

COMUNICADO TÉCNICO - Nº 9

DOI: 10.36524/9786589716839



Procedimentos para uso do clorofilômetro Spad em folhas de mudas de hortaliças

 **INSTITUTO FEDERAL**
Espírito Santo
Campus de Alegre

 **PPGA**
Programa de
Pós-Graduação
em Agroecologia

Vinicius Rodrigues Ferreira
Sávio da Silva Berilli
Dayvson Dansi Rodrigues

Alegre, ES
Setembro/2021



Edifes
ACADÊMICO

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 Pionttkovsky 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: |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Ana Paula Candido Gabriel Berilli | Vinicius Rodrigues Ferreira | Vinicius Rodrigues Ferreira | Vinicius Rodrigues Ferreira | |
| Jeferson Luiz Ferrari | | | | |

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Monsenhor José Bellotti – Ifes campus de Alegre

F383p

Ferreira, Vinicius Rodrigues.

Procedimentos para uso do clorofilômetro Spad em folhas de mudas de hortaliças / Vinicius Rodrigues Ferreira; [et al.]. – Vitória: Edifes, 2021.

7 f. il.

ISBN: 9786589716839

formato: livro digital veiculação: digital

1. Ecologia agrícola – Pesquisa. 2. Hortaliças – Manual. I. Berilli, Sávio da Silva. II. Rodrigues, Dayvson Dansi. III. Título.

CDD 22 - 630.2745

elaborada por Aline Kuplich – CRB-6/ES 540

DOI: 10.36524/9786589716839

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



Procedimentos para uso do clorofilômetro Spad em folhas de mudas de hortaliças

Vinicius Rodrigues Ferreira, Bacharel em Agronomia, MSc. pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. E-mail: rodrigues.ufes@gmail.com. Sávio da Silva Berilli, Engenheiro Agrônomo, DSc. em Produção Vegetal, Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. E-mail: savio.berilli@ifes.edu.br. Dayvson Dansi Rodrigues, Biólogo, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Alegre, ES. E-mail: dansibio@gmail.com.

Introdução

Nos viveiros de produção de mudas de hortaliças, a geração de materiais de boa qualidade aumenta as chances de sobrevivência das mudas em condições adversas de campo (SALES et al., 2018). Por sua vez, o uso de mudas de qualidade superior influencia positivamente no aumento de produtividade das plantas adultas (BHARATHI; RAVISHANKAR, 2018). Dentre as características que interferem na qualidade das mudas, destaca-se a sua capacidade fotossintética, correlacionada a área foliar (SALES et al., 2018). Uma alta eficiência fotossintética pode resultar em incrementos na produtividade agrícola, condicionada pelo aproveitamento da radiação, por meio de pigmentos como as clorofilas, que refletem a cor verde (SILVA et al., 2014).

A molécula de clorofila é composta por um átomo de magnésio central e quatro átomos de nitrogênio (STREIT et al., 2005). Por isso, em algumas plantas, o teor relativo de clorofila ou o enverdecimento das folhas, correlaciona-se de forma positiva com a concentração de nitrogênio presente nas folhas. Portanto, quantificar o teor de clorofila das folhas, pode apontar o estado nutricional o qual as mudas se encontram (PÔRTO et al., 2011). Neste sentido, o uso de procedimentos práticos, com equipamentos de baixo custo e portáteis, de respostas imediatas e não destrutivas, tem sido utilizado como alternativa a extração de pigmentos cloroplastídicos, com auxílio de espectrofotômetros.

Dentre estes instrumentos de fácil manuseio, destaca-se os clorofilômetros ou simplesmente SPAD (*Soil Plant Analysis Development*), o qual mede o enverdecimento das folhas em unidades SPAD. Os valores SPAD ou índice SPAD representam os teores relativos de clorofila. Basicamente as leituras provenientes desse aparelho, são realizadas por diodos emissores de luz, nos comprimentos de onda de 650 a 940nm, onde a luz que atravessa a

folha entra em contato com o receptor, que converte os sinais elétricos em sinais digitais, ou seja, em valores SPAD (SALLA; RODRIGUES; MARENCO, 2007).

Isso posto, este comunicado técnico apresenta um manual orientativo com procedimentos práticos (passo a passo) para uso do clorofilômetro SPAD em folhas de mudas de hortaliças.

Metodologia

Definido o período de avaliação das mudas, estas devem estar nas mesmas condições as quais foram produzidas, por exemplo, em bancadas de estufas agrícolas. Primeiramente, certifica-se que a superfície das folhas esteja suficiente limpas, livre de camadas que possam encobrir a real superfície das folhas e sem a presença de gotículas de água. De posse do aparelho SPAD, como exemplo, o modelo SPAD-502-PLUS, deve-se ligar o mesmo, girando-se a chave seletora para a posição "ON". A calibração do equipamento é realizada pressionando as suas hastes, de forma que os dois sensores de leitura se toquem. Após, será emitido um "bip", confirmando a calibração. Por segurança, se houver algum dado salvo na memória do aparelho, este deve ser descartado, pressionando o botão "ALL DATA CLEAR". A face adaxial da folha da muda deve estar voltada para o sensor superior, sendo posicionada entre as duas hastes de leitura do SPAD, utilizando-se uma única folha por vez, efetuando-se leituras em três diferentes pontos na mesma folha.

