



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
LINHA DE FORMAÇÃO EM AGROECOLOGIA

DALILA FABIANE KURPEL GONÇALVES

**CULTIVO DE QUATRO VARIEDADES DE ALFACE “BABY LEAF” EM SISTEMA
DE AQUAPONIA EM COMPARAÇÃO AO CULTIVO EM SUBSTRATO.**

LARANJEIRAS DO SUL

2018

DALILA FABIANE KURPEL GONÇALVES

**CULTIVO DE QUATRO VARIEDADES DE ALFACE “BABY LEAF” EM SISTEMA
DE AQUAPONIA EM COMPARAÇÃO AO CULTIVO EM SUBSTRATO.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação como requisito
para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Saccol Pereira

LARANJEIRAS DO SUL

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

, Dalila Fabiane Kurpel Gonçalves
CULTIVO DE QUATRO VARIEDADES DE ALFACE (LACTUCA
SATIVA) "BABY LEAF" EM SISTEMA DE AQUAPONIA EM
COMPARAÇÃO AO CULTIVO EM SUBSTRATO/ Dalila Fabiane
Kurpel Gonçalves . -- 2018.
29 f.

Orientadora: Adriana Saccol Pereira .
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2018.

1. . I. , Adriana Saccol Pereira , orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

DALILA FABIANE KURPEL GONÇALVES

**CULTIVO DE QUATRO VARIEDADES DE ALFACE (*Lactuca sativa*) “BABY LEAF”
EM SISTEMA DE AQUAPONIA EM COMPARAÇÃO AO CULTIVO EM
SUBSTRATO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com linha de formação em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul- Campus Laranjeiras do Sul (PR).

Orientadora: Prof.^a Dra. Adriana Saccol Pereira

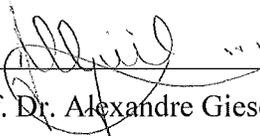
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

03/07/2018

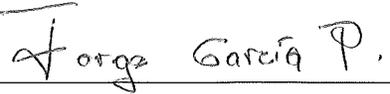
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Adriana Saccol Pereira – UFFS



Prof. Dr. Alexandre Giesel – UFFS



Prof. Dr. Jorge Erick Garcia Parra – UFFS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por toda luz recebida em minha vida, autor de meu destino, presente em todas as horas.

Ao meu pai José *In Memória*, minha mãe Clarice que não poupou esforços para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje aos meus irmãos Talita e Daniel por todo apoio que me deram nessa caminhada sendo essencial para que chegasse até aqui.

Dedico este trabalho aos meus avós maternos, que nunca desistiram de mim e sempre me ofereceram amor eu deixo uma palavra e uma promessa de gratidão eterna.

À minha tia Maria, por toda sua dedicação, amor, carinho e gratidão e pelos ensinamentos da vida.

À Universidade Federal da Fronteira Sul pela oportunidade de cursar Agronomia em uma instituição pública e com ensino de qualidade e, às pessoas com quem convivi nesses espaços, gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições contribuindo para minha formação acadêmica.

Aos professores meu muito obrigado, porque reconheço a paciência e o esforço de todos sem exceção. Foram eles que contribuíram para minha evolução dia após dia.

A Prof. Adriana pela orientação, seu grande desprendimento em ajudar, por seus conselhos e amizade sincera.

Ao meu namorado Marcos pelo incentivo, amor e grande ajuda nos momentos que mais precisei, por todo carinho e compreensão durante minha caminhada acadêmica.

Às minhas amigas de coração Ângela e Cláudia, que sempre tiveram ao meu lado nos bons e ruins momentos da vida, compactuaram com todas as ocasiões de choro, alegria, exaltação, derrota, vitórias e “surto psicóticos”.

