

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 5



Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 5
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-288-3

DOI 10.22533/at.ed.883192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu V volume, apresenta, em seus 27 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PRODUÇÃO DE MUDAS CÍTRICAS EM SANTA LUZIA DO INDUÁ, MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO/PARÁ	
<i>Luane Laíse Oliveira Ribeiro</i>	
<i>Letícia do Socorro Cunha</i>	
<i>Lucila Elizabeth Fragoso Monfort</i>	
<i>Wanderson Cunha Pereira</i>	
<i>Antonia Taiara de Souza Reis</i>	
<i>Francisco Rodrigo Cunha do Rego</i>	
<i>Felipe Cunha do Rego</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8831926041	
CAPÍTULO 2	11
PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR DE SEGUNDO CORTE FERTILIZADA COM ORGANOMINERAIS DE LODO DE ESGOTO E BIOESTIMULANTE	
<i>Suellen Rodrigues Ferreira</i>	
<i>Mateus Ferreira</i>	
<i>Ariana de Oliveira Teixeira</i>	
<i>Igor Alves Pereira</i>	
<i>Marliezer Tavares de Souza</i>	
<i>Emmerson Rodrigues de Moraes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8831926042	
CAPÍTULO 3	16
PROGRAMA MINIEMPRESA NO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO CAMPUS ITAPINA: PROCEDIMENTOS E RESULTADOS DA EMPRESA ECOPUFF	
<i>Larissa Haddad Souza Vieira</i>	
<i>Hugo Martins de Carvalho</i>	
<i>Vinícius Quiuqui Manzoli</i>	
<i>Stefany Sampaio Silveira</i>	
<i>Raphael Magalhães Gomes Moreira</i>	
<i>Diná Castiglioni Printini</i>	
<i>Lorena dos Santos Silva</i>	
<i>Regiane Lima Partelli</i>	
<i>Sabrina Rohdt da Rosa</i>	
<i>Fábio Lyrio Santos</i>	
<i>Raniele Toso</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8831926043	
CAPÍTULO 4	24
PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE FEIJÃO CARIOCA (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	
<i>Bruna Cecilia Gonçalves</i>	
<i>Dhenny Costa da Mota</i>	
<i>Camila Marques Oliveira</i>	
<i>Maurício Lopo Montalvão</i>	
<i>Antônio Fábio Silva Santos</i>	
<i>Ernesto Filipe Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8831926044	

CAPÍTULO 5 29

PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE MILHO EM DIFERENTES TEORES DE UMIDADE

Daiana Raniele Barbosa da Silva
Letícia Thália da Silva Machado
Jorge Gonçalves Lopes Júnior
Wagner da Cunha Siqueira
Selma Alves Abrahão
Edinei Canuto Paiva

DOI 10.22533/at.ed.8831926045

CAPÍTULO 6 36

QUALIDADE DA ÁGUA E LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO NA PRAIA DA SIQUEIRA, CABO FRIO – RJ: UMA DISCUSSÃO DA RELAÇÃO ENTRE ASPECTOS VISUAIS E PARÂMETROS MONITORADOS NA LAGOA DE ARARUAMA

Ricardo de Mattos Fernandes
Viviane Japiassú Viana
Cecília Bueno

DOI 10.22533/at.ed.8831926046

CAPÍTULO 7 52

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: DETECÇÃO DA PLUMA DE CONTAMINAÇÃO POR MÉTODOS GEOELÉTRICOS

Valter Antonio Becegato
Francisco José Fonseca Ferreira
Rodoilton Stefanato
João Batista Pereira Cabral
Vitor Rodolfo Becegato

DOI 10.22533/at.ed.8831926047

CAPÍTULO 8 63

RESPOSTA DA ALFACE VARIEDADE AMERICANA A DIVERSAS DOSAGENS DE ADUBO FOLIAR EM CANTEIRO DEFINITIVO

Wesley Ferreira de Andrade
Emmanuel Zullo Godinho
Maiara Cauana Scarabonatto Guedes de Oliveira
Kélly Samara Salvalaggio
Fabiana Tonin
Fernando de Lima Caneppele
Luís Fernando Soares Zuin