A leitura é obtida quando as hastes do SPAD são pressionadas uma em direção a outra, isto é, um movimento semelhante ao fechamento de uma pinça de cabelo. A cada fechamento é obtido um valor, onde após a leitura dos três pontos, deve ser pressionado o botão "AVERAGE", o qual possui a função de realizar a média dos valores obtidos anteriormente. Este valor final corresponde ao índice SPAD. É importante anotar em uma ficha de avaliação, o índice gerado, atribuindo a este, por exemplo, uma repetição ou tratamento pertencente ao experimento. Preferencialmente, as medições devem ser realizadas no horário de 08 às 11h. A Figura 1 apresenta o modelo SPAD-502-PLUS, assim o seu modo de uso. Observe nessa Figura 1, como é posicionado o aparelho e o valor informado pelo mesmo. Este valor deverá ser anotado.

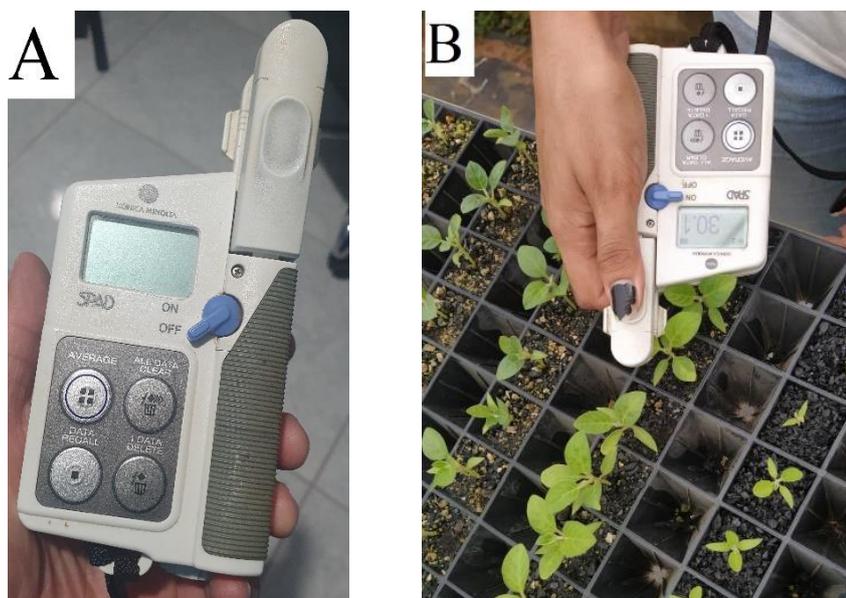


Figura 1. Foto do modelo SPAD-502-PLUS (A); procedimento para leitura em folhas de mudas de hortaliças (B).

Fonte: arquivo dos autores

Caso haja algum erro de leitura por posicionando inadequado do sensor sobre as folhas, o dado obtido por ser excluído pressionando o botão “1 DATA DELETE”. O modelo SPAD utilizado como exemplo, não possui a função de memória, ou seja, após as três leituras, os dados não serão armazenados. Dessa maneira, deve-se ter maior atenção ao anotar o dado coletado. Também é importante verificar o estado de energia das pilhas (AA de 1.5 Volts), evitando-se o interrompimento prologando entre as avaliações.

Considerações finais

O presente instrumento buscou auxiliar os pesquisadores e demais interessados, no uso do SPAD-502-PLUS. As informações prestadas podem colaborar na melhoria da captação dos dados e na minimização de possíveis erros de manuseio. O SPAD-502-PLUS em questão pode apontar, indiretamente, a ocorrência de insuficiência ou desbalanceamento nutricional. As plantas podem responder de forma diferente a tais condições, sendo importante predizer o comportamento delas e identificar as possíveis causas, na expectativa de definir melhores estratégias para controle do estresse.

Agradecimentos

Ao CNPQ, FAPES, IFES e PPGA/IFES.

Referências

BHARATHI, P. V. L.; RAVISHANKAR, M. **Vegetable Nursery and Tomato Seedling Management Guide for South and Central India**. Taiwan: World Vegetable Center, 2018.

PÔRTO, M. L.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C.; ARRUDA, J. A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio na cultura da abobrinha. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 311-315, 2011.

SALES, R. A.; SALES R. A.; SANTOS, R. A.; QUARTEZANI, W. Z.; BERILLI, S. S.; OLIVEIRA, E. C de. Influência de diferentes fontes de matéria orgânica em componentes fisiológicos de folhas da espécie *Schinus Terebinthifolius* Raddi. (Anacardiaceae). **Revista Scientia Agraria**, v. 19, n.1, p. 132-141, 2018.

SALLA, L.; RODRIGUES, J. C.; MARENCO, R. A. Teores de clorofila em árvores tropicais determinados com o SPAD-502. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 159-161, 2007.

SILVA, M. A.; SANTOS, C. M.; VITORINO, H. S.; RHEIN, A. F. L. Pigmentos fotossintéticos e índice spad como descritores De intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Bioscience Journal** , v. 30, n. 1, p. 173-181, 2014.

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W. do; HECKTHEUER, L. H. H. As clorofilas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.

Comunicado Técnico, Nº 9

Exemplares digitais deste comunicado técnico podem ser obtidos em:

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia (PPGA)

Instituto Federal do Espírito Santo -Campus de Alegre

Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES

Telefone: (28) 3564-1808

www.ppga.alegre.ifes.edu.br

Comissão Editorial do PPGA

Otacílio José Passos Rangel, Ana Paula Candido Gabriel Berilli, Aparecida de Fátima Madella de Oliveira, Danielle Inácio Alves, Jeane de Almeida Alves, Jéferson Luiz Ferrari, Maurício Novaes Souza, Monique Moreira Moulin, Pedro Pierro Mendonça

Editoração eletrônica

PPGA