

Autores | Authors**Nilton Nélio Cometti***

nilton.cometti@gmail.com

Karla Galon**

karla_galon@hotmail.com

Diene Maria Bremenkamp***

dienemkamp@yahoo.com.br

COMPORTAMENTO DE QUATRO CULTIVARES DE ALFACE EM CULTIVO HIDROPÔNICO EM AMBIENTE TROPICAL**BEHAVIOR OF FOUR CULTIVARS OF LETTUCE IN HYDROPONIC CULTIVATION IN TROPICAL ENVIRONMENT**

Resumo: A introdução de novas cultivares requer avaliação em diversos locais e ambientes de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de alface cultivadas em hidroponia em ambiente tropical. O experimento contou com quatro cultivares de alface, duas lisas: Babá de Verão, Vitória de Santo Antão, e duas do tipo mimosa: Salad Bowl e Rubi, em quatro repetições e 12 plantas por parcela. Foram avaliados: massa fresca e seca da parte aérea e raiz, número de folhas, comprimento e diâmetro do caule, volume de raiz, altura e diâmetro da planta, além do aspecto visual e teste de degustação. A cultivar Salad Bowl foi superior em todas as características, exceto para o comprimento do caule. As cultivares Vitória de Santo Antão e Babá de Verão também obtiveram bom desempenho, sendo recomendadas para o cultivo em ambiente tropical por apresentar maior resistência ao pendoamento.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., Hidroponia, Desempenho de cultivares.

Abstract: The introduction of new cultivars requires evaluation in various cropping sites and environments. The objective of this study was to evaluate the performance of lettuce cultivars cultivated in hydroponics in a tropical environment. The experiment had four lettuce cultivars, two smooth: Babá de Verão, Vitória de Santo Antão, and two mimosa type: Salad Bowl and Rubi, in four replications and 12 plants per plot. Fresh and dry mass of shoot and root, number of leaves, stem length and diameter, root volume, height and plant diameter, as well as visual aspect and tasting test were evaluated. The cultivar Salad Bowl was superior in all the characteristics, except for the length of the stem. The cultivars Vitória de Santo Antão and Babá de Verão also obtained good performance, being recommended for the cultivation in tropical environment due to the greater resistance to the bolting.

Keywords: *Lactuca sativa* L., Hydroponics, Cultivar performance.

Introdução

A alface é a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, com uma área plantada estimada em aproximadamente 35 mil ha e a mais cultivada em Hidroponia, principalmente através da técnica do NFT - Nutrient Film Technique ou fluxo laminar de nutrientes (GALON et al., 2011), ocupando aproximadamente 1000 ha.

Com o desenvolvimento da plasticultura nacional, o cultivo de hortaliças em estufas tem sido muito difundido (CUPPINI et al., 2010). A hidroponia, como alternativa de cultivo protegido, está ganhando mais espaço a cada dia e atraindo a atenção de muitos produtores, principalmente próximos aos grandes centros consumidores, permitindo a oferta regular e produção intensiva, uma vez que reduz o ciclo produtivo, aumenta a produtividade e melhora a qualidade do produto colhido.

O sucesso do cultivo hidropônico da alface vem da escolha correta da cultivar, levando em consideração o tipo mais aceito pelo mercado consumidor, a capacidade de adaptação às condições locais de clima, produtividade, qualidade, manejo da cultura, ciclo, resistência a pragas/doenças e ao pendoamento precoce (SCHMIDT; SANTOS, 2000). No mercado, já estão disponíveis muitas cultivares de alface, algumas já recomendadas para hidroponia (SANTOS et al., 2000). Ainda assim muitos produtores têm escolhido cultivares sem qualquer embasamento científico e segurança estatística, podendo resultar em perdas de produtividade e de qualidade e conseqüentemente em prejuízos econômicos. Sedyama et al. (2009) afirmam que em algumas regiões, a falta de cultivares selecionadas para o cultivo em ambiente protegido e tolerantes a altas temperaturas tem constituído fator limitante ao sucesso desta modalidade de cultivo. Por outro lado, com o uso de cultivares adaptadas e recomendadas, o produtor poderá atender com regularidade e qualidade a demanda do mercado, principalmente na entressafra, garantindo o retorno econômico e a permanência na atividade.

A alface caracteriza-se como uma espécie de clima temperado, sendo a temperatura o fator ambiental que mais influencia a formação de folhas e de cabeças de qualidade (SOUZA et al., 2008). As temperaturas ideais para uma produção de qualidade estão em torno de 12 a 22°C (FILGUEIRA, 2003; COCK et al., 2002), sendo que temperaturas superiores a 22°C favorecem o florescimento precoce, antecipando a colheita (MOTA et al., 2003). Entretanto, Frantz et al. (2004) e Cometti & Bugbee (2010), mostraram que a alface alcança o máximo crescimento na temperatura diurna de 30°C em condições controladas. A temperatura alta, por sua vez, leva ao pendoamento precoce, provoca o alongamento do caule, reduz o número de folhas, afeta a formação da cabeça comercial e estimula a produção de látex, o que torna o sabor da folha amargo (COCK et al., 2002). A alface é uma planta que se adapta às condições de menor fluxo de energia radiante, pelo fato da intensidade de luz afetar diretamente o crescimento e desenvolvimento das plantas. Quando se conduz uma cultura dentro de uma variação ótima de luminosidade com outros fatores favoráveis, a fotossíntese é elevada, a respiração é normal e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (BEZERRA NETO et al., 2005).

