



Medição de área foliar de mudas de hortaliças com o uso do Medidor de Área Foliar LI – 3100C



FICHA TÉCNICA

AUTORES

Dayvson Dansi Rodrigues

Sávio da Silva Berilli

Vinicius Rodrigues Ferreira

Carlos Humberto Desiderio Pirovani

Julio Cesar Fiorio Vettorazzi



Vitória, ES 2021



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Espírito Santo

R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Ediu Carlos Lopes Lemos * Felipe Zamborlini Saiter * Francisco de Assis Boldt * Glória Maria de F. Viegas Aquije * Karine Silveira * Maria das Graças Ferreira Lobino * Marize Lyra Silva Passos * Nelson Martinelli Filho * Pedro Vitor Morbach Dixini * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga

Revisão de texto:	Projeto gráfico:	Diagramação:	Capa:	Imagem de capa:
--------------------------	-------------------------	---------------------	--------------	------------------------

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária responsável: Aline Kuplich – CRB CRB-6/ES 540

R696m Rodrigues, Dayvson Dansi
Medição de área foliar de mudas de hortaliças com uso do medidor
de área foliar LI – 3100C / Dayvson Dansi Rodrigues ... [et al.] . – Vitória:
Edifes, 2021.
9 f. il.

ISBN: 978-65-89716-89-1
formato: livro digital
veiculação: digital

1. Ecologia agrícola – Pesquisa. 2. Hortaliças – Manual. I. Título

CDD 22: 630.2745

DOI: 10.36524/9786589716891

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.



APRESENTAÇÃO

O presente manual técnico é produto da dissertação de mestrado intitulada “Aproveitamento de lodo de curtume adicionado à moinha de café como substrato para a produção de mudas de hortaliças do gênero *Capsicum*”. Esta publicação é voltada para pesquisadores, técnicos de laboratório, professores e alunos.

O texto pretende apresentar de uma forma prática e objetiva as recomendações técnicas para avaliar de área foliar em mudas de hortaliças, auxiliando pesquisas ou atividades didáticas. O manual descreve o procedimento desde a coleta das mudas, a sua preparação, o uso do equipamento e preparação dos dados.

Desejo ao leitor que faça um bom proveito do manual e consiga usar o equipamento de forma ágil e com segurança, garantindo os resultados esperados e conservando esse importante instrumento para as pesquisas agroecológicas.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	6
2. Coleta e preparação das mudas	7
3. Ligando o medidor de área foliar.....	8
4. Verificar a calibração do medidor.....	8
5. Realizando a medição	9
6. Manutenção do instrumento.....	10
Considerações finais.....	10
Agradecimentos.....	11
Referências	11

1. Introdução

A produção de mudas, em qualquer cultura, é uma etapa fundamental, pois na implantação de um cultivo, o uso de mudas de boa qualidade pode garantir um grupo de plantas de sucesso. O estabelecimento rápido das mudas pode influenciar positivamente na produção final das plantas, tanto de forma nutricional, como produtiva (FILHO et al., 2018). Neste sentido, plantas vigorosas tendem a ser oriundas de mudas de qualidade superior (AMARO et al., 2007).

Por isso, com a avaliação de atributos morfológicos e fisiológicos é possível prever maiores oportunidades de sobrevivência das mudas a campo e, conseqüentemente, maior crescimento após o seu estabelecimento (GROSSNICKLE; MACDONALD, 2018). Dentre tais atributos, destaca-se a avaliação de área foliar. Esta vem sendo realizada em paralelo com outras análises destrutivas, a fim de avaliar a morfologia da muda e, assim, estimar a sua qualidade. Essa metodologia foi adotada em trabalhos recentes com espécies hortícolas (OLIVEIRA et al., 2014; CRISPIM et al., 2015; ALMEIDA et al., 2017).

A área foliar é uma importante parte anatômica nos vegetais para a produção e a acumulação de biomassa decorrente do processo fotossintético (TAIZ; ZEIGER, 2013). Variáveis ecofisiológicas relacionadas à área foliar também podem medir as variações no crescimento das plantas em razão de diferenças ambientais ou genéticas (LIMA et al., 2012). Neste sentido, a área foliar é muito utilizada em análises pertinentes ao crescimento das plantas (FONSECA; CONDÉ, 1994).

