



USO DE PROGRAMAS DE ACESSO LIVRE PARA ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS EM MUDAS DE HORTALIÇAS

USE OF OPEN ACCESS PROGRAMS ANALYSIS OF BIOMETRIC CHARACTERISTICS IN VEGETABLE SEEDLINGS

Lia Mara da Silva Gomes¹; Cláudia Lopes Prins²; Gilmara da Cruz Rangel³; Leticia Borges da Costa⁴; Gloria Cristina da Silva Lemos⁵

¹Universidade estadual do norte fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil – CEP: 28013-602 – Liamara32@gmail.com. Apresentador do trabalho; ²Universidade estadual do norte fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil – CEP: 28013-602- prins@uenf.br; ³Universidade estadual do norte fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil – CEP: 28013-602 Rangeluenf@gmail.com ; ⁴Universidade estadual do norte fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil – CEP: 28013-602- koborgesleticia@gmail.com ; ⁵Universidade estadual do norte fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil – CEP: 28013-602- gloria@uenf.br

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças envolve diversas etapas anteriores e posteriores ao cultivo propriamente dito. Um dos fatores essenciais para o sucesso da produção de hortaliças é o uso de mudas sadias. São consideradas mudas sadias aquelas livres de contaminantes fitossanitários. Outro conceito bastante utilizado é o de mudas de qualidade. A qualidade está relacionada à boa adaptação da muda após o transplante, ao vigor de desenvolvimento no campo. No entanto, os aspectos físicos, bioquímicos e fisiológicos característicos de uma muda de qualidade ainda são pouco claros. Aspectos visuais como bom desenvolvimento da parte aérea é considerado, porém a determinação exata de quais componentes destes aspectos têm maior peso na qualidade ainda precisa ser obtida.

O desenvolvimento da planta está relacionado com seu estado nutricional e capacidade de absorção de água. As plantas bem nutridas e com adequado teor de água nos tecidos tendem a desenvolver-se mais vigorosamente e, conseqüentemente, torna mais produtiva. O estudo dos aspectos biométricos envolve a mensuração do crescimento através da análise de fatores como massa, área, comprimento e diâmetro dos órgãos das plantas. Diversos programas possibilitam essas análises, especialmente em relação as folhas. Programas como ImageJ, AreaSoft e Safira são exemplos de sistemas disponíveis gratuitamente que podem medir área foliar (ImageJ e AreaSoft). ImageJ é um programa de colaboração aberta disponível na rede mundial de computadores. Uma de suas funcionalidades é a mensuração da área foliar. AreaSoft é um programa desenvolvido pela Embrapa Instrumentação Agropecuária. AreaSoft é utilizado principalmente para diagnóstico de comprometimento de área foliar por patógenos. No programa a área comprometida pelos sinais da doença pode ser quantificada. A análise do crescimento em área foliar pode ser feita com equipamentos como medidor de área foliar de bancada. No entanto, é equipamento de alto custo ou que conferem baixa precisão quando se trabalha com amostras de pequeno tamanho como é o caso de mudas de hortaliças.



Avaliar a viabilidade de uso dos programas ImageJ[®] como na avaliação da área foliar de mudas de hortaliças, comparando os resultados obtidos com os métodos de rotina que utilizam o medidor de área foliar de bancada (Licor- 3600).

MATERIAIS E MÉTODOS

Mudas de alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativum*) e tomate (*Lycopersicon esculentum*), cultivares Vitória de Santo Antão Manteiga, Aodai e Santa Clara, respectivamente, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células preenchidas com substrato comercial para produção de mudas. Em cada célula foram semeadas três sementes. Após a semeadura foi realizada a irrigação. As bandejas foram levadas para estufa localizada na unidade experimental da Pesagro/UENF, onde permaneceram durante o ciclo de produção. As mudas de pepino, alface e tomate foram colhidas aos 18, 21 e 25 dias após a semeadura (DAS), respectivamente. Foram avaliadas 30 mudas da porção central das bandejas para cada cultura. Para todas as espécies avaliadas no dia determinado para a colheita as mudas foram retiradas da bandeja, lavadas em água corrente para retirar o excesso de substrato das raízes, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em um *cooler* com gelo. Posteriormente as mudas foram levadas para o laboratório para que fossem realizadas as análises. Foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da muda, altura da parte aérea, massa fresca e seca da parte aérea, área foliar. Inicialmente foram realizadas as avaliações de comprimento e massas frescas.