Nas condições climáticas brasileiras, consideradas tropicais e subtropicais, onde o cultivo de hortaliças é possível durante o ano todo, o aquecimento demasiado do ambiente protegido pode causar problemas no cultivo das plantas (SOUZA NETO et al., 2010). Assim, são necessários estudos que levem em consideração as vari-

áveis de temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar a fim de avaliar o crescimento, a produtividade e a qualidade da alface produzida em situações ambientais estressantes de alta temperatura (COMETTI, 2003).

Avaliamos o desempenho de quatro cultivares de alface, cultivadas em hidroponia, na região Noroeste do estado do Espírito Santo.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em casa de vegetação, no setor de Horticultura do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Itapina, município de Colatina, na região noroeste do Espírito Santo, nos meses de março e abril de 2011. Na região, predomina o clima tropical seco do tipo Aw, com altitude de 70 m, latitude 19° 30' Sul e longitude 40° 20' Oeste. Foram utilizadas quatro cultivares de alface, sendo duas do grupo lisa: Babá de Verão (T1) e Vitória de Santo Antão (T2), e duas do grupo mimosa: Salad Bowl (T3) e Rubi (T4), com quatro repetições e 12 plantas por repetição. A sementeira foi realizada em espuma fenólica (lavada em água corrente por 24h). As plântulas foram irrigadas por 5 dias com água pura, quando as células foram destacadas e transplantadas para os canais hidropônicos de 50 mm de diâmetro, chamados de berçário. Aos 21 dias após a sementeira (DAS) as mudas foram transplantadas para as bancadas experimentais de cultivo definitivo, com canais de 75 mm de diâmetro. Foram utilizadas 2 bancadas de cultivo onde foram distribuídos, aleatoriamente, os tratamentos e as repetições. As plantas foram cultivadas no sistema NFT (Nutrient Film Technique, traduzido para o português como fluxo laminar de nutrientes). O sistema é composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução nutritiva passa pelas raízes na forma de lâmina, de modo que a planta possa absorver a água, nutrientes e oxigênio de que necessita e retornando para o tanque por gravidade.

A solução nutritiva utilizada foi a solução padrão do IFES-Campus Itapina, adaptada de Cometti et al. (2006), na CE= 1,2 dSm⁻¹, com a seguinte composição (mg L⁻¹) de nutrientes: N-NO₃⁻ = 105,6; N-NH₄⁺ = 12,3; P = 29; K = 184; S-SO₄²⁻ = 29; Ca = 56; Mg = 21; Fe = 1,8; Mn = 0,65; B = 0,26; Zn = 0,07; Cu = 0,04; Mo = 0,03, divididas em solução A, B e M. Solução A para 1 L de solução concentrada: 170 g de nitrato de potássio, 37,5 g de MAP, 75 g de sulfato de magnésio. Solução B para 1 L de solução concentrada: 110 g de nitrato de cálcio. Solução M para 1 L de solução concentrada: 100 g de Ferrilene®, 16 g de sulfato de manganês, 2,5 g de ácido

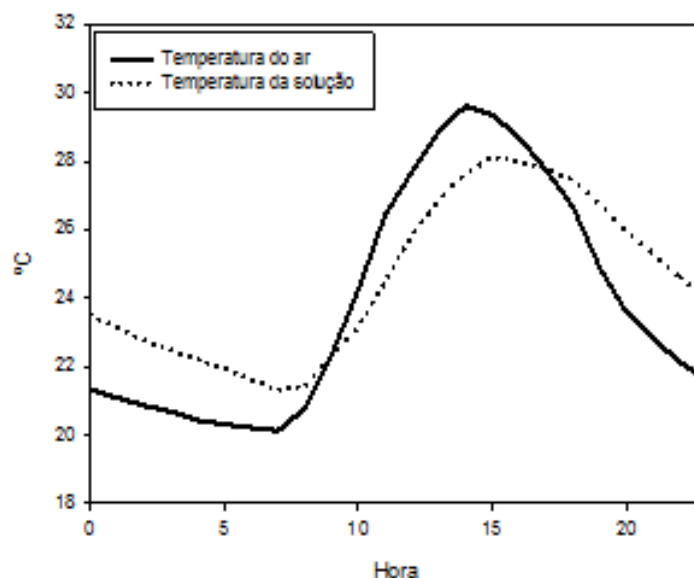
bórico, 2 g de sulfato de zinco, 1 g de sulfato de cobre e 0,4 g de molibdato de sódio. A partir destas soluções concentradas, foi preparada a solução utilizada durante o experimento. Foram feitas correções diárias da concentração da solução por reposição com soluções estoques, a partir da leitura de condutividade elétrica com condutivímetro portátil (Hanna, modelo HI 98130).

