



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PÓS-GRADUAÇÃO LATU SENSU EM MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO NO SEMIÁRIDO**

ALEXSON VIEIRA PORDEUS

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE HIDROPÔNICA
ADUBADA COM O FERTILIZANTE ORGÂNICO VIUSID Agro®**

CAJAZEIRAS – PB
2019

ALEXSON VIEIRA PORDEUS

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE HIDROPÔNICA
ADUBADA COM O FERTILIZANTE ORGÂNICO VIUSID Agro®**

Artigo de conclusão de curso apresentado como requisito à obtenção de título de Especialista em Meio Ambiente e Desenvolvimento no Semiárido, pelo Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande.

ORIENTADORA: Prof. Dra. Letícia Carvalho Benitez

CAJAZEIRAS – PB
2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

P835c Pordeus, Alexson Vieira.
Crescimento e desenvolvimento de alface hidropônica adubada com o fertilizante orgânico VIUSID Agro® / Alexson Vieira Pordeus. - Cajazeiras, 2019.
17f.
Bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Leticia Carvalho Benitez.
Artigo Científico (Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento no Semiárido) UFCG/CFP, 2019.

1. Adubação foliar. 2. Lactuca sativa L. 3. VIUSID Agro®. 4. Alface hidropônica. 5. Sistema hidropônico. 6. Composto natural. 7. Fertilizante. Adubo. I. Benitez, Leticia Carvalho. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS CDU - 631.874

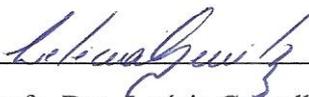
ALEXSON VIEIRA PORDEUS

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE HIDROPÔNICA
ADUBADA COM O FERTILIZANTE ORGÂNICO VIUSID Agro®**

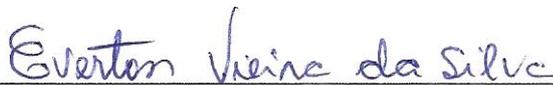
Artigo de conclusão de curso apresentado como requisito à obtenção de título de Especialista em Meio Ambiente e Desenvolvimento no Semiárido, pelo Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande.

Aprovado em: 31/10/2019

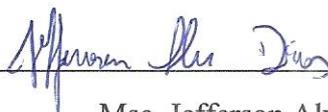
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Leticia Carvalho Benitez
Universidade Federal de Campina Grande (UACEN/CFP)
(Orientadora)



Prof. Dr. Everton Vieira da Silva
Universidade Federal de Campina Grande (UACEN/CFP)
(1º Examinador)



Msc. Jefferson Alves Dias
Universidade Federal da Paraíba (PPGA/CCA)
(2º Examinador)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Concentrações de nutrientes recomendada para o cultivo hidropônico de alface.....	8
Tabela 2.	Análise físico-química da água utilizada no sistema hidropônico.....	8
Tabela 3.	Composição do VIUSID Agro®.....	9
Tabela 4.	Número de Folhas (NF), Altura da Parte Aérea (PA) e Diâmetro do Caule (DC) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.....	12
Tabela 5.	Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFPA) e Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSPA) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.....	12
Tabela 6.	Comprimento Radicular (CR), Fitomassa Fresca do Sistema Radicular (FFSR) e Fitomassa Seca do Sistema Radicular (FSSR) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.....	13

SÚMARIO

RESUMO.....	5
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA.....	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	10
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
AGRADECIMENTOS.....	14
REFERÊNCIAS.....	14