DOI 10.22533/at.ed.8831926048

CAPÍTULO 9 73

REVISÃO DE LITERATURA: MÉTODOS DE ISOLAMENTO, PRESERVAÇÃO, CULTIVO, INOCULAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS FERRUGENS

Bruna Caroline Schons
Vinícius Rigueiro Messa
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Norma Schlickmann Lazaretti
Vanessa De Oliveira Faria
Lucas da Silveira

DOI 10.22533/at.ed.8831926049

CAPÍTULO 10	82
SINCRONIZAÇÃO DE CIO EM OVELHAS PRIMÍPARAS ESTUDO DE CASO	
<i>Leonardo da Costa Dias</i>	
<i>Liana de Salles Van Der Linden</i>	
<i>Marcia Goulart Lopes Coradini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260410	
CAPÍTULO 11	94
SISTEMAS AGROFLORESTAIS: ALTERNATIVAS DE SUSTENTABILIDADE	
<i>Beno Nicolau Bieger</i>	
<i>Simone Merlini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260411	
CAPÍTULO 12	107
SOMBREAMENTO E PRODUTIVIDADE DE RABANETE EM CULTIVO PROTEGIDO	
<i>Nilton Nélio Cometti</i>	
<i>Josimar Viana Silva</i>	
<i>Everaldo Zonta</i>	
<i>Raphael Maia Aveiro Cessa</i>	
<i>Larissa Rodrigues Pereira</i>	
<i>Emmanuel da Silva Guedes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260412	
CAPÍTULO 13	114
TEORES MINERAIS EM DIFERENTES CULTIVARES DE MAÇÃS NAS SAFRAS DE 2016/17 E 2017/18	
<i>Bianca Schweitzer</i>	
<i>Ricardo Sachini</i>	
<i>Cristhian Leonardo Fenili</i>	
<i>Mariuccia Schlichting De Martin</i>	
<i>José Luiz Petri</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260413	
CAPÍTULO 14	125
TERMOMETRIA EM UNIDADES ARMAZENADORAS: COMPARATIVO DE SENSORES DIGITAIS E TERMOPARES	
<i>Eduardo Ferraz Monteiro</i>	
<i>Eduardo De Aguiar</i>	
<i>Marcos Antônio de Souza Vargas</i>	
<i>Murilo Gehrman Schneider</i>	
<i>Tarcísio Cardoso Selinger</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260414	
CAPÍTULO 15	132
TERRAS INDÍGENAS: DISCURSOS, PERCURSOS E RACISMO AMBIENTAL	
<i>Thaís Janaina Wenczenovicz</i>	
<i>Ismael Pereira da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260415	

CAPÍTULO 16	145
TIPOLOGIA DO JARDIM RESIDENCIAL E BIODIVERSIDADE EM ALDEAMENTOS DE LUXO NO LITORAL CENTRO-ALGARVIO	
<i>Inês Isabel João</i>	
<i>Paula Gomes da Silva</i>	
<i>José António Monteiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260416	
CAPÍTULO 17	157
TIPOS DE RECIPIENTES NA PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA DE TRÊS ESPÉCIES MEDICINAIS	
<i>Ademir Goelzer</i>	
<i>Orivaldo Benedito da Silva</i>	
<i>Elissandra Pacito Torales</i>	
<i>Cleberton Correia Santos</i>	
<i>Maria do Carmo Vieira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260417	
CAPÍTULO 18	166
TRATAMENTO TÉRMICO E NUTRICIONAL NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MAMÃO	
<i>Miquele Coradini</i>	
<i>Eduardo Dumer Toniato</i>	
<i>Marcus Vinicius Sandoval Paixão</i>	
<i>Mirele Coradini</i>	
<i>Leidiane Zinger</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260418	
CAPÍTULO 19	168
TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE <i>Samanea tubulosa</i> (BENTH.) & J.W. GRIMES	
<i>Diogo Antônio Freitas Barbosa</i>	
<i>Debora Cristina Santos Custodio</i>	
<i>Marcelo Henrique Antunes Farias</i>	
<i>Eliandra Karla da Silva</i>	
<i>Mariane Bomfim Silva</i>	
<i>Luiz Henrique Arimura Figueiredo</i>	
<i>Cristiane Alves Fogaça</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260419	
CAPÍTULO 20	176
USO DE ÁCIDO BÓRICO E TIAMETOXAM NO CONTROLE DE <i>Thaumastocoris peregrinus</i> CARPINTERO & DELLAPÉ (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE)	
<i>Ivan da Costa Ilhéu Fontan</i>	
<i>Marlon Michel Antônio Moreira Neto</i>	
<i>Sharlles Christian Moreira Dias</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260420	