Durante o experimento, foram monitorados o fluxo de fótons fotossintéticos (FFF) e a temperatura da solução nutritiva, em três horários, às 9:00 h, 12:00 h e 15:00 h, medidos com intervalo de dois dias a partir do transplante das mudas para as bancadas experimentais. A temperatura da solução nutritiva (Figura 1) foi medida com termômetro digital infravermelho (Ad Therm Kids, Brasbaby, modelo AD00023) e o FFF dentro e fora da estufa foram medidos através de radiômetro (Quantum meter, Apogee Instruments Inc., modelo QMSW, serial 1088), mostrados na Tabela 1. A temperatura do ar (Figura 1) também foi monitorada, medida através de termistor e armazenada em datalogger da marca Campbell Scientific modelo CR206.

Tabela 1 - Valores médios de fluxo de fótons fotossintéticos, em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, dentro e fora da estufa. IFES Campus Itapina, Colatina, 2011.

HORA	FFF Dentro	FFF Fora
	----- $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ -----	
9:00	639,7	1344,58
12:00	886	1643,92
15:00	740,1	1405,25
Média*	755,25	1464,58

Figura 1 - Valores médios de temperatura do ar e temperatura da solução nutritiva observados durante o experimento. IFES Campus Itapina, Colatina, 2011.



A coleta das plantas para a avaliação foi realizada aos quarenta e quatro DAS. As plantas foram separadas em raiz e parte aérea, determinando-se: massa fresca da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz, número de folhas, comprimento e diâmetro do caule, volume de raiz, altura e diâmetro da planta. Para a avaliação das massas frescas e secas foi utilizada balança de precisão, para diâmetro e comprimento do caule foi utilizado paquímetro digital e para a determinação do volume de raiz foi utilizada proveta de vidro com água. Antes da coleta das plantas, foram realizadas avaliação do aspecto visual de cada cultivar e teste de degustação para avaliar as características organolépticas das cultivares. Para a avaliação visual foram considerados aspectos como: relação

altura X diâmetro da planta, uniformidade entre as plantas da mesma parcela, cor das folhas, nível de pendoamento e ataque de pragas/doenças. As avaliações foram feitas de acordo com uma escala (classificadas em excelente, muito bom, bom, ruim e muito ruim). Para o teste de degustação foi aplicado um teste com escala hedônica, no qual foram atribuídos valores de 1 a 9 às classificações: desgostei extremamente, desgostei muito, desgostei moderadamente, desgostei ligeiramente, indiferente, gostei ligeiramente, gostei moderadamente, gostei muito e gostei extremamente, respectivamente. As respostas foram avaliadas em termos de porcentagem de opção para cada cultivar.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e a análise estatística realizada através de ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa SigmaStat 2.0[®]. Os gráficos foram elaborados no programa SigmaPlot 8.0[®].

Resultados e Discussão

A análise de variância mostrou que houve diferença significativa entre as cultivares para todas as variáveis avaliadas (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Variáveis morfológicas de cultivares de alface em cultivo hidropônico: Babá de Verão, Vitória de Santo Antão, Salad Bowl e Rubi. Massa Fresca de Parte Aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). Letras minúsculas comparam médias pelo teste de Tukey a 5%. IFES Campus Itapina, Colatina, 2011.