Após as avaliações descritas anteriormente foram obtidas as imagens digitais para mensurações com auxílio dos softwares e as avaliações nos equipamentos medidores de área foliar. A altura da muda (AM - cm) foi obtida da ponta da raiz principal até o ápice da folha com o auxílio de uma régua (cm). a altura de parte aérea (APA - cm) consiste do comprimento do coleto ao ápice da maior folha, massa fresca da parte aérea (MFPA - g), massa seca de parte aérea (MSPA - g), Utilizou se para as avaliações das massas uma balança de precisão (g). Após as avaliações descritas acima foram determinadas as áreas foliares através do medidor de área foliar (medidor de área foliar de bancada, (Licor- 3600). Em seguida folhas foram dispostas sobre folhas de acetato para obtenção das imagens digitais (scanner: HP scanjet 3770) para avaliação da área foliar no softwares ImageJ. Após o processo de digitalização, folhas foram acondicionados em sacos de papel e submetidos à secagem (65°C), em estufa com circulação forçada de ar) até peso constante, assim considerado quando não foi mais observada variação de massa após três pesagens consecutivas, para determinação da massa seca da parte aérea (MSPA-g) através de pesagem em balança de precisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos à área foliar obtida através do medidor de bancada de área foliar (Tabela 2) apresentaram variabilidade média para pepino e tomate e alta para alface. A dispersão pode ser decorrente de variações próprias dos indivíduos avaliados e/ou do método de avaliação.



TABELA 2 - Área foliar de mudas alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativum*) e tomate (*Solanum lycopersicum*) obtidas através do medidor de área foliar (Licor – 3600)

ÁREA FOLIAR (cm ²)		
CULTURAS	MEDIDOR FOLIAR (cm ²)	CV(%)
Alface	36,54	33,78
Pepino	50,41	19,84
Tomate	28,26	20,44

TABELA 3 - Área foliar de mudas alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativum*) e tomate (*Solanum lycopersicum*) obtidas através do software ImageJ[®]

ÁREA FOLIAR (cm ²)		
CULTURAS	IMAGJ (cm ²)	CV(%)
Alface	59,34	23,42
Pepino	53,36	20,15
Tomate	39,57	25,42

O coeficiente de correlação entre os dados de área foliar obtidos através do medidor de área foliar de bancada (Licor- 3600) e software ImageJ são apresentados na Tabela 4. Os valores de r de Pearson indicam que há alta correlação linear entre os dados para alface e pepino, enquanto a correlação para tomate é menor, embora esta ainda indique correlação expressiva.

TABELA 4 - Correlação de Pearson entre dados relativos à área foliar (cm²) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativum*) e tomate (*Solanum lycopersicum*) obtidas através do software ImageJ[®] e medidor de área foliar de bancada (LiCor 3000)

CULTURAS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON (r)
Alface	0,90
Pepino	0,96
Tomate	0,64