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE ALFACE HIDROPÔNICA ADUBADA COM O FERTILIZANTE VIUSID Agro®

GROWTH AND DEVELOPMENT OF HYDROPONIC LETTUCE UNDER THE EFFECT OF FERTILIZER VIUSID Agro®

RESUMO: No Semiárido brasileiro a produção de alface (*Lactuca sativa* L.) apresenta relevância para o fortalecimento da agricultura familiar. O cultivo dessa hortaliça em sistema hidropônico com a aplicação foliar de fertilizante orgânico colabora para a mitigação dos desafios impostos pelas condições edafoclimáticas dessa região. Um exemplo disso é a utilização do produto VIUSID Agro®, um composto natural que ativa os processos moleculares sem afetar o meio ambiente. Nesse sentido, o estudo desenvolvido teve como objetivo avaliar o crescimento e o desenvolvimento de alface hidropônica, sob efeito do fertilizante orgânico VIUSID Agro®, no Semiárido brasileiro. A pesquisa foi desenvolvida em uma propriedade de agricultura familiar, na zona rural do município de Bom Jesus-PB, no período de 22 de julho a 04 de setembro de 2019. O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado, composto por cinco concentrações de VIUSID Agro® (0,0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 mL L⁻¹) com 15 repetições biológicas por tratamento. Foram mensuradas as características morfológicas número de folhas, altura da parte aérea, diâmetro do caule, fitomassa fresca e seca da parte aérea, comprimento de raiz, fitomassa fresca e seca do sistema radicular. Os resultados obtidos apontam que a concentração de 0,4 mL L⁻¹ supera o grupo controle na maioria das variáveis analisadas, exceto para o diâmetro do caule, e mantém-se igual ao controle no número de folhas. A aplicação foliar de VIUSID Agro® melhora o desempenho de características morfológicas de alface em sistema de cultivo hidropônico. Embora esta seja a primeira pesquisa realizada no Brasil testando o biofertilizante VIUSID Agro® em alface hidropônica, os resultados mostram-se promissores e incentivam novas pesquisas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; sistema hidropônico; adubação foliar; composto natural.

ABSTRACT: In Brazilian semiarid region, the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) shows relevance for the strengthening of family farming. The cultivation of this vegetable in hydroponic system with the foliar application of organic fertilizer contributes to the mitigation of the challenges imposed by the edafoclimatic conditions of this region. An example of this is the use of VIUSID Agro® fertilizer, a compound that activates the molecular processes without affecting the environment. In this sense, the study aimed to evaluate the growth and development of hydroponic lettuce under effect of VIUSID Agro® fertilizer in Brazilian semiarid region. The research was developed in a family farming property, in a country area of Bom Jesus (town of Paraíba state, Brazil) in the period from July 22 to September 4, 2019. The experimental design used was the so-called *Inteiramente casualizado* (Fully cocooned) composed of five concentrations of VIUSID Agro® (0,0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ml L⁻¹) with fifteen biological repetitions per treatment. The morphological characteristics were measured number of leaves, shoot height, stem diameter, fresh and dry shoot, root length, fresh and dry root shoot. The obtained results indicate that the concentration of 0,4 ml L⁻¹ exceeds the control group in most of variables analyzed, except for the stem diameter, besides keeping itself equal to the control on the number of leaves. The foliar application of VIUSID Agro® improves the performance of morphological characteristics of lettuce in hydroponic cultivation system. Although this is the first research conducted in Brazil which has been testing the VIUSID Agro® fertilizer in hydroponic lettuce, results have shown themselves promising, besides encouraging further researches.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; hydroponic system; leaf fertilization; natural compound.

1. Introdução

A produção de hortaliças é uma atividade que está presente na maioria das propriedades de base familiar, em todas as regiões do Brasil, gerando emprego e renda aos agricultores. Estimativas recentes mostram que no país a safra de hortaliças supera 19 milhões de toneladas, considerando 32 espécies cultivadas, movimentando mais de 24 milhões de reais (Clemente, 2015).

Dentre as hortaliças cultivadas no Brasil e no mundo, a alface (*Lactuca sativa* L.) se destaca pela sua predominância nas hortas domésticas, bem como pelo seu alto consumo (Henz & Suinaga, 2009). Pertencente à família Asteraceae, *L. sativa* é uma planta herbácea originária da Ásia que foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI (Resende *et al.*, 2018).

Morfologicamente, possui folhas crescendo em forma de roseta presas a um caule diminuto. As folhas apresentam variações no formato de lisas a crespas, podem ser recortadas ou não e com ou sem a formação de uma “cabeça”. Quanto à coloração, apresenta vários tons de verde ou roxo, conforme a variedade. O sistema radicular é ramificado e superficial, exigindo solos leves, ricos em matéria orgânica e com quantidade adequada de nutrientes. O ciclo é consideravelmente curto, durando em média 40 dias (Filgueira, 2008), o que possibilita várias colheitas durante um mesmo ano, acarretando benefícios do ponto de vista socioeconômico (Almeida, 2016). Quanto à composição nutricional, apresenta bons teores de vitaminas A e C, e de minerais como o ferro e o fósforo (Resende *et al.*, 2018).