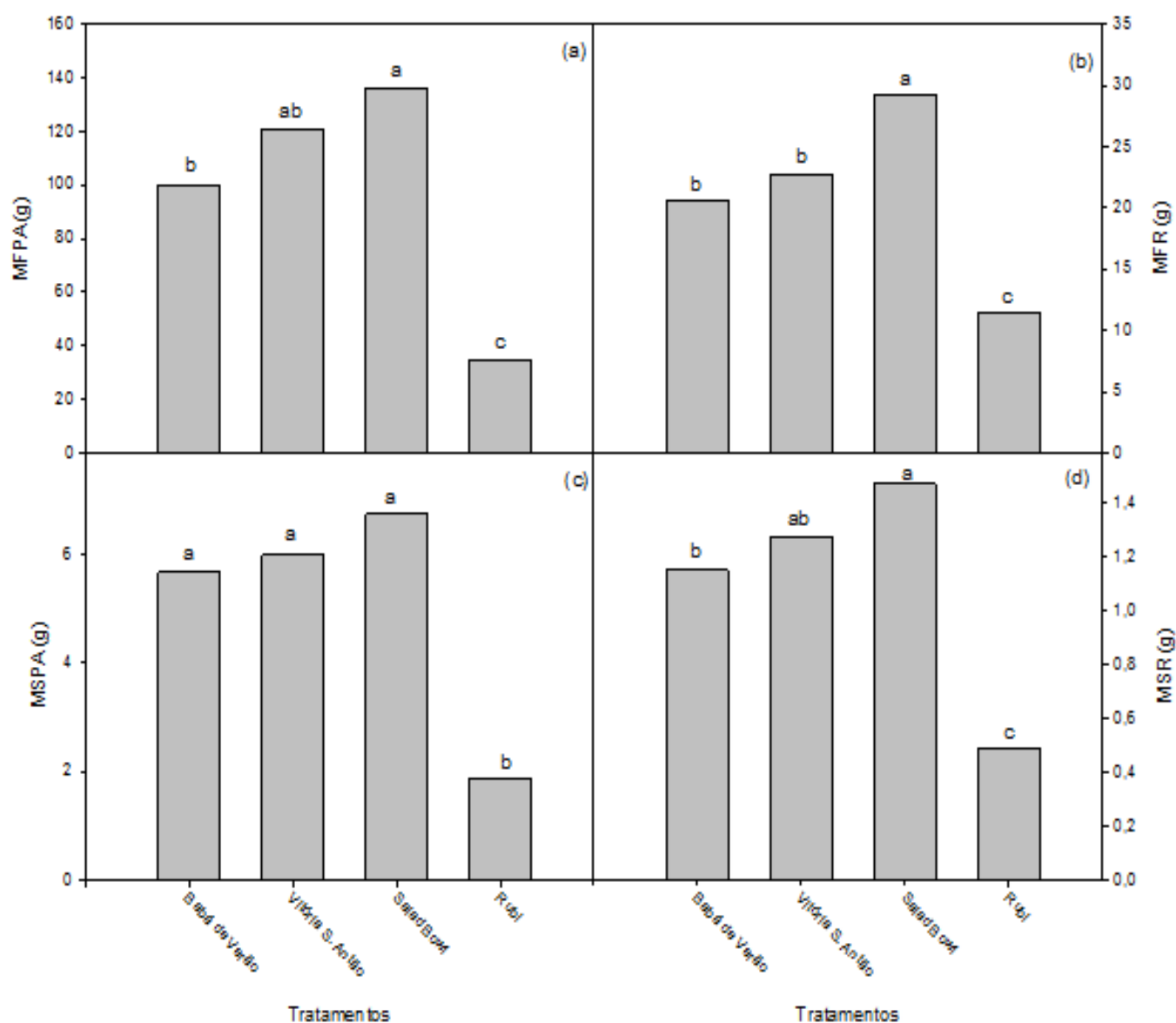
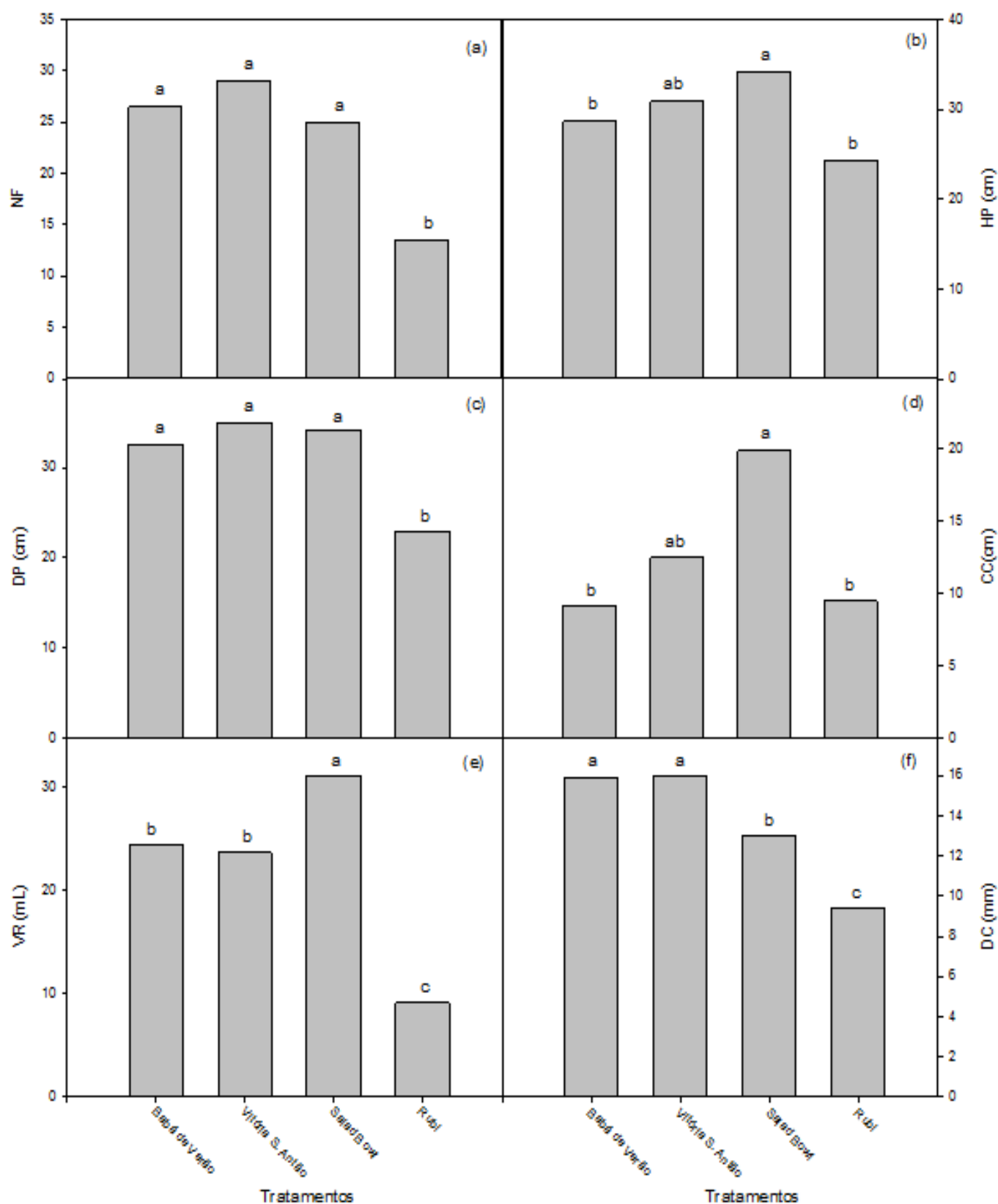