Um dos equipamentos capazes de mensurar a área foliar de mudas é o modelo LI-3100C da fabricante LI-COR Biosciences. Este é um aparelho de bancada projetado para digitalizar rapidamente a área foliar, o comprimento e a largura das folhas, por meio de duas esteiras transportadoras transparentes, que movem as folhas em um leito de digitalização. Este mecanismo é ideal para medir grandes quantidades de folhas de forma rápida. O equipamento registra a área de folhas individuais e calcula a área de um grupo de folhas, o que facilita a comparação de tratamentos experimentais (LI-COR BIOSCIENCES, 2021).

Assim, o objetivo deste manual é levar ao público alvo, recomendações técnicas de caráter prático para a avaliação de área foliar em mudas de hortaliças, no intuito de auxiliar nos trabalhos de pesquisas ou atividades didáticas. Este manual descreve a prática de avaliação de área foliar desde a coleta das mudas, a sua preparação, o uso do equipamento e preparação dos dados. Esta publicação tem como público-alvo pesquisadores, técnicos de laboratório, professores e alunos que tenham necessidade de conhecer e avaliar a área foliar de mudas de hortaliças.

O presente manual técnico foi elaborado durante a pesquisa - “Aproveitamento de lodo de curtume adicionado à moinha de café como substrato para a produção de mudas de hortaliças do gênero *Capsicum*”, no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA) do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre.

2. Coleta e preparação das mudas

As mudas devem ser coletadas preferencialmente pela manhã. Normalmente são realizadas outras avaliações simultâneas a de área foliar. Por isso, as mudas precisam ser lavadas em água corrente, a fim de remover o substrato das raízes. Após, as mudas devem ser acondicionadas em caixas ou bolsas com isolante térmico até o momento que precederem a mensuração da área foliar, evitando-se a perda de água.

As folhas tendem a desidratar e isso pode dificultar o seu manuseio, causando erros nas medições. Os pecíolos das folhas devem ser removidos e as folhas posicionadas no início da correia transparente do medidor de área foliar, com as pontas e lobos virados para baixo (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Mudas depois de lavadas

Fonte: os autores



Figura 2. Folhas prontas para medição

Fonte: os autores

3. Ligando o medidor de área foliar

Antes de ligar o equipamento é preciso remover a capa de proteção e certificar-se que a correia transportadora está devidamente limpa e essas correias e lâmpadas posicionadas adequadamente. O cabo de energia deve ser conectado na tomada com a tensão selecionada no aparelho. Em seguida, o interruptor de energia deve ser levantado e o botão que acende a lâmpada deve ser pressionado por três segundos e solto. Recomenda-se mantê-la acesa durante pelo menos cinco minutos antes da primeira medição (Figura 3).

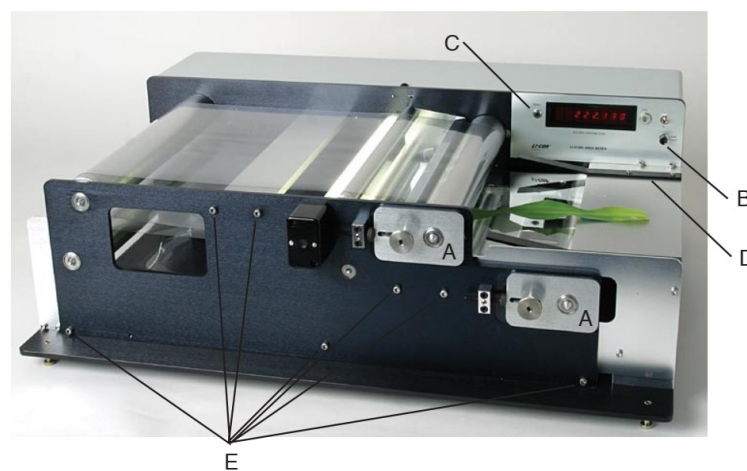


Figura 3. Medidor de Área Foliar. (A) blocos de rolamento deslizantes dianteiros (B) interruptor da lâmpada (C) botão zero (D) guia de amostras (E) parafusos para remover o painel frontal

Fonte: (LI-COR BIOSCIENCES, 2004).

4. Verificar a calibração do medidor

Antes das medições é recomendável verificar a calibração do instrumento, o que pode ser feito com um objeto de área conhecida (Figura 4). Deve-se fazer a medição do objeto por pelo menos dez vezes anotando as leituras e calcular uma média entre elas. Caso o erro seja maior que prevista na Tabela 1, o parafuso CAL deve ser girado um pouco, no sentido horário para aumentar ou no sentido anti-horário para diminuir, evitando alterar muito o ajuste – devem ser feitas várias tentativas, caso necessário.