No Semiárido brasileiro, o cultivo da alface apresenta relevância para o fortalecimento da agricultura familiar. No entanto, a problemática da escassez hídrica para irrigação, as elevadas temperaturas e a degradação dos solos são desafios que marcam o desenvolvimento da cultura nessa região, apontando para a necessidade de adoção de tecnologias que mitiguem esses desafios.

Nesse contexto, o sistema de cultivo em hidroponia constitui-se uma alternativa tecnológica para a produção da *L. sativa* nas regiões semiáridas. Quando viável de ser implementado, contribui para a redução dos impactos ambientais e possibilita a obtenção de produtos com qualidade superior e maior durabilidade, quando comparados aos produzidos em sistema convencional (Potrich *et al.*, 2012).

O cultivo hidropônico é caracterizado, por Bezerra Neto (2016), como um conjunto de técnicas empregadas para cultivar plantas sem o uso do solo, sendo os nutrientes minerais essenciais fornecidos através de uma solução nutritiva geralmente reciclada, diminuindo assim o uso de água.

Outro fator a ser considerado no cultivo da alface são os avanços na adoção da fertilização foliar, que de acordo com Luz *et al.* (2010) têm contribuído para a melhoria da qualidade dos produtos vegetais, corrigindo possíveis falhas nutricionais e estimulando fisiologicamente determinadas fases da cultura.

Dentre os adubos utilizados na cultura da *L. sativa*, os de origem orgânica se destacam frente à alta demanda dos químicos industrializados, os quais alteram o ciclo natural dos ecossistemas prejudicando o acesso aos nutrientes, água e oxigênio por parte das plantas (Paes, 2015).

Os fertilizantes orgânicos são produtos de natureza fundamentalmente orgânica, resultantes de processos físicos, químicos, físico-químicos ou bioquímicos, naturais ou controlados, oriundos de matéria-prima industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecidos ou não de nutrientes minerais (Alcântara, 2016).

Um exemplo disso é o VIUSID Agro®, um produto de origem vegetal, 100% natural, produzido pelo Laboratório Catalysis (Espanha). O mesmo promove e ativa o metabolismo celular, incrementando o potencial genético e a atividade fisiológica das plantas, buscando o aumento da produtividade através da promoção do crescimento e consequente aceleração da colheita, e o fortalecimento das plantas em casos de seca, geada, calor, “pragas” e doenças, diminuindo assim o uso de agrotóxicos. Os compostos que fazem parte de sua formulação são previamente submetidos a um processo de ativação molecular que aumenta a eficácia de suas propriedades sem alterar ou modificar a estrutura das moléculas. É um produto totalmente inofensivo ao meio ambiente e aos animais (Catalysis, 2016).

Diante deste cenário, pesquisas de cunho científico que comprovem a eficácia de tecnologias que permitem a utilização sustentável do solo e a preservação da saúde e dos recursos naturais em detrimento ao uso de adubos químicos e agrotóxicos são de fundamental importância. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e o desenvolvimento de alface hidropônica, sob efeito do VIUSID Agro®, no Semiárido brasileiro.

2. Metodologia

O estudo foi realizado em propriedade de agricultura familiar, localizada na zona rural do município de Bom Jesus-PB (38°39'00''W, 06°49'01''S, 380 m de altitude), no período de 22 de julho a 04 de setembro de 2019.

Quanto aos seus aspectos climatológicos, o referido município está inserido no “Polígono das Secas”, apresentando um clima semiárido quente e seco. As temperaturas são elevadas durante o dia, amenizando a noite, com variações anuais dentro de um intervalo de 23 a 30 ° C, podendo ocorrer picos mais elevados durante a estação seca. O regime pluviométrico é baixo e irregular com médias anuais entre 400 e 700 mm. Em virtude das oscilações dos fatores climáticos, podem ocorrer variações com valores para cima ou para baixo dos dados supracitados (Serviço Geológico do Brasil, 2005).

O experimento foi conduzido em estufa convencional com dimensões de, aproximadamente, 5 m de largura x 10 m de comprimento com cobertura de telado. O sistema de cultivo hidropônico adotado foi o NFT (*Nutrient Film Technique*), também conhecido como Técnica de Fluxo Laminar.