CAPÍTULO 21	183
UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ORGANOMINERAL NO ENRAIZAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE PITAYA	
<i>Marcelo Romero Ramos da Silva</i>	
<i>Ana Paula Boldrin</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260421	
CAPÍTULO 22	191
UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DO FERTILIZANTE BIOZYME® EM TRATAMENTO DE SEMENTE EM ARROZ IRRIGADO, CULTIVAR PRIME CL	
<i>Matheus Bohrer Scherer</i>	
<i>Danie Martini Sanchotene</i>	
<i>Sandriane Neves Rodrigues</i>	
<i>Bruno Wolffenbüttel Carloto</i>	
<i>Leandro Lima Spatt</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260422	
CAPÍTULO 23	196
VARIABILIDADE ESPACIAL DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DE NEOSSOLOS, SOB DIFERENTES FITOFISSIONOMIAS	
<i>Guilherme Guerin Munareto</i>	
<i>Claiton Ruviano</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260423	
CAPÍTULO 24	207
VERMICOMPOSTAGEM COMO ALTERNATIVA PARA APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ORGÂNICO PROVENIENTE DO SETOR DE CUNICULTURA DA ESCOLA TÉCNICA AGRÍCOLA DE GUAPORÉ/RS	
<i>Bruna Taufer</i>	
<i>Wagner Manica Carlesso</i>	
<i>Daniel Kuhn</i>	
<i>Maria Cristina Dallazen</i>	
<i>Camila Castro da Rosa</i>	
<i>Peterson Haas</i>	
<i>Aluisie Picolotto</i>	
<i>Rafela Ziem</i>	
<i>Sabrina Grando Cordero</i>	
<i>Gabriela Vettorello</i>	
<i>Eduardo Miranda Ethur</i>	
<i>Lucélia Hoehne</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260424	
CAPÍTULO 25	252
VETIVER (<i>Chrysopogon zizanioides</i> L.): UM AGENTE FITOTÓXICO	
<i>Patrícia Moreira Valente</i>	
<i>Sônia Maria da Silva</i>	
<i>Thammyres de Assis Alves</i>	
<i>Vânia Maria Moreira Valente</i>	
<i>Milene Miranda Praça-Fontes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260425	

CAPÍTULO 26	261
VIABILIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL ARMAZENADAS EM CÂMARA FRIA	
<i>Julcinara Oliveira Baptista</i>	
<i>Paula Aparecida Muniz de Lima</i>	
<i>Rodrigo Sobreira Alexandre</i>	
<i>Simone de Oliveira Lopes</i>	
<i>José Carlos Lopes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260426	
CAPÍTULO 27	271
VIGOR E VIABILIDADE DE SEMENTES DE SOJA EM RESPOSTA A UMIDADE DURANTE O PROCESSO DE ARMAZENAGEM	
<i>Willian Brandelero</i>	
<i>Andre Barbacovi</i>	
<i>Mateus Gustavo de Oliveira Rosbach</i>	
<i>Caicer Viebrantz</i>	
<i>Leonita Beatriz Girardi</i>	
<i>Andrei Retamoso Mayer</i>	
<i>Alice Casassola</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88319260427	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	280

