas para as bancadas de crescimento, distribuindo as plantas nos quatro tubos de cultivo central da bancada, sendo um tubo para cada cultivar, e os dois tubos laterais na bancada e as duas primeiras e últimas plantas no tubo de cultivo foram utilizados como bordadura.

Durante o cultivo das plantas na bancada de crescimento foram realizadas cinco coletas de plantas aleatoriamente. Sendo a primeira coleta realizada no transplante, e as demais em intervalos de cinco dias, até aos 20 dias após o transplante (DAT). Coletando dez plantas por repetição, considerando-se como repetição, cada bancada de cultivo

2.5 Variáveis analisadas

Depois de cada amostragem de plantas, as mesmas foram armazenadas em sacos de papel, expostas ao sol por um período de 24 horas, onde foi realizada uma pré-secagem, e em seguida acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, durante 72 horas. Após este período, as amostras foram pesadas para a determinação do peso da massa seca da parte aérea.

A taxa de crescimento absoluto (TCA) foi determinada conforme Cometti et al. (2008), através da fórmula seguinte: $TCA (g \text{ dia}^{-1}) = (M2-M1) / (T2-T1)$.

2.6. Delineamento experimental

Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com parcelas subdivididas, considerando na parcela principal as quatro cultivares de alface ('Elba', 'Isabela', 'Vanda', 'Crespa para verão'), e nas sub-parcelas as cinco épocas de coletas, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância, a produção de massa seca da parte aérea entre as cultivares não diferiram entre si, enquanto, para DAT e a interação cultivar x DAT diferiram significativamente.

Somente aos 20 dias após o transplante foi evidenciado diferença estatística na produção de massa seca entre as cultivares, sendo que a cultivar 'Crespa Para verão' apresentou variação significativa entre as demais cultivares (Tabela 2), seguida

pelas cultivares 'Vanda', 'Elba' e 'Isabela'. A maior produção de massa seca observada aos 20 dias após o transplante, apresenta-se como um resultado negativo, visto que, provavelmente esteja relacionado com o pendoamento precoce apresentado por essa cultivar.

DAT	Elba	Vanda	Isabela	Crespa para Verão
	-----g 10 plantas ⁻¹ -----			
1	1,19aC	1,25aC	1,34aC	1,42aD
5	3,40aC	3,02aC	3,62aC	2,95aD
10	5,90aB	7,02aB	7,18aB	5,61aC
15	7,46aB	8,26aB	9,53aB	9,30aB
20	18,60bA	19,83bA	18,30bA	25,85aA

Tabela 2- Massa seca da parte aérea das alfaces 'Elba', 'Vanda', 'Isabela' e 'Crespa para verão' em função dos dias após transplante (DAT).

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A produção de massa seca obtida na cultivar Isabela apresentada na tabela 2, mostra resultado inferior aos obtidos por Martins et al. (2006), em que trabalhando com a cultivar de alface 'Isabela' em sistema hidropônico em Mossoró-RN, aos 20 DAT obtiveram produção de massa seca de 2,4 g planta⁻¹. Essa divergência entre os resultados pode estar atrelada a diferença na época do ano em que os experimentos foram realizados, e pelas condições climáticas locais, que apesar de condições semelhantes, pode ter ocorrido algumas variações climáticas. Ademias, variações na solução nutritiva pode ter contribuído para tais resultados, uma vez que, nos experimentos foram seguidas formulações diferentes, propostas por outros autores.

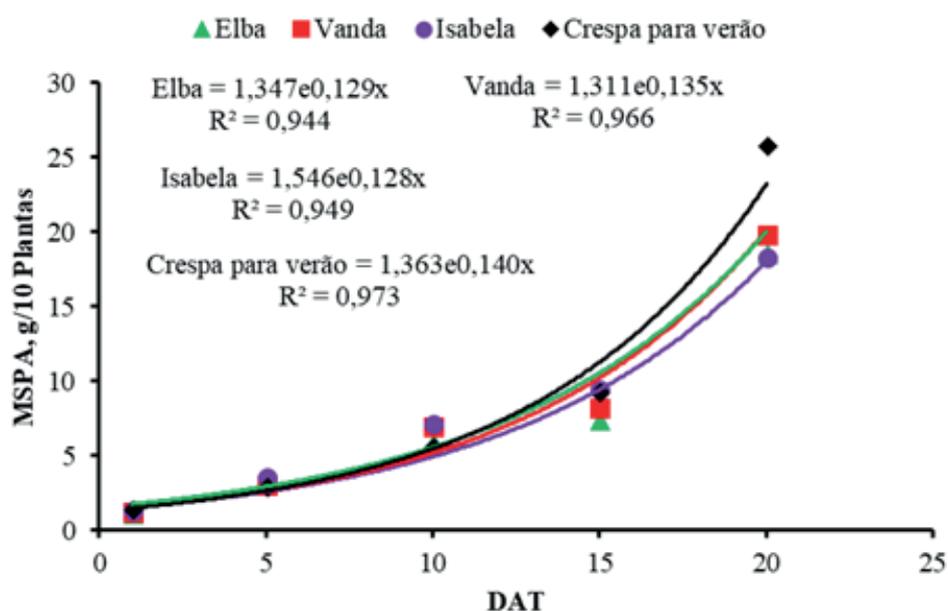


Figura 1- Acúmulo de massa seca da parte aérea de plantas de alface em função dos dias após transplante (DAT)

Conforme evidenciado na figura 1, o acúmulo de massa seca da parte aérea pelas cultivares de alface foi lento até o 10° DAT, intensificando-se após este período até os 20 DAT, período este, de realização da última coleta.