O preparo e manejo da solução nutritiva seguiram as recomendações de Furlani (1998) (Tabela 1) para todos os tratamentos. Foi utilizada água do açude local, a qual foi analisada pelo Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta (LASAP/IFPB, Campus Sousa-PB) (Tabela 2). Quanto a solução, foi feita a aferição diária e ajuste, quando necessário, do pH ($6,0 \pm 0,2$) e da condutividade elétrica ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$ fase germinativa, $0,9 \text{ dS m}^{-1}$ fase jovem e $1,12 \text{ dS m}^{-1}$ fase adulta).

TABELA 1 - Concentrações de nutrientes recomendada para o cultivo hidropônico de alface.

N-HO ₃	N-HO ₄	P	K	Ca	Mg	S-SO ₄	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
g1.000L⁻¹												
174	24	39	183	142	38	52	0,3	0,02	2,0	0,4	0,06	0,06

FONTE: Furlani (1998).

TABELA 2 - Análise físico-química da água utilizada no sistema hidropônico.

pH	CE dSm ⁻¹	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	CSR	NaCl mg L ⁻¹	CaCO ₃ mg L ⁻¹	RAS (mmol L ⁻¹) ^{0,5}	Classe
		mmol L ⁻¹												
7,4	0,24	0,42	0,81	0,20	0,40	0,01	0,00	4,68	0,80	4,08	124,3	126,0	1,47	C1 S1

CSR: Carbonato de Sódio Residual; **RAS:** Relação de Adsorção de Sódio.

C1 S1: Água sem risco quanto ao perigo de salinização do solo, podendo ser usada para irrigação da maioria das culturas e em quase todos os tipos de solos.

Sob o aspecto físico-químico, de acordo com a Resolução CONAMA nº 20 de junho de 1986, a amostra acima se enquadra nos critérios de potabilidade quanto ao teor de sólidos dissolvidos totais (SDT), por conter, 153,6 mg/L, visto que segundo a Portaria MS 2914/2011 o valor máximo admitido é de 1000 mg. L⁻¹.

A circulação da solução nutritiva nos perfis foi controlada por um temporizador “timer” programado para durante o dia (de 06:00 às 18:00 horas) permanecer ligado 15 minutos e desligado também 15 minutos, e durante a noite (18:00 às 06:00 horas) permanecer 15 minutos ligado e 60 minutos desligado.

Para a realização deste estudo foram utilizadas sementes de alface peletizadas comercializadas pela empresa FELTRIN®, sendo escolhida a cultivar crespa Soraia por ser a variedade utilizada pelo produtor onde o experimento foi realizado. Tal variedade apresenta como vantagens a tolerância ao pendoamento precoce e a resistência ao míldio (*Plasmopara viticola*) (Feltrin Sementes, 2014). A semeadura foi realizada em espuma fenólica previamente umedecida com água, onde as plântulas permaneceram por 15 dias, sendo então transferidas para a bancada de desenvolvimento.

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), composto por 5 tratamentos (0,0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ml L⁻¹ de VIUSID Agro®), sendo 0,0 mL L⁻¹ a concentração controle e 0,6 mL L⁻¹ a indicada pelo fabricante para hortaliças folhosas. Foram utilizadas 15 plantas por tratamento para a análise das variáveis. A composição do VIUSID Agro® é observada na Tabela 3.

TABELA 3 - Composição do VIUSID Agro®.

Composição	g·100 mL ⁻¹	Composição	g·100 mL ⁻¹
Fosfato de potássio	5	Ácido pantotênico	0,115
Ácido málico	4,6	Piridoxina	0,225
Glucosamina	4,6	Ácido fólico	0,05
Arginina	4,15	Cobalamina	0,0005
Glicina	4,35	Glicirricinato monoamônico	0,23
Ácido ascórbico	1,15	Benzoato de sódio	0,2
Sulfato de zinco	0,015	Sorbato de potássio	0,2
Água destilada c.s.p	100		

FONTE: Catalysis (2016).

Os tratamentos com o VIUSID Agro® foram feitos semanalmente via aplicação foliar com borrifador manual, totalizando 3 aplicações no decorrer do experimento, sendo a primeira aplicação realizada 16 dias após a semeadura (DAS), após o surgimento das primeiras folhas verdadeiras.