SOMBREAMENTO E PRODUTIVIDADE DE RABANETE EM CULTIVO PROTEGIDO

Nilton Nélio Cometti

Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina
Brasília - DF

Josimar Viana Silva

Instituto Federal de Brasília, Campus São
Sebastião
Brasília - DF

Everaldo Zonta

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica - RJ

Raphael Maia Aveiro Cessa

Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina
Brasília - DF

Larissa Rodrigues Pereira

Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina
Brasília - DF

Emmanuel da Silva Guedes

Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina
Brasília - DF

RESUMO: Ao longo do tempo, devido às sujidades e degradação do plástico usado na cobertura de estufas, o sombreamento avança sem que o produtor consiga perceber o grau de influência na produtividade da cultura. Assim, com o presente trabalho objetivou-se estudar o impacto do sombreamento sobre a produtividade da cultura do rabanete para determinar o máximo de sombreamento

suportável pela cultura que não provoque perda de produtividade. Foram montadas 12 parcelas de um metro quadrado, cultivadas com rabanete da cultivar Cometa (Isla®), com espaçamento de 20 cm entre linhas e 5 cm entre plantas, utilizando-se 50cm das duas linhas internas como parcela útil. Os tratamentos foram compostos de quatro sombreamentos com telas pretas (0, 35, 50 e 75%), e três repetições. Os tratamentos de percentagem de sombra aplicada foram convertidos em sombreamento real a partir da medição de fluxo de fótons fotossintéticos (FFF) transmitidos, visando o ajuste de modelo matemático da produtividade em função do FFF real. Pelos resultados obtidos, em condições ambientais de fluxo de fótons fotossintéticos em torno de $1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, alcançando até $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ na horas mais iluminadas do dia, típico de ambiente tropical, a cultura do rabanete pode suportar um sombreamento de até 50% mantendo a produtividade agronomicamente viável. Por outro lado, sombreamento em torno 20% é benéfico para alcançar o máximo de produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: estufas; luminosidade; fotossíntese

ABSTRACT: Over time, plastic used in the greenhouse cover degrades, and the shading advances without the farmer being able to

perceive the degree of influence on the productivity of the crop. Thus, the present study aimed to evaluate the impact of shading on radish crop productivity to determine the maximum shade tolerability of the crop that does not cause loss of productivity. Twelve square meter plots cultivated with radish Cometa (Isla®) were planted with 20 cm spacing between rows and 5 cm between plants, using 50 cm of the two internal lines as a useful plot. The treatments were composed of four shadings with black screens (0, 35, 50 and 75%), and three replications. The treatments of percentage of applied shade were converted into real shading from the transmitted photosynthetic photon flux measurement (FFF), aiming the adjustment of mathematical model of productivity as a function of the real FFF. For the results obtained, in ambient conditions of photosynthetic photon fluxes around $1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, reaching up to $2,000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ in the most lighted hours of the day, typical of tropical environment, radish can withstand up to 50% shading while maintaining agronomically viable productivity. On the other hand, shading around 20% is beneficial to achieve maximum productivity.

KEYWORDS: greenhouses; brightness; photosynthesis

1 | INTRODUÇÃO

A utilização do cultivo protegido na produção agrícola se consolidou no Brasil nos últimos anos, utilizando plástico transparente e tela de sombreamento na cobertura das estufas. Ao longo do tempo, devido às sujidades oriundas de poeira e poluição, bem como a degradação do plástico devido à exposição à radiação solar, o sombreamento avança sem que o produtor consiga perceber o grau de influência na produtividade da cultura. O produtor, por sua vez, não possui equipamento para aferir o grau de interferência da estrutura de proteção (estufa), sobre a produtividade da cultura. A utilização de telas de sombreamento para reduzir a irradiância e a temperatura dentro das estufas, aumentando a produtividade nos cultivos protegidos (ANDRIOLO, 2000; FILGUEIRA, 2007;) também tem se tornado uma constante no cultivo protegido. Para rúcula, Costa et al. (2011) não observaram diferenças significativas na produtividade de rúcula com sombreamento até 40%, porém, quando o sombreamento foi aumentado para 50% houve uma melhoria na produtividade. Bezerra Neto et al. (2005) conseguiram aumentar a fotossíntese e reduzir a respiração da alface, aumentando a produção de matéria seca com a utilização de tela de polipropileno que reduz a incidência direta dos raios solares. Seabra et al. (2009) também conseguiram aumentar a produtividade da alface aumentando o sombreamento para próximo a 50%, cuja tela refletora também promoveu a redução da temperatura em 10 a 20%. Em rabanete, MINAMI, et al. 1998 testaram vários espaçamentos e detectaram que plantas em espaçamentos menores entre linhas se autossombreamavam reduzindo sua produção de massa seca de raiz por planta, porém mantendo a produtividade de raiz por área. Estudos com sombreamento mostram que a planta de rabanete demonstra suportar índice de sombreamento de até 30% sem que haja reduções significativas de tamanho e massa de raízes tuberosas