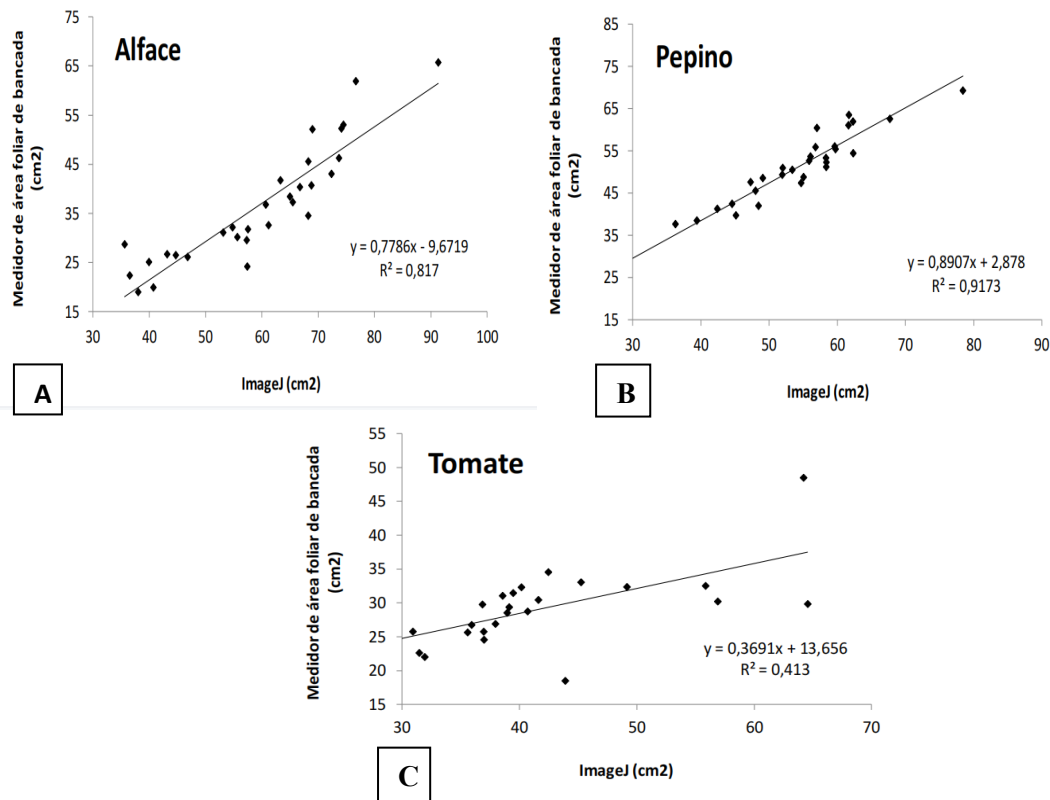


FIGURA 1 - Representação gráfica de dispersão dos dados obtidos através do software ImageJ e através do medidor de área foliar de bancada.

Zeist et al (2014) não observaram diferença entre métodos destrutivos e não destrutivos de estimativa de área foliar quando comparados ao método de digitalização com uso de scanner. Para a cultura da melancia Souza et al. (2012) verificaram diferença entre os métodos utilizados, não recomendando o uso do integrador de área foliar de bancada. Estes autores verificaram também efeito do intervalo entre leituras. Os resultados demonstram que o uso do software ImageJ pode ser utilizado para estimar a área foliar de mudas de alface e pepino, uma vez que apresentou elevados coeficientes de determinação (figura 1. A; B). Para tomate (figura 1. C), o coeficiente de determinação foi de 0,41, o que revela que a relação entre os dados obtidos pelos métodos alvo do estudo é fraca. Algumas espécies podem apresentar variação foliar e este fator contribuir para maior variabilidade dos dados, conforme relatado por Cunha et al. (2010).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pelo ImageJ apresentaram menor variabilidade, sendo possível considerar esses métodos como alternativa prática e confiável para determinação da área foliar em mudas em substituição ao uso do medidor de área foliar de bancada.



REFERÊNCIAS

CUNHA, L.X.L.J.; NASCIMENTO, L.M.G.P.; MESQUITA, C.H.; SILVA, O.G.M.; DOMBROSKI, D.L.J.; SILVA, N.I.. Comparação de métodos de área foliar em *Chrysobalanus icaco* L. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 6, n. 3, p. 22 - 27, 2010

SOUZA, S.M.; ALVES, V.S.S.; DOMBROSKI, D.L.J.; FREITAS, B.D.J.; AROUCHA, M.M.E. Comparação de métodos de mensuração de área foliar para a cultura da melancia. **Pesquisa Agropecuária**. Goiânia, v. 42, n. 2, p. 241-245, 2012

ZEIST, A. R.; DE OLIVEIRA, J. R. F.; LIMA, F. R. B.; SILVAM, L.D.S., RESENDE, J.T.V. Comparação de métodos de estimativa de área foliar em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 20, n. 1/2, p. 33-40, 2014.