Aos meus amigos que a graduação me presenteou da melhor forma possível Danilo, Dieni, Isis, Janaina e Mayra que faziam qualquer momento se torna o melhor e o mais divertido, por todas as palavras de apoio, carinho e compreensão.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Plano para a montagem do sistema e disposição das plantas nas caixas.13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de valores de p ($p < 0,05$) encontrados.....	14
Tabela 2 - Comprimento de parte aérea e de folhas, clorofila b e clorofila total do cultivar Stefano.....	15
Tabela 3 - Clorofila total e quantidades de folhas da cultivar Sartre.	16
Tabela 4 - Comprimento de parte aérea e de folhas do cultivar Desirade.....	18
Tabela 5 - Comprimento folhas do cultivar Barlach.	19

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi redigido em forma de um artigo de acordo com as normas da “Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)”, periódico de divulgação científica publicado pela Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As normas da revista que foi utilizada como base, se encontram no ANEXO I ou podem ser consultadas no site da revista pelo link: <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=2513&path%5B%5D=4800>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.1 PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICOS DA ÁGUA.....	13
3.2 PARÂMETROS AVALIADOS	14
4 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS	20

Cultivo de quatro variedades de alface (*Lactuca sativa*) “*baby leaf*” em sistema de aquaponia em comparação ao cultivo em estufa

Dalila Fabiane Kurpel Gonçalves ¹, Adriana Sacol Pereira¹

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, Rodovia BR 158, Km 405, CEP 85301-970, Laranjeiras do Sul – PR, Brasil. Caixa postal 106. E-mail:

Resumo

O conceito *baby leaf* vem ganhando destaque na agricultura brasileira por apresentar tamanho reduzido, praticidade de preparo e por ser um nicho de mercado que vem crescendo cada vez mais. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e o desenvolvimento de alface (*Lactuca sativa*) *baby leaf* cultivares Desirade, Barlach, Stefano e Sartre em um sistema de recirculação de água em aquaponia em comparação com cultivo em substrato em estufa. O sistema de tratamento foi composto por uma unidade contendo peixes, onde água era distribuída através de bomba até as caixas com as plantas. Em substrato os tratamentos eram compostos por duplicatas de cada cultivar. Em aquaponia, análises de nitrogênio (nitrito e nitrato), amônia e fosfato foram realizadas a cada quatro dias de experimento, nos tanques de aquaponia e no de peixes. Foram avaliados em substrato e aquaponia os parâmetros clorofila a, clorofila b e clorofila total, comprimento de folhas e de parte aérea, comprimento de raízes e quantidade de folhas. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Os resultados obtidos demonstraram que as cultivares Sartre, Stefano, Desirade e Barlach não apresentaram diferenças significativas quando comparadas dentro do laboratório e estufa. Entretanto, apresentaram diferença significativa quando comparadas entre estufa e laboratório, demonstrando que embora as cultivares em aquaponia tenham se desenvolvido bem, as plantas em estufa apresentaram melhor crescimento e desenvolvimento.

Palavras-chave: olericultura; cultivo integrado; folhas gourmet

Abstract: Cultivation of four varieties of lettuce (*Lactuca sativa*) "*baby leaf*" in an aquaponic system in comparison to greenhouse cultivation

The concept of baby leaf has been gaining prominence in Brazilian agriculture due to its reduced size, practicality of preparation and because it is a growing market niche. Therefore, the objective of this work was to evaluate the growth and development of lettuce (*Lactuca sativa*) baby leaf cultivars Desirade, Barlach, Stefano and Sartre in a water recirculation system in aquaponics as compared to substrate cultivation in an oven. The treatment system consisted of a unit containing fish, where water was distributed through the pump to the boxes with the plants. In substrate treatments were composed of duplicates of each cultivar. In aquaponics, nitrogen (nitrite and nitrate), ammonia and phosphate analyzes were performed every four days of the experiment, in aquaponics and fish tanks. The parameters chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll, leaf and shoot length, root length and number of leaves were evaluated in substrate and aquaponics. The data collected were submitted to analysis of variance (ANOVA). The results showed that the cultivars Sartre, Stefano, Desirade and Barlach did not present significant differences when compared in the laboratory and greenhouse. However, they showed a significant difference when compared to greenhouse and laboratory, demonstrating that although the cultivars in aquaponics developed well, the greenhouse plants had better growth and development.