no momento da colheita (SOUZA et al., 1999). Além do plástico utilizado na estufa, é comum a utilização de telas de sombreamento internamente, visando reduzir a temperatura pela redução da luz transmitida ao solo. Por outro lado, o fato de o produtor não ter o conhecimento científico sobre o assunto não o permite saber que o sombreamento pode estar em nível excessivo para tomar essa atitude. O produtor não possui mecanismos simples e baratos que permitam tomar a decisão de trocar a cobertura da estufa com segurança. Essa decisão, geralmente é subjetiva, pelo senso comum, podendo tanto ser precoce como tardia, ambas levando a prejuízos econômicos. Como forma de evitar maiores prejuízos na produtividade, o plástico da cobertura é trocado a cada dois anos, mas que também pode causar prejuízo pela troca precoce, quando o plástico ainda poderia ter algum tempo de utilidade.

O Grupo de Pesquisa Tecnologias Sociais, do Instituto Federal de Brasília, desenvolveu um aplicativo que utiliza o sensor de luz do celular para identificar o grau de sombreamento da estufa, sem custo adicional ao produtor rural. Porém, cada cultura responde de forma diferente ao nível de luz, registrado como fluxo de fótons fotossintéticos (FFF). Para a cultura do rabanete, amplamente conduzida em estufas, há pouca informação a respeito do efeito do sombreamento. Assim, com o presente trabalho objetivou estudar o impacto do sombreamento sobre a produtividade da cultura do rabanete para determinar o máximo de sombreamento suportável pela cultura que não provoque perda de produtividade bem como o nível ótimo para alcançar a máxima produtividade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento no Campus Planaltina, do Instituto Federal de Brasília, Distrito Federal, Brasil, coordenadas UTM Latitude: -15.6565958, Longitude: -47.69855595; Elevação: 969 m. O clima tropical, com inverno seco e classificação do clima é Aw segundo a Köppen e temperatura média de 21,1 °C. O experimento foi instalado no período de abril a maio de 2017 com a cultura da alface crespa, da cultivar Wanda. Foram cultivados dois canteiros contendo as parcelas, um externo e outro interno à estufa de cultivo protegido. Ambos foram conduzidos nas mesmas condições de irrigação, adubação e tratos culturais.

O delineamento experimental, em blocos, contou com dois ambientes, externo e interno, quatro sombreamentos (0, 35, 50 e 75%) e três repetições (Figura 1). Cada parcela foi composta de 1,0 m², com espaçamento de 20 cm entre linhas e 5 cm entre plantas, utilizando-se 50cm das duas linhas internas como parcela útil. As demais foram descartadas como bordadura. Os sombreamentos foram provocados com telas plásticas de diferentes malhas, colocadas sobre suportes a 70 cm do solo, recobrimdo toda a parcela do tratamento. A temperatura média observada nos tratamentos foi de 21°C com variação de no máximo 1°C entre tratamentos, acompanhados por um

conjunto de sensores DS18B20 conectados em um datalogger construído com placa de Arduino MEGA 2560 (Arduino, 2017).