Figura 4. Resultado de dez medições dentro do erro esperado
Fonte: os autores

Tabela 1. Precisão do instrumento conforme a área e resolução

Resolução	Área da amostra			
	10 cm ²	3 cm ²	1 cm ²	0.3 m ²
1 mm ²	± 2.0%	± 3.0%	± 6.0%	± 10.0%
0.1 mm ²	± 1.0%	± 1.5%	± 3.0%	± 5.0%

Fonte: LI-COR BIOSCIENCES (2021)

Os erros devem ficar dentro dos limites mencionados e não é preciso girar o parafuso CAL até que os erros sejam zero, girá-lo demais pode aumentar os erros na precisão da medição. Caso necessário, limpar ou substituir as correias se houver falhas ou detritos na correia que podem provocar contagens espúrias no visor (Figura 5).



Figura 5. Medidor modelo LI-3100C do Laboratório de Fitotecnia do Ifes – Alegre pronto para medição

Fonte: os autores

5. Realizando a medição

As folhas devem ser colocadas uma de cada vez com o lado adaxial para cima (Figura 6), cuidando para que as bordas não dobrem (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007). Como as folhas de mudas de hortaliças são pequenas e leves, podem ficar aderidas à correia inferior e passar novamente pela área de digitalização e fazer um novo registro de área. Assim, é preciso remover as folhas no fim do percurso da correia transportadora com cuidado para não haver danos. O registro pode ser feito com a soma de área das folhas de cada planta ou

de todas as plantas do tratamento. Neste caso, a razão entre a área obtida e o número de plantas resultará na média de área foliar do tratamento.



Figura 6 Folhas prontas para avaliação

Fonte: os autores

6. Manutenção do instrumento

Após cada uso, as correias devem ser limpas com uma flanela de limpeza, confeccionada em fibras que não soltem fios, pois podem ficar aderidos nas correias, deteriorando-as e causando erros nas medições. O pano umedecido em água destilada deve ser passado sobre as correias de forma suave para remover poeira, resíduos de folhas ou marcas de toque. Após essa limpeza, o equipamento deve ficar em funcionamento até que a umidade seque e o instrumento pode ser desligado e coberto com a capa protetora. Nunca use álcool para a limpeza das polias, pois pode deformá-las.

Considerações finais

A avaliação da área foliar pode ser feita rapidamente com o instrumento de bancada LI 300C, contribuindo para avaliar a qualidade de mudas quanto aos aspectos morfológicos.

As mudas de hortaliças são mais frágeis que mudas florestais e por isso requerem um manuseio e conservação mais delicados para garantir uma avaliação adequada e precisa. É necessário também usar corretamente o instrumento para evitar os erros mencionados.

As recomendações práticas deste manual podem facilitar o trabalho de pesquisadores e em atividades didáticas com mudas de hortaliças, reduzindo o tempo de trabalho e proporcionando maior segurança na aquisição dos dados.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre (IFES - Alegre) e ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do IFES campus de Alegre (PPGA/IFES - Alegre).

Referências

ALMEIDA, N. de et al. Use of tannery sludge in complementation to the commercial substrate in the production of pepper seedlings. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 1, p. 20–33, 2017.

AMARO, G. B. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007.

CRISPIM, J. G. et al. Utilização de substratos alternativos na produção de mudas de pimenteira ornamental (*Capsicum* sp L.). **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, 2015.

FILHO, J. U. T. B. et al. (ed.). **Hortaliças-fruto**. Maringá: Eduem, 2018.

FONSECA, C. eduardo L. da; CONDÉ, R. de C. C. Estimativa da área foliar em mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gom.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 593–600, 1994. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212766/1/Estimativa-da-area-foliar-em-mudas.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2021.

GROSSNICKLE, S.; MACDONALD, J. Seedling Quality: History, Application, and Plant Attributes. **Forests**, v. 9, n. 5, p. 283, 22 maio 2018. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1999-4907/9/5/283>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

IOWA STATE UNIVERSITY. **Using the Licor 3100 Area Meter**, 2007. . Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OaQjwQZUt3s>>.

LI-COR BIOSCIENCES. **LI-3100C Area Meter**. Disponível em: <https://www.licor.com/env/products/leaf_area/LI-3100C/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

LI-COR BIOSCIENCES, E. **LI-3100C Area Meter - Instruction Manual**. [s.l: s.n.]

LIMA, mayky f p de et al. Comparação de métodos de área foliar em *Myrciaria cauliflora*

(Mart.) O. Berg. **Agropecuaria Científica no Semi-Árido**, v. 8, n. 1, p. 22–27, 2012.

OLIVEIRA, F. A. et al. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 458–463, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400014>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

REALIZAÇÃO