Key words: olericultura; integrated culture; gourmet sheets

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das olerícolas mais presente na mesa dos brasileiros, destacando-se entre as variedades existentes os grupos: lisa, crespa, americana, mimosa, romana, roxa, crocante e *baby leaf*. No Brasil, estima-se que são cultivados 30 mil hectares de alface anualmente, sendo este feito principalmente em campo aberto e realizado por pequenos agricultores, entretanto, com o aumento de consumo e produção dessa olerícola nos últimos anos, vem sendo inseridas novas formas de cultivo (EMBRAPA, 2010).

Dentre essas novas formas, o cultivo de folhas jovens, conhecidas como “*baby leaf*” (PURQUERIO & MELO, 2010), vem ganhando espaço na culinária gourmet. Essas foliares conhecidas como *baby leaf*, são assim consideradas por não estarem completamente expandidas, e por serem colhidas precocemente em relação ao tempo, no qual tradicionalmente se costuma colher para consumo. Esse produto apresenta potencial de crescimento no mercado, por facilitar e proporcionar um novo aspecto visual aos pratos, tornando-os mais atrativos aos olhos e ao paladar (PURQUERIO & MELO, 2010).

Segundo Calori et al. (2011), em determinados países como Europa, Estados Unidos e Japão, as “*baby leaf*” tem seu nicho de mercado reconhecido, enquanto que no Brasil tanto sua oferta como procura ainda são restritas a mercados diferenciados, porém vem ganhando cada vez mais adeptos. No mercado brasileiro, as “*baby leaf*” podem ser encontradas em uma combinação de diversas espécies de hortaliças, com folhas de diferentes formatos, cores, texturas e sabores, e também sendo comum encontrar a comercialização de forma individualizada. Uma das vantagens da *baby leaf* é sua facilidade, já que o produto é embalado, devidamente higienizado e pronto para consumo (PURQUERIO & MELO, 2010).

Com relação ao tamanho das folhas, o produto pode ser encontrado com diferentes dimensões, levando em consideração a espécie e forma de utilização, variando de 5 a 15 cm de comprimento, não existindo normas oficiais de classificação para comercialização, o que dificulta definir o ponto de colheita adequado (CARNEIRO et al., 2008).

Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2016), no que se atribui ao consumo de hortaliças no Brasil, deverá ocorrer um aumento na demanda por produtos de tamanhos, sabores, cores e processamento diferenciados, pela população brasileira. A Organização Mundial da Saúde (OMS), estima que o brasileiro não consome nem 20% do total das 400 gramas diárias de frutas e hortaliças que é recomendado. Uma dieta baseada no consumo de hortaliças desde muito novo, fortalece o organismo e adia os processos que originam em doenças degenerativas, que atualmente, manifestam-se cada vez mais cedo na população (EMBRAPA, 2012).

Nesse sentido, a *baby leaf* vem como uma forma atrativa, despertando a curiosidade dos consumidores e podendo auxiliar o estímulo ao consumo de hortaliças, principalmente por parte das crianças, que tem simpatia por produtos de tamanho reduzido (CALORI, et al., 2011).

O cultivo das folhas *baby leaf* pode ser realizado no solo, em campo aberto, com mecanização no plantio e na colheita, devido ao grande número de sementes utilizadas por hectare. O mesmo também é realizado em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique), espuma fenólica, e em bandejas utilizadas para produção de mudas de hortaliças (PURQUERIO & MELO, 2010). Uma outra forma de cultivo, embora apresente literatura escassa, é o cultivo em aquaponia.

De acordo com Hundley e Navarro (2013), a aquaponia é um novo modelo de cultivo de alimentos que envolve associação entre a aquicultura (cultivo de organismo aquáticos) e a hidroponia (cultivo sem solo) em sistemas de recirculação de água e nutrientes. Desta forma a aquaponia traz como vantagem o cultivo integrado, onde uma segunda cultura aproveita os subprodutos de uma primeira cultura em seu benefício e em benefício do meio (RAKOCY, 2006).