Figura 3 - Variáveis morfológicas de cultivares de alface em cultivo hidropônico: Babá de Verão, Vitória de Santo Antão, Salad Bowl e Rubi. Número de folhas (NF), altura da planta (HP), diâmetro da planta (DP), comprimento de caule (CC), volume de raiz (VR) e diâmetro de caule (DC). Letras minúsculas comparam médias pelo teste de Tukey a 5%. Colatina-ES, IFES Campus Itapina, 2011.



Nas condições deste experimento, para a variável massa fresca de parte aérea (Figura 2a), as cultivares Salad Bowl (136,2 g) e Vitória de Santo Antão (121,2 g) foram estatisticamente iguais e superiores às cultivares Babá de Verão (99,8 g) e Rubi (34,8 g). Resultados diferentes foram obtidos por Vaz e Junqueira (1998), que não observaram diferença quanto à massa fresca da planta entre as cultivares Tainá (grupo americana), Verônica (grupo crespa) e Elisa (grupo lisa) em cultivo hidropônico. Segundo Luz et al. (2010), em termos de produção hidropônica, a variável mais importante é a massa fresca da planta, já que plantas com maior massa tendem a apresentar maior altura e melhor aspecto comercial.

A cultivar do grupo mimosa Salad Bowl (29,3 g) foi superior as demais cultivares em relação à massa fresca da raiz (Figura 2b). Resultado semelhante foi obtido por Andrade et al. (2010), que avaliaram o desempenho de dez cultivares de alface em ambiente tropical e concluíram que a Salad Bowl foi a que apresentou maior massa fresca de raiz, seguida da Rainha de Maio e Crespa Roxa, diferenciando-se estatisticamente apenas de Vitória de Santo Antão, Vera e Hanson (repolhuda), indicando que a cultivar Salad Bowl tende a particionar mais carbono nas raízes do que na área foliar se comparada com outras cultivares.

Em relação à produção de massa seca, houve diferença significativa para a parte aérea e raiz. As cultivares Salad Bowl (6,75 g), Vitória de Santo Antão (6,0 g) e Babá de Verão (5,68 g) foram estatisticamente iguais e superiores a cultivar Rubi (1,86 g) para a variável massa seca de parte aérea (Figura 2c). Para a massa seca de raiz Salad Bowl (1,47 g) e Vitória de Santo Antão (1,27 g) foram estatisticamente iguais e superiores à cultivar Rubi (0,49 g), conforme mostrado na Figura 2d. Sediya-ma et al. (2009) avaliando o desempenho de 17 cultivares de alface em cultivo de verão, encontraram valor de massa seca de raiz superior às demais para a cultivar Salad Bowl, resultado semelhante ao encontrado neste experimento.

Para a característica número de folhas (Figura 3a), as cultivares Babá de Verão (26,5 folhas), Vitória de Santo Antão (29,0 folhas) e Salad Bowl (25,0 folhas) foram estatisticamente iguais, diferindo da cultivar Rubi (13,5 folhas). Schmidt et al. (2001) estudando o comportamento de cultivares de alface, verificaram que as cultivares do tipo lisa apresentaram maior número de folhas que as cultivares do tipo crespa. Oliveira et al. (2004) afirmam que o número de folhas é uma característica própria de cada cultivar, sendo que, geralmente, cultivares do grupo lisa apresentam maior número de folhas em relação aos outros grupos e, geralmente um grande

número de folhas pequenas.

Em relação às variáveis altura (Figura 3b) e diâmetro de planta (Figura 3c), a cultivar Rubi apresentou valores inferiores às demais cultivares, 24,4 cm de altura e 22,9 cm de diâmetro, possivelmente não apresentando todo o seu potencial de produção, indicando que a mesma não deveria ser recomendada para cultivo em regiões de clima tropical. Não foram constatadas diferenças estatísticas entre as cultivares Babá de Verão, Vitória de Santo Antão e Salad Bowl, em relação ao diâmetro da planta, a média foi de 31,2 cm, valor inferior ao observado por Fontanetti et al. (2006), no cultivo da alface Raider com adubação verde (38,50 cm). Isso deve ter ocorrido devido ao espaçamento menor utilizado em cultivos hidropônicos.