A coleta dos dados foi realizada 45 DAS, sendo avaliadas as seguintes variáveis morfológicas: número de folhas (desprezando-se as folhas amarelas e secas); altura da parte aérea (cm, utilizando régua numérica), comprimento da raiz (cm, utilizando régua numérica), diâmetro do caule (mm, utilizando paquímetro digital); fitomassa fresca da parte aérea e do sistema radicular (mg, utilizando balança digital) e fitomassa seca da parte aérea e do sistema

radicular, a qual foi obtida através de secagem em estufa a 50 ° C durante 72 horas (mg, utilizando balança digital).

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade, onde se verificou distribuição normal dos mesmos. Em seguida, realizou-se a análise de variância pelo teste F em 5% de probabilidade ($p < 0,05$) e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o software WinStat (Machado & Conceição, 2002).

3. Resultados e discussões

A análise de variância dos dados indicou efeito significativo das concentrações do VIUSID Agro® para todas as variáveis mensuradas. Os resultados obtidos para o número de folhas apontam as maiores médias para os tratamentos controle e 0,4 mL L⁻¹, ambos com número médio de folhas igual a 8, enquanto que no tratamento com 0,8 mL L⁻¹ foi observado o menor número de folhas/planta (Tabela 4).

Os dados observados para esta variável não corroboram com os encontrados por Calzada *et al.* (2017), onde foi observado aumento de até 15% no número de folhas em plantas de alface tratadas com VIUSID Agro® em relação ao grupo controle. No entanto, essa diferença de resposta pode ser atribuída, em parte, ao sistema de cultivo empregado, sistema Organopônico, enquanto no presente estudo foi utilizado sistema Hidropônico. Além disso, devem ser considerados fatores como as condições climáticas locais e características genéticas da variedade testada.

Sediyama *et al.* (2016) ao avaliarem a produtividade da alface americana Kaiser cultivada em solo adubado com diferentes adubos orgânicos, de origem animal e vegetal, verificaram que não houve diferença entre os tratamentos para a variável número de folhas. Em contrapartida Pereira *et al.* (2010) ao avaliarem o desempenho da alface crespa Verônica, cultivada em canteiro, em resposta a diferentes doses de biofertilizante foliar de origem bovina, verificaram que a concentração de 20% apresentou efeito significativo para a variável número de folhas em todos os períodos avaliados.

O efeito positivo do VIUSID Agro® pode ser observado na variável altura da parte aérea, onde todos os tratamentos foram estatisticamente diferentes e superiores ao tratamento controle, havendo aumento médio de 38% e 36% na altura da parte aérea de plantas dos grupos 0,8 e 0,4 mL L⁻¹, respectivamente, quando comparadas às plantas controle (Tabela 4).

De acordo com Luz *et al.* (2006), a alface é a hortaliça folhosa mais consumida pela população brasileira, sendo, juntamente com o tomate, a hortaliça preferida para o preparo de saladas. Assim, sabe-se que o número de folhas está entre as características comerciais mais importantes para a cultura. Porém, unindo-se os resultados das variáveis número de folhas e altura da parte aérea, pode-se inferir que a concentração de 0,4 mL L⁻¹ apresenta o melhor resultado, uma vez que esta concentração apresentou resposta igual ao controle para a primeira variável e superior ao controle na segunda variável. O efeito positivo do VIUSID Agro® sob características morfológicas da parte aérea foi observado em experimentos com alface (*Lactuca sativa* L.) (Calzada *et al.*, 2017), rabanete (*Raphanus sativus* L.) (Calzada *et al.*, 2018) e nabo (*Brassica rapa* L.) (Calzada *et al.*, 2019).

Pinto *et al.* (2017) ao avaliarem o desenvolvimento de duas variedades de alface, crespa e americana, cultivada em vasos sob diferentes doses do adubo orgânico Bokashi, constataram que a variedade americana apresentou melhores resultados para a variável altura com o uso do produto. Santos *et al.* (2013), ao avaliarem os efeitos da aplicação de biofertilizante produzido com esterco bovino e aplicado via adubação foliar na cultura da alface crespa Veneranda em canteiro, verificaram aumento significativo no tamanho das plantas nas concentrações de 30 e 40% apenas no início do desenvolvimento, apresentando valores semelhantes ao grupo controle ao longo do experimento.