Acreditando-se que o cultivo de “*baby leaf*” apresente o mesmo desenvolvimento obtido em substrato, em aquaponia, o trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e o desenvolvimento de folhas de alface (*Lactuca sativa*) “*baby leaf*” em um sistema de aquaponia em comparação com cultivo da mesma em substrato.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação e no Laboratório de Limnologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul, no período de 03 de abril a 23 de maio de 2018. Para o experimento foram utilizadas em torno 100 sementes de cada variedade de *baby leaf*, sendo elas: Desirade, Stefano, Sartre e Barlach, adquiridas a partir de doação de produtor. Cada variedade foi semeada a uma profundidade de 0,5 mm em duas bandejas com volume: 50cm³ x 75mm profundidade, preenchidas com substrato composto por casca de pinus, areia para substrato, vermicomposto e vermiculita.

A germinação iniciou a partir do quinto dia após a semeadura, sendo a cultivar Barlach a primeira a emergir, seguida das cultivares Sartre, Desirade e Stefano. As plantas eram irrigadas uma vez ao dia ou de acordo com a necessidade. Aos 26 dias após o plantio das *baby leaf*, foi adicionado às cultivares uma adubação foliar, diluída 5 ml do produto comercial (Verde foliar®) em um litro de água. Após 30 dias germinadas, as mudas foram separadas em dois sistemas, das

quais 30 das mudas continuaram sendo conduzidas com substrato em estufa e outras 30 transferidas para o sistema de aquaponia.

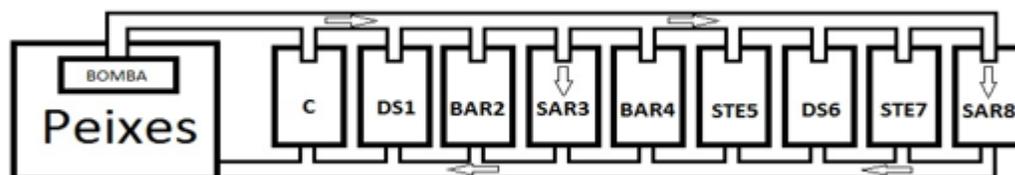
O sistema de aquaponia com circulação fechada (Figura 1), foi montado utilizando nove caixas retangulares de polipropileno (0,55 m; 0,36 m; 0,31 m), com capacidade para 50 L e uma caixa circular (0,64 m altura; 0,54 m diâmetro da base; 0,74 m diâmetro da boca), com capacidade para 250 L. A água no tanque de 250 L foi bombeada com o auxílio de uma bomba de 3.500 rpm para as caixas retangulares, com uma vazão média de 120 L/h. Após a água passar pelas caixas retangulares, retornava para a caixa circular de 250 L. Em cada caixa retangular foi adicionado uma camada de aproximadamente 5 cm de pedra brita na parte inferior coberta por argila expandida, onde após enchimento com água e, uma semana antes de iniciar o experimento, foram adicionadas 2 gr de bactérias nitrificantes (nitrossomonas e nitrobacter) em cada tanque, a fim de auxiliar na absorção de amônia advinda do tanque de peixes.

No tanque circular foi adicionada uma biomassa inicialmente 8 kg de peixes das espécies *Astyanax altiparanae* (lambari), *Oreochromis niloticus* (tilápia), *Geophagus brasiliensis* (cará) *Rhamdia voulezi* (jundiá) e *Cyprinus carpio* (carpa comum) que produziam o efluente enviado para as caixas retangulares. Os peixes foram colocados na caixa com capacidade para 250 L, sete dias antes do início do experimento com as *baby leaf*, para que houvesse aclimação dos mesmos no ambiente, sendo ofertada duas vezes ao dia (início da manhã e final da tarde) ração 42 % PB *ad libitum*. As caixas retangulares receberam aleatoriamente (Figura 1), em duplicata, as cultivares de *baby leaf* denominadas: CV (Caixa Vazia), DS1 (Desirade), BAR2 (Barlach), SAR3 (Sartre), BAR4 (Barlach), STE5 (Stefano), DS6 (Desirade), STE7 (Stefano), SAR8 (Sartre), contendo 15 mudas em cada caixa, sendo que essas ficaram apoiadas sob placas de isopor com espessura de 1 cm, para evitar movimentação indesejada.