O comprimento do caule das plantas (Figura 3d) é uma variável muito utilizada para verificar a resistência das plantas ao pendoamento e tolerância ao calor. As cultivares Salad Bowl e Vitória de Santo Antão apresentaram maior comprimento de caule. A cultivar Salad Bowl apresentou comprimento de caule de 19,9 cm, sendo considerada fora do padrão aceitável pelo mercado devido ao aspecto alongado e estiolado. Yuri et al. (2004) afirmam que caules com até 6 cm seriam os mais adequados para alface. Estes autores também afirmam que caules de até 9 cm são aceitáveis. Neste experimento, a cultivar Salad Bowl (19,9 cm) deveria ter a colheita antecipada em relação às outras cultivares, por apresentar desenvolvimento mais precoce. Segundo Mendonça (2003), temperaturas acima de 20 °C estimulam o pendoamento precoce, que é acentuado à medida que a temperatura aumenta. Durante o experimento as temperaturas ficaram acima dos 20°C (Tabela 1 e Figura 1), o que poderia ter provocado também o pendoamento precoce da cultivar Salad Bowl.

Para a variável diâmetro de caule (Figura 3f), as cultivares Vitória de Santo Antão (15,97 mm) e Babá de Verão (15,91 mm) foram estatisticamente iguais e diferentes das cultivares Salad Bowl (13,0 mm) e Rubi (9,38 mm).

A cultivar Salad Bowl apresentou volume de raiz 31,16 mL (Figura 3e), superior a Babá de Verão (24,5 mL), Vitória de Santo Antão (23,67 mL) e Rubi (9,08 mL). Resultados diferentes foram obtidos por Silva et al. (2005) que estudaram o crescimento e composição mineral da alface no sistema hidropônico por capilaridade e não obtiveram diferença de volume radicular entre os tratamentos.

Para a avaliação visual (Figura 4), a cultivar que se destacou foi a Vitória de Santo Antão. Mais de 80% dos entrevistados avaliaram a cultivar com aspectos “muito bom” e “bom”. Para o teste de degustação, a

cultivar Vitória de Santo Antão também se mostrou superior na opinião dos entrevistados. 80% das notas foram superiores a 7, sendo que destas, 50% dos entrevistados classificou como 8, indicando que a cultivar Vitória de Santo Antão tem boa aceitação (Figura 5).

Figura 4 - Avaliação do aspecto visual de cada cultivar: T1- Babá de Verão; T2- Vitória de Santo Antão; T3- Mimosa Salad Bowl e T4- Mimosa Rubi. IFES Campus Itapina, Colatina, 2011.

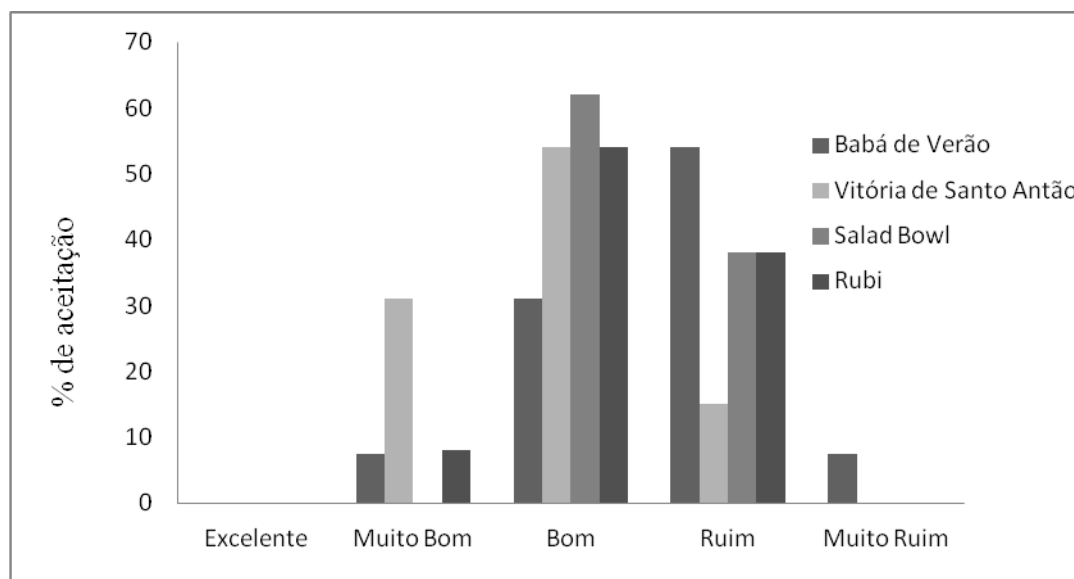
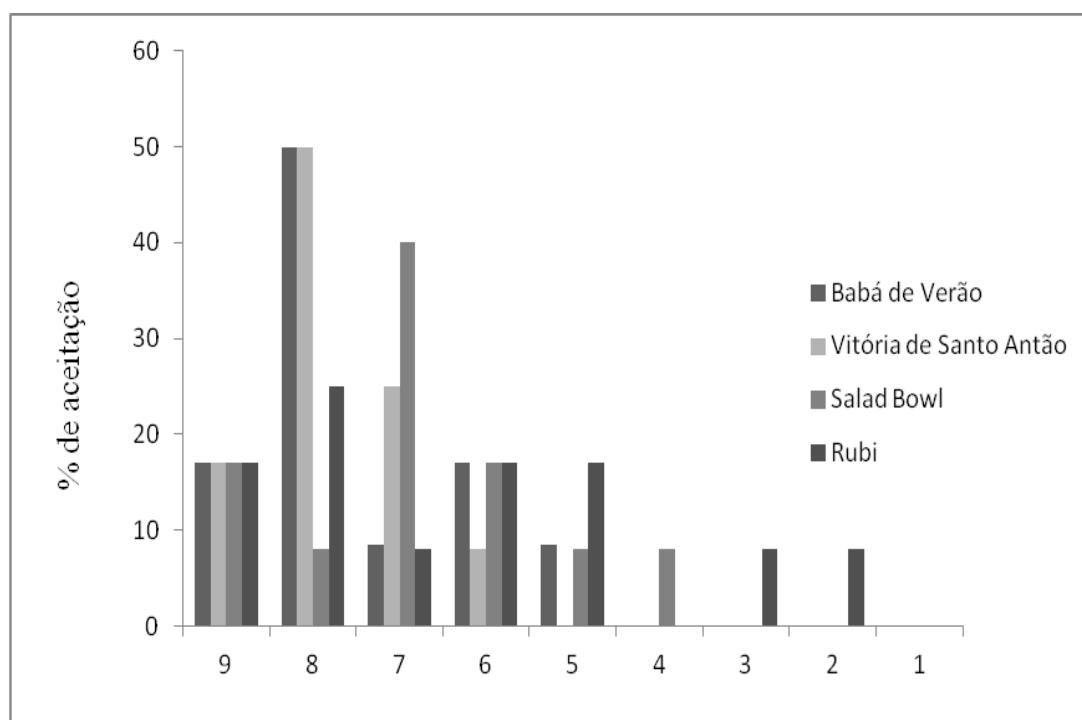