O produto testado no presente estudo contém elementos que podem influenciar positivamente nos resultados obtidos. Entre eles estão os aminoácidos, que são os monômeros constituintes de proteínas e precursores na biossíntese de alguns hormônios vegetais, como o triptofano na síntese de Ácido Indolacético (AIA). Este fitormônio atua direta ou indiretamente em mecanismos fisiológicos de crescimento, como o alongamento celular. Assim como observado, outros autores constataram que tratamentos com produtos contendo aminoácidos na sua composição melhoram o crescimento e qualidade de culturas de tomate (*Solanum lycopersicum*) (Boras *et al.*, 2011) e soja (*Glycine max* L.) (Saeed *et al.*, 2005).

Em relação ao diâmetro do caule (Tabela 4), verificou-se que o resultado obtido nesta variável foi semelhante ao número de folhas, em que o tratamento controle foi significativamente superior, seguido da concentração de 0,4 mL L⁻¹, enquanto que o menor valor para a variável foi observado no tratamento com 0,8 mL L⁻¹. Por outro lado, Dias *et al.* (2009) ao avaliarem a utilização de biofertilizante em substituição à solução nutritiva mineral no cultivo hidropônico de alface, verificaram que tal substituição não foi eficiente para nenhuma das variáveis morfológicas avaliadas, inclusive para o diâmetro do caule.

TABELA 4 - Número de Folhas (NF), Altura da Parte Aérea (PA) e Diâmetro do Caule (DC) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.

Concentração VIUSID Agro® (mL L ⁻¹)	Variáveis		
	NF	PA (cm)	DC (mm)
0,0	8,0 A	13,91 C	7,40 A
0,2	6,0 B	17,56 B	4,95 C
0,4	8,0 A	18,88 A	5,95 B
0,6	6,0 B	18,02 AB	4,96 C
0,8	5,5 B	19,17 A	4,93 C
Média	6,76	17,50	5,64
Coefficiente de Variação	13,70	6,44	14,24
Desvio Padrão	0,92	1,13	0,80

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

FONTE: dados da pesquisa.

Os resultados da fitomassa fresca e seca da parte aérea estão apresentados na Tabela 5. Observa-se que, para ambas as variáveis, as plantas do grupo que receberam 0,4 mL L⁻¹ de VIUSID Agro® apresentaram o maior valor médio. Em concordância Ojeda & Rodríguez (2013), ao analisarem o uso do mesmo no cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), observaram os melhores índices de massa fresca da parte aérea na concentração de 0,5 mL L⁻¹. Calzada *et al.* (2018), ao realizarem estudos com rabanete (*Rapahnus sativus* L.), verificaram que a biomassa seca da parte aérea diferiu positiva e significativamente nos tratamentos com o VIUSID Agro®, quando comparado ao grupo controle.

Codognoto *et al.* (2015) ao avaliarem o desempenho de cultivares de alface tipo americana com aplicação de fertilizantes orgânicos (origem bovina) e minerais em sistema convencional, observaram que a produção de massa fresca e seca da parte aérea foi maior no tratamento mineral. Candian *et al.* (2016), ao avaliarem o desempenho agrônômico e as características físico-químicas das alfaces americana, crespa e mimosa sob sistema orgânico, verificaram que os biofertilizantes foliares com extrato comercial de algas marinhas, hidrolisado comercial de peixe e o supermago não interferiram na massa da matéria fresca, porém aumentaram a massa da matéria seca em todas as cultivares avaliadas.

TABELA 5 - Fitomassa Fresca da Parte Aérea (FFPA) e Fitomassa Seca da Parte Aérea (FSPA) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.

Concentração VIUSID Agro® (mL L ⁻¹)	Variáveis	
	FFPA (mg)	FSPA (mg)
0,0	0,470 B	0,279 B
0,2	0,391 C	0,233 C
0,4	0,537 A	0,328 A

0,6	0,447 BC	0,279 B
0,8	0,421 BC	0,262 BC
Média	0,453	0,276
Coefficiente de variação	14,22	14,96
Desvio Padrão	0,06	0,04

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

FONTE: dados da pesquisa.

No que se refere às características do sistema radicular (Tabela 6), foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para a variável comprimento de raiz, fitomassa fresca e seca do sistema radicular, sendo para o tratamento de 0,4 mL L⁻¹ registrado os maiores valores médios para essas variáveis, diferindo estatisticamente do grupo controle. No tocante ao comprimento de raiz houve incremento de 19% nas plantas tratadas com 0,4 mL L⁻¹, enquanto que a fitomassa fresca teve aumento de 30% no mesmo grupo de plantas, quando comparadas ao controle. Estes resultados estão em consonância com os observados por Calzada *et al.* (2017), os quais registraram aumento de 18% na fitomassa fresca de raiz em plantas de alface tratadas com 0,4 mL L⁻¹ de VIUSID Agro®.