As raízes das mudas permaneceram o tempo todo em contato com a água, recebida do tanque com peixes. Acima de cada caixa retangular que continha as mudas de *baby leaf*, uma lâmpada de cultivo “indoor” foi colocada. Estas lâmpadas fornecem às plantas apenas a luz que elas precisam, ou seja, emitem luz na forma de azul e vermelho, os comprimentos de onda da luz que as plantas absorvem para a fotossíntese. Também, uma caixa retangular permaneceu sem adição de nenhum *baby leaf*, considerada está como controle (CV). O ambiente do Laboratório permaneceu durante todo o experimento com temperatura de 25 °C.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de quatro tratamentos com duas repetições e uma testemunha (caixa sem nenhuma planta).

Figura 1 - Plano para a montagem do sistema e disposição das plantas nas caixas



Fonte: Elaborado pela autora

Análises de nitrogênio (nitrito e nitrato), amônia e fosfato foram realizadas a cada quatro dias de experimento, nos tanques de aquaponia e no de peixes. As análises eram feitas no período da manhã. Para a coleta das amostras de água de cada tanque, as mesmas foram retiradas no cano de saída de água, de modo, a proporcionar a coleta na parte mais próxima a saída de água dos tanques retangulares. Para as análises de água (amônia, nitrito, nitrato, fosfato), uma amostra de 5 ml foi coletada e feita a análise no Fotocolorímetro de Bancada at 100pb Microprocessado.

Ao fim do experimento, foram realizadas as medidas de comprimento radicular, parte aérea, comprimento largura das folhas, utilizando escalímetro. Considerou-se parte aérea a medida da ponta da folha até o pecíolo. Foi avaliado clorofila A/B e total por meio de clorofilômetro Falker clorofilog CL 1030, nos dois sistemas (aquaponia e estufa). A medição foi feita de forma óptica, utilizando comprimentos de luz. Para as avaliações foram retiradas três mudas aleatórias de cada caixa de cada cultivar.

Para verificar se houve diferença significativa entre os parâmetros após as análises, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA one-way) ao nível de 5% de probabilidade, seguida de teste de Tukey quando necessário a nível de significância $p < 0,05$ através do programa Bioestat 5.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS DA ÁGUA

Com relação aos parâmetros das variáveis da água analisados, não foi constatado diferenças significativa entre os tratamentos e o tanque (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de valores de p ($p < 0,05$) encontrados

Variáveis	Valor de p
NH ₄ (amônia)	0.9395
HNO ₂ (nitrito)	0.7681
HNO ₃ (nitrato)	0.9047
PO ₄ ³⁻ (fosfato)	0.8029

Fonte: Elaborada pela autora

Neste estudo, não foram encontradas diferenças significativas para parâmetros de água nas caixas com e sem *baby leaf*, não apresentando valores de substâncias tóxicas, este podendo ser explicado pela presença de bactérias no sistema, das quais servem como filtros biológicos, transformando substâncias tóxicas, produzidas pelos peixes, em nutrientes assimiláveis pelas plantas (Tyson et al., 2011). Segundo Losordo et al., (1999) e Parker (2012), as bactérias Nitrosomonas convertem amônia em nitrito e as Nitrobacter transformam nitrito em nitrato. Para Carmouze (1994), alguns fatores podem interferir na qualidade da água, sendo assim fundamental, estudos mais detalhados dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem nos sistemas aquáticos naturais e artificiais.

3.2 PARÂMETROS AVALIADOS

Para clorofila “a”, quando comparados todas as cultivares do laboratório e da estufa, não foi encontrada diferença significativa, porém foi possível observar que o índice de clorofila “a” no laboratório é maior. Quanto a clorofila “b”, se observou diferença para o cultivar Stefano em que, as plantas de laboratório apresentaram menor média, quando comparadas aquelas que permaneceram na estufa (Tabela 2).