Após o transplante das mudas, iniciou-se a medida de fluxo de fótons fotossintéticos (FFF), três vezes ao dia, próximo às 9:00, 12:00 e 15:00h, sempre anotando FFF, data e horário. Para essa medida foi utilizado um radiômetro portátil modelo QMSW marca Apogee Instruments®. As plantas foram coletadas aos 30 dias após a semeadura, quando as plantas se apresentavam em ponto de comercialização. Na colheita as plantas foram pesadas para a fitomassa fresca, e levadas ao desidratador para medir a massa seca.

Os dados foram tratados em Excel® e plotados em gráficos no Sigmaplot®, onde foram elaboradas as curvas de regressão.



Figura 1. Disposição dos tratamentos do experimento com efeito do sombreamento na produtividade do rabanete.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As leituras de fluxo de fótons fotossintéticos ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) serviram de base para determinar o tratamento com o sombreamento real (Figura 2), que muitas vezes divergem do percentual de sombreamento apresentado pelo fabricante da tela. Por exemplo, a tela usada no tratamento 50% na verdade sombreou 63%. Portanto, os tratamentos de sombreamento utilizados em vários experimentos (SOUZA, et al. , 1999; BEZERRA NETO et al., 2005; COSTA et al. 2011) podem estar sendo comprometido na interpretação dos resultados por não ter sido acompanhado de uma leitura do sombreamento real provocado pelas telas, que só pode ser aferido mediante a leitura da radiação fotossinteticamente ativa, que varia de 400 a 700 nm, responsável direto pela quantidade de fotossíntese realizada pelas plantas (TAIZ & ZEIGER, 2013), da qual depende a produtividade da cultura (VIEIRA et al., 2010).