Costa *et al.* (2006) ao avaliarem o comportamento de duas cultivares de alface, crespa e lisa, em sistema hidropônico “floating” sob efeito de duas soluções nutritivas, uma mineral e a outra a base de biofertilizante, verificaram que a solução mineral proporcionou maior desenvolvimento às cultivares, inclusive nas raízes. Pantano *et al.* (2010), ao avaliarem o efeito de biofertilizantes e fertilizantes minerais foliares na cultura da alface crespa Julie, constataram que ambos os tratamentos não influenciaram na fitomassa fresca das raízes.

TABELA 6 - Comprimento Radicular (CR), Fitomassa Fresca do Sistema Radicular (FFSR) e Fitomassa Seca do Sistema Radicular (FSSR) de plantas de alface, variedade crespa Soraia, tratadas com diferentes concentrações do biofertilizante VIUSID Agro® em sistema de cultivo hidropônico.

Concentração VIUSID Agro® (mL L ⁻¹)	Variáveis		
	CR (cm)	FFSR (mg)	FSSR (mg)
0,0	13,12 B	0,230 B	0,131 BC
0,2	13,81 B	0,272 AB	0,157 AB
0,4	15,55 A	0,305 A	0,179 A
0,6	14,05 AB	0,245 B	0,135 BC
0,8	13,57 B	0,183 C	0,104 C
Média	14,02	0,247	0,141
Coefficiente de Variação	11,95	16,80	21,71
Desvio Padrão	1,67	0,04	0,03

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

FONTE: dados da pesquisa.

4. Considerações finais

A aplicação foliar do VIUSID Agro® em plantas de *Lactuca sativa* L., variedade crespa Soraia, melhora o desempenho de características morfológicas da cultura em sistema de cultivo hidropônico. Embora esta seja a primeira pesquisa realizada no Brasil testando o VIUSID Agro® em alface hidropônica, os resultados mostram-se promissores e incentivam novas pesquisas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem aos profissionais da Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (Sede de Cajazeiras– PB), ao grupo DAVIDA GROUP (representante do laboratório Catalysis, S.L. no Brasil) e aos produtores de Bom Jesus – PB, que gentilmente forneceram a estrutura hidropônica para a realização do experimento.

Referências

Alcântara, F. A. de. *Aspectos básicos sobre a produção local de fertilizantes alternativos para sistemas agroecológicos*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2016.

Almeida, F. A. de. *Qualidade fisiológica de sementes de cultivares de alface sob diferentes temperaturas na germinação*. São Cristóvão, Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal de Sergipe, 2016.

Bezerra Neto, E. O Cultivo hidropônico. In: Lira, M de A. et al. (Orgs.). *Cadernos do Semiárido: riquezas e oportunidades*. Recife: Copyright, p. 15-30, 2016.

Boras, M. *et al.* Effect of amino acids on growth, production and quality of tomato in plastic greenhouse. *Tishreen Univ. J Res. and Sc Studies. Biolog. Sci Series*, 33, 229-238, 2011. Disponível em: http://tishreen.edu.sy/sites/default/files/Tishreen_Magazine/14_28.pdf

Calzada, K. P. *et al.* Effects of growth promoter on different vegetable crops. *International Journal of Development Research*, 7, 11737-11743, 2017. Disponível em: <https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/7818.pdf>

Calzada, K. P. *et al.* VIUSID Agro® dose effect on the morpo-physiological and productive behavior of radish (*Raphanus sativus* L.). *Revista de la Facultad de Agronomia (LUZ)*, 35, 293-317, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/326982533_VIUSID_AgroR_dose_effect_on_the_morpho-physiological_and_productive_behavior_of_radish_Raphanus_sativus_L

Calzada, K. P. *et al.* Productive Response of *Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* to Application of VIUSID Agro. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 9, 103-109, 2019.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/334683936_Productive_Response_of_Brassica_rapa_L_subsp_chinensis_to_Application_of_VIUSID_Agro

Candian, J. S. *et al.* Biofertilizantes na produção e na caracterização das alfaces Americana, Crespa e Mimosa. *VÉRTICES*, 18, 233-244, 2016. Disponível em:

<https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/17720>

Catalysis. *VIUSID Agro, promotor del crecimiento*, 2016. Disponível em: <<http://www.catalysisagrovete.com>>. Acesso em: jul. 2019.