Tabela 2 - Comprimento de parte aérea e de folhas, clorofila b e clorofila total do cultivar Stefano

Cultivar	Clorofila b		Clorofila a + b		Comp. P. aérea		Comp. folhas	
	Aqua	Subs.	Aqua.	Subs.	Aqua.	Subs.	Aqua.	Subs
Stefano	3,600	4,400	14,800	15,400	144,729	75,670	98,298	71,510
Stefano	2,900	4,900	16,000	15,100	67,564	62,250	55,473	47,630
Stefano	2,100	3,700	14,200	15,300	127,914	56,220	61,950	56,750
Stefano	2,700	3,900	14,600	16,900	137,896	51,310	115,519	40,230
Stefano	3,200	7,200	20,700	13,900	95,986	69,960	83,743	59,040
Stefano	2,100	4,000	17,400	14,300	119,761	66,700	60,452	56,040
Média	2,767	4,683	16,283	15,150	115,642	63,685	79,239	55,200
V. de p	0,0044				0,0066		0,001	

Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com Lee (1988), estudos realizados evidenciaram que os teores de clorofila variam muito entre as espécies, assim como entre genótipos de uma mesma espécie. A clorofila b é um pigmento acessório que auxilia na absorção de luz e na transferência de energia radiante para os centros de reação (STREIT et al., 2005). O aumento do conteúdo de clorofila “b” quando comparado a clorofila “a” observado no presente estudo, provavelmente está relacionado a uma maior proporção do fotossistema II, considerado mais rico em clorofila “b” do que em clorofila “a”, quando comparado ao fotossistema I, possibilitando assim capacidade adaptativa dos vegetais em ambientes com pouca luminosidade (NAKAZONO et al., 2001).

Quando analisada Clorofila total (a+b) entre os cultivares do laboratório e da estufa, observou-se que embora tenha havido diferenças significativas entre cultivares, a Sartre

laboratório apresentou menor índice de clorofila total, quando comparada a Sartre estufa (Tabela 3).

Tabela 3 - Clorofila total e quantidades de folhas da cultivar Sartre

Cultivar	Clorofila a + b		Quantidade de folhas	
	Aquaponia	Substrato	Aquaponia	Substrato
Sartre	12,400	10,400	20	7
Sartre	13,000	42,300	18	7
Sartre	13,700	12,200	15	6
Sartre	12,900	21,500	26	6
Sartre	11,100	14,700	19	8
Sartre	18,600	23,100	18	8
Média	13,617	20,700	19,33333	7
Valor de p	0,0438		0,001	

Fonte: Elaborada pela autora

Quando analisado a quantidade de folhas da cultivar Sartre laboratório x Sartre estufa, observou-se maior número destas, em laboratório. Esse fator pode estar relacionado ao espaço

de cultivo, sendo este em bandejas, o que pode ter limitado crescimento das plantas em estufa. Segundo Santos et al. (2010), o número de folhas é um fator que pode ser influenciado pelo ambiente, sendo que o mesmo, juntamente com o componente genético, favorece mudanças fisiológicas e morfológicas nos vegetais. Para Alves et al. (2012), a avaliação da quantidade de folhas por planta é importante, por ser a parte da planta observada pelo consumidor no momento da compra da hortaliça.

Quanto ao comprimento de parte aérea, foram significativos os dados para as cultivares Desirede (Tabela 4) e Stefano (Tabela 2). Um dos fatores que pode ter influenciado essa diferença entre as plantas da estufa e do laboratório, é que neste último as plantas ficaram submetidas a temperatura média de 25°C, enquanto em estufa foi variável de acordo a temperatura ambiente. Segundo Fernandes e Martins (1999), a produção de alface depende das condições climáticas de cada região, em que temperaturas inferiores a 10°C, durante o inverno retardam o crescimento das plantas e temperaturas superiores a 20°C, aceleram o ciclo da cultura, favorecendo o pendoamento precoce da planta, sendo este intensificado à medida que a temperatura aumenta (DIAMANTE et al., 2013).