Figura 5 - Avaliação do teste de degustação de cada cultivar: T1- Babá de Verão; T2- Vitória de Santo Antão; T3- Mimosa Salad Bowl e T4- Mimosa Rubi, classificadas em: 9- Gostei extremamente; 8- Gostei muito; 7- Gostei moderadamente; 6- Gostei ligeiramente; 5- Indiferente; 4- Desgostei ligeiramente; 3- Desgostei moderadamente; 2- Desgostei muito e 1- Desgostei extremamente. IFES Campus Itapina, Colatina, 2011.



Resultados semelhantes aos deste experimento foram obtidos por Gualberto et al. (1999), que avaliaram o desempenho de seis cultivares de alface do grupo lisa cultivadas no sistema NFT na região de Marília, estado de São Paulo. Sediya et al. (2009) avaliaram o desempenho de 17 cultivares de alface em cultivo de verão na região de Viçosa-MG e encontraram diferenças significativas em algumas características avaliadas, como o número de folhas e o comprimento do caule.

Considerações finais

Pode-se concluir que a cultivar Salad Bowl foi superior em todas as características, exceto para o comprimento do caule. Recomenda-se, neste caso, a antecipação da colheita para esta cultivar, evitando assim o pendoamento precoce. As cultivares Vitória de Santo Antão e Babá de Verão também obtiveram bom desempenho, podendo ser recomendadas para o cultivo em ambiente tropical com a vantagem de apresentar maior resistência ao pendoamento.

Agradecimentos

À FAPES pelo financiamento com bolsas de Mestrado; Ao *Campus* Itapina do Instituto Federal do Espírito Santo, pela disponibilização do sistema hidropônico e equipamento; Ao professor Marinaldo Zanotelli e o Técnico Eder W. L. Pereira pelo empenho e auxílio técnico.