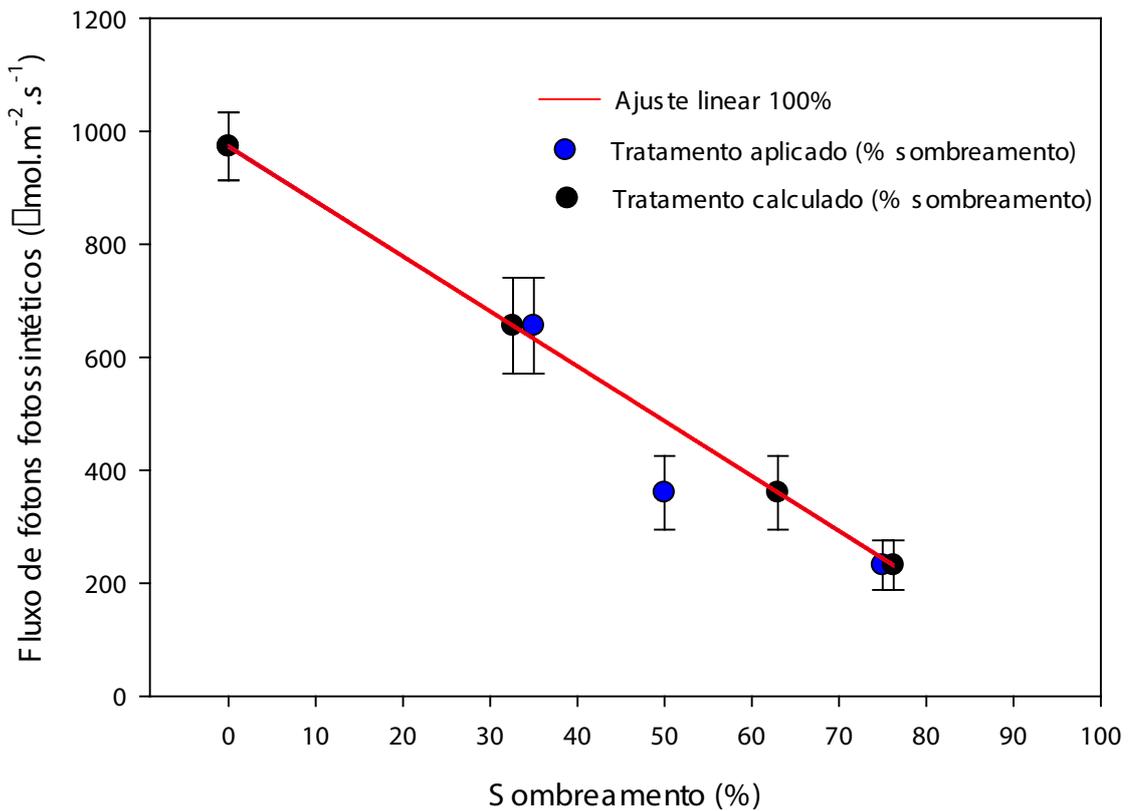


Figura 2. Comparação entre os tratamentos aplicados em % de sombreamento e o calculado em função das leituras de fluxo de fótons fotossintéticos.

Os resultados de massa fresca (Figura 3- A) indicaram uma produtividade máxima de raiz por planta calculada em $26,4 \text{ g.planta}^{-1}$, com um sombreamento real de 20%, com o limite de 90% da produtividade máxima em 40% de sombreamento. Em relação à massa seca, a máxima produtividade calculada foi alcançada com 10% de sombreamento, enquanto o limite de 90% da produtividade máxima foi alcançado com 35% de sombreamento. As condições ambientais para todo o experimento foram de fluxo de fótons fotossintéticos em torno de $1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, alcançando até $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ nas horas mais iluminadas do dia, típico de ambiente tropical. Portanto, os dados apresentados aqui para o tratamento 0%, ou seja, pleno Sol, podem ser comparados perfeitamente com as demais regiões, especialmente por apresentar a média de FFF = $973 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Traduzindo o percentual de sombreamento de 20% em FFF, encontrado para o máximo de produtividade de raiz de rabanete, teríamos $777 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Assim, como limitante (40% de sombreamento), calculamos FFF = $577 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