Tabela 4 - Comprimento de parte aérea e de folhas do cultivar Desirade

Cultivar	Comprimento parte aérea (mm)		Comprimento folhas (mm)	
	Aquaponia	Substrato	Aquaponia	Substrato
Desirade	101,879	66,300	93,749	50,880
Desirade	137,845	50,350	116,560	46,220
Desirade	104,394	55,750	91,008	44,720
Desirade	143,959	41,210	100,076	34,530
Desirade	126,314	54,510	54,330	48,070
Desirade	114,630	63,320	61,798	48,810
Média	121,504	55,240	86,254	45,538
Valor de p	0,001		0,001	

Fonte: Elaborada pela autora

Para as avaliações de comprimento de folhas, apresentaram diferença significativa as cultivares Stefano (Tabela 2), Desirade (Tabela 4) e Barlach (Tabela 5), sendo que, Stefano e Desirade apresentaram maior comprimento de folhas nas plantas mantidas em laboratório, ao passo que, a cultivar Barlach teve comportamento contrário. De acordo com Otto et al. (2011), a produção vegetal pode ser influenciada por fatores como sistema de cultivo, nutrição, irrigação e ambiente de produção, este último sendo determinante para a formação e o desenvolvimento da planta. Segundo Cruz & Regazzi (1997), ocorrem diferentes reações entre os genótipos em relação ao ambiente, ou seja, alguns genótipos terão bom desempenho em determinados

ambientes e ruim em outros, o que pode ter influenciado na diferença de comportamento das cultivares avaliadas em estufa e laboratório.

Tabela 5 - Comprimento folhas do cultivar Barlach

	Comprimento de folha	
	Laboratório	Estufa
Barlach	36,220	62,020
Barlach	48,056	79,400
Barlach	49,098	69,200
Barlach	57,658	71,200
Barlach	61,849	81,020
Barlach	55,981	65,560
Média	51,477	71,400
Valor de p	0,0225	

Fonte: Elaborada pela autora

4 CONCLUSÃO

Mesmo que as *baby leaf* produzidas em estufa, apresentaram características superiores as cultivadas em laboratório, não se pode descartar a adaptação das mesmas no sistema de aquaponia, uma vez que houve crescimento e desenvolvimento das plantas neste sistema, não ocorrendo mortalidade de nenhuma planta.

É evidente que mais informações sobre esse estudo são necessárias para ajustar o cultivo de baby leaf em um sistema de aquaponia, contribuindo com o desenvolvimento de metodologias

eficientes com capacidade na olericultura e na piscicultura, gerando assim nova fonte de renda de forma sustentável, além de fornecer ao mercado consumidor produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. F. et al. Desempenho agrônômico da rúcula sob diferentes proporções de jitrana e flor-de-seda em sistema orgânico. *Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido*. Campina Grande-PB, v. 8, n. 4, p.107-112, 2012.

CALORI, A. H. et al. Características pontenciais do mercado de de “baby leaf” em Mococa-SP. *Revista Horticultura Brasileira*, v 29, n 2, Julho de 2011.

CALORI, A. H. et al. Características potenciais do mercado de baby leaf em Mococa-SP. *Horticultura Brasileira*, v. 29: S264-S270, 2011.

CARMOUZE, J.P. O metabolismo dos ecossistemas Aquáticos. São Paulo: Edgard Blücher / Fapesp. 1994.

CARNEIRO, O. L. et al. É possível produzir baby leaf de rúcula em bandejas com diferentes volumes de células? **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2, jul-ago. 2008. 6p

CNA BRASIL. Perspectivas 2017: Destaque para mais investimentos em sistemas de cultivo das hortaliças. 2016.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento genético. Editora Viçosa P. 01, 03, 35, 49, 1997.

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

DIAMANTE, N. S. et al. Produção e resistência ao pendoamento de alface tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Ceará. Revista Ciência Agronômica, v 44, n 1, p. 133-140, 2013.