Clemente, F. M. V. T. *Produção de hortaliças para a agricultura familiar*. Brasília: Embrapa, 2015.

Codognoto, L. da C. *et al.* Desempenho de cultivares de alface-americana sob manejo de adubação mineral e orgânica. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 37, 100-110, 2015.

Disponível em:

http://www.rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/185/150

Costa, N. E. da. *et al.* Utilização de biofertilizante na alface para o sistema hidropônico floating. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 1, 41-47, 2006.

Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/14/14>

Dias, N. da S. *et al.* Produção de alface hidropônica utilizando biofertilizante como solução nutritiva. *Revista Caatinga*, 22, 158-162, 2009. Disponível em:

https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1477/pdf_107

Filgueira, F. A. R. *Novo manual de oleicultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2008.

Feltrin sementes. *Alface Soraia*, 2014. Disponível em:

<https://www.sementesfeltrin.com.br/_uploads/pdf/InfoTecnicaP_1568.pdf>. Acesso em: jul. 2019.

Furlani, P. R. *Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de Hidroponia NFT*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998.

Henz, G. P.; Suinaga, F. *Tipos de alface cultivados no Brasil*. Brasília: Comunicado Técnico Embrapa, 2009.

Luz, J. M. Q. *et al.* Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. *Horticultura Brasileira*, 24, 295-300, 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/05.pdf>

Luz, J. M. Q. *et al.* Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. *Horticultura Brasileira*, 28, 373-377, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n3/v28n3a23.pdf>

Machado, A.; Conceição, A. R. *Programa estatístico WinStat: sistema de análise estatístico para Windows, versão 2.0*. Pelotas: UFPel, 2002.

Ojeda, L. M. M.; Rodríguez, M. S. J. F. M. *Utilización de VIUSID Agro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (Nicotiana tabacum L.) en el municipio de Taguasco*, 2013. Disponível em: <http://www.catalysisagro.com/viusid/pdf/qr/VIUSID_agro-VIUSID_Agro-Bayfolan_forte-y-FitoMas-E_en_el_cultivo_del_tabaco-Cuba2013.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

Paes, L. S. O. P. *Biofertilizantes e defensivos naturais na agricultura orgânica*. Antonina-PR: ADENADAN, 2015.

Pantano, D. R. dos S. *et al.* Adubação foliar em alface. *Horticultura Brasileira*, 28, 3824-3830, 2010. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_4/A2826_T4109_Comp.pdf

Pereira, M. A. B. *et al.* Uso de biofertilizante foliar em adubação de cobertura da alface cv. Verônica. *Pesquisa aplicada & Agrotecnologia*, 3, 129-134, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Alexson%20Pordeus/Downloads/823-6229-2-PB.pdf>

Pinto, L. P. *et al.* Aplicação de diferentes doses de adubo orgânico do tipo Bokashi em duas variedades de alface *Lactuca sativa* L. *Revista Desafios*, 4, 110-116, 2017. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/3638/12488>

Potrich, A. C. G. *et al.* Alface hidropônica como alternativa de produção de alimentos de forma sustentável. *Enciclopédia Biosfera*, 8, 36-48, 2012. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/alface.pdf>

Resende, G. M. de. *et al.* *Cultivo de alface-crespa no Submédio do Vale do São Francisco*. Petrolina: Instruções Técnicas da Embrapa Semiárido, 2018.

Saeed, M. R. *et al.* Suppressive effect of some amino acids against Meloidogyne incognita on soybeans. *Journal of Agricultural Science Mansoura University*, 30, 1097-1103, 2005. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000146&pid=S0120-548X201500010001500045&lng=en

Santos, A. de J. *et al.* Efeito da aplicação foliar de biofertilizante na cultura da alface crespa Venerando (*Lactuca sativa* L.). *Enciclopédia Biosfera*, 9, 1140-1149, 2013. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/Efeito%20da%20aplicacao.pdf>

Sediyama, A. M. A. N. *et al.* Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'Kaiser'. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 6, 66-74, 2016. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/17167/artigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Serviço Geológico do Brasil. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Bom Jesus, estado da Paraíba*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.