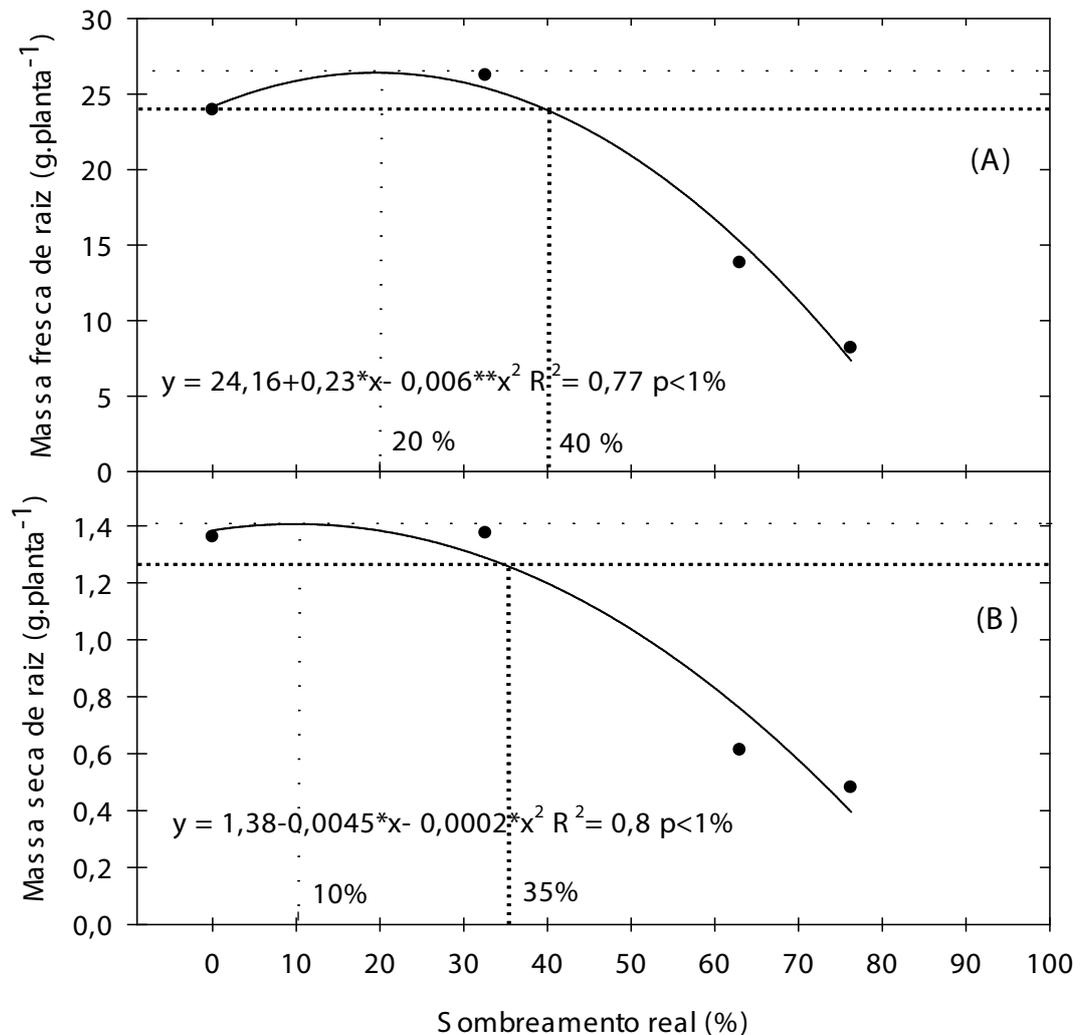


Figura 3. Produção de massa fresca e massa seca de raiz de rabanete sob sombreamento crescente. Linhas tracejadas indicam ponto de máxima produtividade e linhas pontilhadas indicam o limite de 90% da produtividade máxima.

Os trabalhos de Hanada (1990) demonstraram que o sombreamento superior a 37% reduziram sensivelmente a matéria seca de raízes e parte aérea das plantas de rabanete. No presente trabalho, também houve uma significativa redução na massa seca de raízes de rabanete. O trabalho de Souza et al. (1999), indicou que o rabanete suportou 30% de sombreamento sem apresentar redução na produtividade, que só caiu após 50% de sombreamento. Entretanto, esses trabalhos não mostraram o nível de radiação fotossinteticamente ativa, não sendo possível comparar dados com exatidão. Isso pode explicar que nossa máxima produtividade é alcançada com 20% de sombreamento e o limite para a perda de produtividade, 40%. Além disso, esses trabalhos não mostram linhas de regressão, não sendo também permitido calcular o máximo de produtividade, já que os tratamentos foram analisados estatisticamente por teste de médias.

4 | CONCLUSÃO

A cultura do rabanete pode suportar um sombreamento de até 40% mantendo a produtividade agronomicamente viável. Por outro lado, sombreamento em torno 20% é benéfico para alcançar o máximo de produtividade. Portanto, isso nos permite recomendar ao produtor de rabanete em cultivo protegido que monitore a vida útil do plástico, evitando que o sombreamento ultrapasse o nível de 40% de sombreamento.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J.L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** v. 18, p. 26-33, 2000.

ARDUINO. Arduino. 2018. Disponível em: <https://www.arduino.cc/> Acesso em: 28 abril 2018.

BEZERRA NETO, F. et al. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.

COSTA, C.M.F.; SEABRA JÚNIOR, S.; ARRUDA, G.R.; SOUZA, S.B.S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 93-102, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: Editora UFV. 293 p. 2007.

HANADA, T. Cultivation of temperature vegetables in the tropics. **Tropical Agriculture Research Series**, v.23, p.182-191, 1990.

MINAMI, K; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, v. 57, n. 1, 1998. <https://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051998000100019>

SOUZA, J. R. P.; M, H. O.; RODRIGUES, J. D.; PEDRAS, J. F. (1999). Sombreamento e o desenvolvimento e produção de rabanete. **Scientia Agricola**, v. 56, n.4, p.987-992, 1999. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-90161999000400029>

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed. 918 p. 2013.

VIEIRA, L.E.; SOUZA, G.S.; SANTO, A.R.; SILVA, J. dos S. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luis, Brazil: EDUFMA. 230 p. 2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-288-3