EMBRAPA. A importância nutricional das hortaliças. Março/abril de 2012. https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista_ed2.pdf/74bbe524-a730-428f-9ab0-ad80dc1cd412

EMPRABA. LOPES, C.A. Doenças da Alface/ Carlos Alberto Lopes, Alice Maria Quezad-Duval e Ailton Reis.- Brasília: Embrapa Hortaliça, 2010.

FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R. Cultivo de alface em solo em ambiente protegido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20, n.200/201, p.56-63, 1999.

LEE, D.W. Simulating forest shade to study the development ecology of tropical plants: juvenile growth in three vines in India. Journal of Tropical Ecology, v.4, p.281-292, 1988.

LOSORDO, T. M., MASSER, M. P., & RACKOCY, J. E. Recirculating aquaculture tank production systems. A review of component options. SRAC (Southern Regional Aquaculture Center) Publication, nº 453. 12pp, 1999.

NAKAZONO, E. M., COSTA, M. C., TSUGI, K. F., PAULILO, M. T. S. (2001). Crescimento inicial de *Eutropea edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, 24(2), 173-179.

OTTO, R. F.; OHSE, S.; TORRES, A. L. Produção de baby leaf de alface em sistema floating sob diferentes ambientes de cultivo. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 51, Anais...Viçosa: Associação Brasileira de Horticultura, 2011.

PARKER, R. Aquaculture science. 3ª Edição, Delmar. Clifton Park, USA. 672 pp.668, 2012.

PURQUEIRO, L. F.V.; MELO, P.C.T. Hortaliças pequenas e saborosas. Revista da Associação Brasileiras de Horticultura. v 29, n 1, 2001.

PURQUERIO, L. F. V.; MELO, P. C. T. Hortaliças pequenas e saborosas. Instituto Agrônômico, Centro de Horticultura, Campinas-SP, USP-ESALQ, 2010.

RAKOCY, J.; MASSER, M.; LOSORDO, T. Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics-integrating fish and plant culture. SRAC Publication, v.454, p.1-16, 2006.

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

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W. do; HECKTHEUER, L. H. H. As clorofilas. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.3, p.748-155, maio/jun 2005.

TYSON, R.V.; TREADWELL, D.D.; SIMONNE, E.H. Opportunities and Challenges to Sustainability. Hortscience, 21: 6-13, 2011.

ANEXOS

ANEXO I

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

Brazilian Journal of Agricultural Sciences

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.10, n.2, abr.-jun., 2015 agraria.pro.br/ojs-2.4.6

Diretrizes para Autores

Objetivo e Política Editorial

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (RBCA)** é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição seqüencial do artigo

a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 8 (oito) autores;**

c. Resumo: no máximo com 15 linhas;

d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;

e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;

f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;

g. Keywords: no mínimo três e no máximo cinco;

h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;

i. Material e Métodos;

j. Resultados e Discussão;

k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;

l. Agradecimentos (facultativo);

m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

a. Idioma: Português, Inglês e Espanhol

b. Processador: Word for Windows;

c. Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;

d. Espaçamento: duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;

e. Parágrafo: 0,5 cm;

f. Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo

superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final).

Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

Exemplos de citações no texto

a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).

b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

a. Livros

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da. Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

b. Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o Oliveiranúmero de identificação DOI (Digital ObjectIdentifiers).

Quando o artigo tiver a url.

, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007. <http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI.

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruonurundeuva*Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>.

d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File TransferProtocol)

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, devem ser evitadas na elaboração dos artigos.

Outras informações sobre a normatização de artigos

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;
- 11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; $1/s = L.s^{-1}$; $27^{\circ}C = 27^{\circ}C$; $0,14 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m} = 0,14 \text{ m}^3.\text{min}^{-1}.\text{m}^{-1}$; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = $\text{mm}.\text{d}^{-1}$; $2 \times 3 = 2 \times 3$ (deve ser separado); $45,2 - 61,5 = 45,2-61,5$ (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Ex: 20 e 40

m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

13) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, sequência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail agrarias@prppg.ufrpe.br, editorgeral@agraria.pro.br ou secretaria@agraria.pro.br.