A taxa de crescimento absoluto das cultivares apresentaram diferença estatística significativa do TCA do período de 15 a 20 dias com os demais dias avaliados (Tabela 3), sendo que neste período houve maiores taxas de crescimento absoluto em todas as cultivares, indicando que este é um período crucial para a cultura, pois é nele que se apresentam maiores ganhos de massa seca.

Em estudo realizado por Cometti et al. (2008) observou-se maiores valores de taxa de crescimento absoluto, chegando a 1,1 g dia⁻¹ no período compreendido entre 45 e 52 dias após a semeadura da alface em sistema de cultivo hidropônico. Verifica-se com isso que quando a cultura se aproxima do ponto de colheita sua TCA aumenta. O que também pode estar relacionado ao início do desenvolvimento do caule da cultura, passando a não ter apenas folhas em sua maioria, o que pode ocasionar desinteresse comercial, já que estará passando do ponto de colheita para fins de consumo humano.

DAT	Elba	Vanda	Isabela	Crespa para Verão
	----- g dia ⁻¹ -----			
1 a 5 dias	0.05 b	0.04 b	0.05 b	0.04 b
5 a 10 dias	0.05 b	0.08 b	0.07 b	0.05 b
10 a 15 dias	0.03 b	0.02 b	0.05 b	0.07 b
15 a 20 dias	0.22 a	0.23 a	0.18 a	0.33 a

Tabela 3 - Taxa de Crescimento Absoluto das diferentes cultivares

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Entre o período de 15 a 20 DAT, a taxa de incremento de massa seca entre as cultivares de alface, foi superior para ‘Crespa para verão’ com taxa de 0,33 g planta⁻¹ dia⁻¹, seguidas pelas cultivares ‘Vanda’, ‘Elba’ e ‘Isabela’ com 0,23, 0,22 e 0,18 g planta⁻¹ dia⁻¹, respectivamente. Tais resultados são inferiores aos obtidos por Cometti (2003), que trabalhando com a cultivar ‘Vera’ ao 20° DAT em sistema hidropônico no Rio de Janeiro, obteve 6,5 g planta⁻¹. Neste caso, os resultados podem ser atribuídos às condições edafoclimáticas em que foram realizados os trabalhos e ao potencial genético das cultivares.

CONCLUSÃO

A produção de massa seca da parte aérea das alfaces segue a seguinte ordem: ‘Crespa para verão’ > ‘Vanda’ > ‘Elba’ > ‘Isabela’. Porém, a cultivar ‘Crespa para verão’ apresentou pendoamento precoce, não sendo recomendada para a região.

A taxa de crescimento absoluto apresentou maiores valores no período de 15 a 20 dias após o transplântio da cultura.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P. C. **Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba**. Paraíba, 2014.

COMETTI, N. N. **Nutrição Mineral da Alface (*Lactuca sativa* L.) em Cultura Hidropônica - Sistema NFT**. Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Seropédica, RJ, 2003.

COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico-sistema NFT. **Horticultura brasileira**, v. 26, n. 2, abr.-jun. 2008.

CUPINI, D. M.; ZOTTI, N. C.; LEITE, J. A. O. Efeito da irrigação na produção da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.), variedade "Pira Roxa" manejada através de "Tanque Classe A" em ambiente protegido. **Revista Perspectiva**, v.34, p.53-61, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, 3ª ed. Viçosa: UFV, p.421, 2008.

FURLANI, P.R.; BOLONHEZI, D.; SILVEIRA, L.C.P.; FAQUIN, V. Nutrição mineral de hortaliças, preparo e manejo de soluções nutritivas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200-01, 1999.

MARTINS, C.M.; MEDEIROS, J.F.; GRANGEIRO, L.C.; BRAGA, D.F.; LOPES, W.A.R.; AMORIM, L.B.; PAIVA, V.F.L.; TEÓFILO, T.M.S. **Curva de absorção de nutrientes em alface hidropônica**. Mossoró, RN, 2006.

MARTINS, C. M.; MEDEIROS, J. F.; LOPES, W. A. R.; BRAGA, D. F.; AMORIM, L. B. Curva de absorção de nutrientes em alface hidropônica. **Revista Caatinga**, vol. 22, núm. 4, outubro-diciembre, 2009, pp. 123-12.

PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J. A.; SOARES, T. M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. **Revista Horticultura Brasileira**, v.28, p.29-35, 2010.

POTRICH, A.C.G.; PINHEIRO, R.R.; SCHMIDT D. Alface hidropônica como alternativa de produção. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15, p.36-48, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Alan Mario Zuffo Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Fábio Steiner Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia – Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

Jorge González Aguilera Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Posse experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-56-7