Referências

- ANDRADE L.F.; BARBIERI, E.; MELO, D.J.F. de; PEREIRA, E.W.L.; COMETTI, N.N. Avaliação de cultivares de alface em cultivo hidropônico em ambiente tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 50. 2010. **Anais...** . Guarapari: ABH. p.292-296.
- BEZERRA NETO F; ROCHA RCC; NEGREIROS MZ; ROCHA HC; QUEIROGA RCF. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.189-192. 2005.
- COCK WRS; AMARAL JUNIOR AT; BRESSAN-SMITH RE; MONNERAT PH. Biometrical analysis of phosphorus use efficiency in lettuce cultivars adapted to high temperatures. **Euphytica**, v. 126, p. 299-308. 2002.
- Cometti N.N. Nutrição mineral da alface (*Lactuca sativa* L.) em cultura hidropônica - sistema NFT [Tese]. Sero-pédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2003.
- COMETTI, N.N.; FURLANI, P.R.; RUIZ, H.A.; FERNANDES FILHO, E. Soluções Nutritivas: formulação e aplicações. In: MANLIO SF. **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. cap. 4, p. 89-114.
- COMETTI NN; BUGBEE B. Produtividade e eficiência fotossintética da alface hidropônica em câmara de crescimento em função do nitrato na solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, julho, 2010. v. 28, n. 2 S877-S884. (Suplemento - CD Rom)
- CUPPINI, 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. **Perspectiva**, v.34, n.127, p. 53-61. 2010.
- FILGUEIRA F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa: UFV. 2008. 412p.
- FONTANÉTTI, A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.2, p.146-150, 2006.
- FRANTZ, J. M. et al. Exploring the limits of crop productivity: beyond the limits of tipburn in lettuce. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 129, n. 3, p. 331-338, 2004.
- GALON, K.; BREMENKAMP, D.M.; BREMENKAMP, C.A.; ALMEIDA, J. de; PASSOS, G.; COMETTI, N.N. 2011. Desempenho de quatro cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo hidropônico em ambiente tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. 2011. **Anais...** . Viçosa: ABH. p.126-131.
- GUALBERTO R.; RESENDE, F.V.; BRAZ, L.T. Competição de cultivares de alface sob cultivo hidropônico "NFT" em três diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 2, p.155-158, 1999.
- LUZ, J.M.; FAGUNDES, N.S.; SILVA, M.A.D.da. Produção hidropônica de alface dos tipos mimosa e romana em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Biosci. J.**, v. 26, n. 2, p. 195-201, 2010.
- MENDONÇA I.F. **Cultivo hidropônico da alface sob diferentes relações nutricionais**. 2003. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MOTA, J.H. et al. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, v.21, p. 234-237, 2003.
- OLIVEIRA, E.Q. et al. Desempenho agroecômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.712-717, 2004.
- SANTOS, O.; SCHMIDT, D.; NOGUEIRA FILHO, H.; LONDE-RO, F. A. **Cultivo sem Solo: hidroponia**. Santa Maria,

CCR/UFSM, 107 p., 2000. (Caderno didático nº 01)

SEDIYAMA, M.A. et al. Desempenho de cultivares de alface para cultivo hidropônico no verão e no inverno. **Científica**, v. 37, p. 98-106, 2009.

SCHMIDT, D. et al. Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, p.122- 126, 2001.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O. Cultivares de alface. In: SANTOS, O. **Hidroponia da alface**. Santa Maria: UFSM, 2000. cap. 7, p.72-79.

SILVA, J.O. da et al. Crescimento e composição mineral da alface no sistema hidropônico por capilaridade. **Irriga**, v.10, p. 146-154, 2005.

SOUZA, M.da C.M. de et al. Variabilidade genética para características agrônomicas em progênies de alface tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n.3, p.354-358, 2008.

SOUZA NETO, O.N.de, et al. Produção de alface hidropônica e microclima de ambiente protegido sob malhas termo-refletoras. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 84-90, 2010.

VAZ, R. M. R.; JUNQUEIRA, A. M. R. Desempenho de três cultivares de alface em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.16, p.178-180, 1998.

YURI, J.E. et al. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira**, v.22, p.322-325, 2004.

CURRÍCULOS

* Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Espírito Santo (1985), mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1989) e doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com estágio no exterior na Utah State University (2003). É professor do Instituto Federal do Espírito Santo, lotado no Campus Itapina - Colatina, ES. Atuou como professor e orientador na Universidade Federal do Espírito Santo no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e atua como professor e orientador do Mestrado Profissional em Educação de Ciências e Matemática do IFES. É revisor científico da *Horticultura Brasileira*, *Pesquisa Agropecuária Tropical* (UFG), *Revista Universidade Rural*, *Série Ciências da Vida*, *Ciência Rural*, *Revista CERES* e *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, *African Journal of Agricultural Research*, dentre outras. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Hidroponia, atuando principalmente nos seguintes temas: hidroponia em ambiente tropical, alface, NFT, solução nutritiva e nitrato. Atuou como Pró-Reitor de Ensino do Instituto

Federal de Brasília, DF de 2011 a 2013. Atuou como Coordenador Geral de Planejamento e Gestão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no Ministério da Educação de 2013 a 2016. Atualmente é professor do Campus Planaltina do Instituto Federal de Brasília onde atuou como Coordenador do Curso Técnico em Agropecuária de 2017 a 2019 e atua, atualmente, como Diretor-Geral do Campus Planaltina.

** Especialista em Gestão Pública pelo IFES (Instituto Federal do Espírito Santo) em 2015. Mestre em Produção Vegetal pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PGPV) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em 2012. Possui graduação em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias (UFES), em 2009. Técnica em Segurança do Trabalho pela Unidade Descentralizada de Colatina do Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo (CEFETES), em 2004. Atualmente exerce o cargo de Engenheira Agrônoma na Secretaria de Desenvolvimento Rural da Prefeitura Municipal de Baixo Guandu -ES.

*** Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Espírito Santo (2012). Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Espírito Santo (2009). Pós Graduação Lato Sensu em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (2015). Experiência na área de Agronomia, gestão pública e educação. Engenheira Agrônoma efetiva da Prefeitura Municipal de Santa Leopoldina-ES, Secretária Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de Santa Leopoldina-ES desde o ano de 2017 e Sócia da JMP Treinamentos Agrícolas, que atua junto ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural ministrando cursos de Horticultor, Viveirista e Jardinagem.