

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T772	<p>A transformação da agronomia e o perfil do novo profissional [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-106-0 DOI 10.22533/at.ed.060201606</p> <p>1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Cordeiro, Kleber Veras.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Ao longo dos anos, o perfil do profissional das agrárias vem sofrendo mudanças contínuas e dinâmicas, associada as crescentes modificações no campo e mercado. Dessa forma, o profissional necessita ser mais versátil para acompanhar as transformações sofridas pelo setor agrário, de maneira a empregar os conhecimentos adquiridos na academia, de uma forma mais proativa possível, para estreitar uma boa relação de serviços prestados, promovendo um melhor desenvolvimento rural, priorizando fortalecer o cenário agrícola.

Dessa forma, o novo perfil de profissional tem que ser aquele voltado para a pluridisciplinaridade. Envolvendo tecnologias, sejam elas de precisão, inovadoras, sustentáveis, mercadológicas, empreendedoras, entre outras, associadas com a tecnologia da informação e comunicação, visando agregar valor às cadeias produtivas. Sendo o papel do engenheiro agrônomo prestar serviços, apresentar propostas e respostas para os problemas presentes no campo, como também orientar os produtores sobre as práticas mais adequadas de acordo com suas necessidades, visando produção responsável, rentável e sustentável, afim de suprir a demanda por alimentos no mundo.

De acordo com essas modificações crescentes do quadro das agrárias e as necessidades por profissionais mais capacitados para suprir as dificuldades presentes no campo, o livro “A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional” aborda artigos com conteúdo amplos que visam elucidar essas lacunas presentes no meio agrícola. A obra apresenta 14 trabalhos sobre análises, técnicas, práticas e inovações que são fundamentais para o acompanhamento do desenvolvimento agrícola. Nesse contexto, busca-se proporcionar ao leitor materiais técnicos e científicos que contribuam para o desenvolvimento, formação e entendimentos, visando melhorias para a agricultura. Desejamos uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI	
Edjane Mayara Ferreira Cunha	
Thaise Kessiane Teixeira Freitas	
Érica Mendonça Pinheiro	
Maurisrael de Moura Rocha	
Marcos Antônio da Mota Araújo	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.0602016061	
CAPÍTULO 2	7
PRODUTIVIDADE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADOS NO ÉCOTONO CERRADO – PANTANAL	
Taiciara Cleto Rodrigues	
Carla Medianeira Giroletta dos Santos	
Jeferson Antonio dos Santos Silva	
Mariele Trindade Silva	
Evani Ramos Menezes da Silva	
Gabriela Guedes Côrrea	
Hadassa Kathyuci Antunes de Abreu	
Denise Prevedel Capristo	
Ricardo Fachinelli	
Anderson Ramires Candido	
Agenor Martinho Correa	
DOI 10.22533/at.ed.0602016062	
CAPÍTULO 3	17
CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTÃO: EFEITO DA CAMA DE FRANGO E ESTERCO BOVINO NA PRODUTIVIDADE	
Andressa Caroline Foresti	
Lucas Coutinho Reis	
Edson Talarico Rodrigues	
Erika Santos Silva	
Cristiane Bezerra Ferrari Santos	
Cleberton Correia Santos	
Michele da Silva Gomes	
Valéria Surubi Barbosa	
Elinéia Rodrigues da Cruz	
Vânia Tomazelli de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.0602016063	
CAPÍTULO 4	28
DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR DE ANO	
Ana Laura Fialho de Araujo	
Jaqueline Silva Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.0602016064	
CAPÍTULO 5	33
EXTRATO AQUOSO DE <i>Styrax camporum</i> POHL. (STYRACACEAE) AFETA FASE LARVAL E PUPAL DE TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS	
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial	
Silvana Aparecida de Souza	
Eliana Aparecida Ferreira	

Natália Pereira de Melo
Gisele Silva de Oliveira
Munir Mauad
Rosilda Mara Mussury

DOI 10.22533/at.ed.0602016065

CAPÍTULO 6 43

INFLUÊNCIA DO ADJUVANTE ATUMUS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Tatiane do Vale Matos
Ledenilson Izaias da Silva
Samuel Almeida da Silva Filho
Andrei Araújo Andrade
Fabricio da Silva Santos
Cácia Leila Tigre Pereira Viana
Mateus Luiz Secretti
Wesley Souza Prado

DOI 10.22533/at.ed.0602016066

CAPÍTULO 7 49

MANEJO NUTRICIONAL ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DO TRIGO

Lucas Cardoso Nunes
Vanderson Henrique Borges Lacerda
Wellington Roberto Rambo
Andrei Corassini Williwoch
Andre Luna
Luca Weber Kinast
Lucas Henrique dos Santos
Mateus Felipe Pugens
Rafael Henrique Finkler
Vinicius de Barros Prodocimo
Bruno Frank
Felipe Ritter

DOI 10.22533/at.ed.0602016067

CAPÍTULO 8 63

RESPOSTAS MORFOFISIOLÓGICAS EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
João Pedro Alves de Aquino
Francisco de Alcântara Neto
Carlos José Goncalves de Souza Lima
Romário Martins Costa

DOI 10.22533/at.ed.0602016068

CAPÍTULO 9 75

TECNOLOGIA PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA FÍSICA DE SEMENTES DE *TURNERA SUBULATA*: UMA ESPÉCIE NATIVA COM POTENCIAL PARA PAISAGISMO EM ÁREAS DE RESTINGA

Anthony Côrtes Gomes
Rogério Gomes Pêgo
Michele Cagnin Vicente
Cyndi dos Santos Ferreira
Luana Teles Barroso

DOI 10.22533/at.ed.0602016069

CAPÍTULO 1085

ANÁLISE OPERACIONAL DA DERRUBADA DE ÁRVORES COM HARVESTER EM CORTE RASO DE POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* L.

Luís Henrique Ferrari
Jean Alberto Sampietro
Vinicius Schappo Hillesheim
Erasmus Luis Tonett
Franciny Lieny Souza
Helen Michels Dacoregio
Daiane Alves de Vargas
Marcelo Bonazza
Natali de Oliveira Pitz

DOI 10.22533/at.ed.06020160610

CAPÍTULO 1194

DIAGNÓSTICO MOLECULAR QUALITATIVO POR PCR PARA DETECÇÃO DE *LEISHMANIA* SP. EM CÃES

Mariana Bibries Carvalho Silva
Natália Bilesky José
Andrea Cristina Higa Nakaghi
Renata de Lima

DOI 10.22533/at.ed.06020160611

CAPÍTULO 12108

ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE AVES SILVESTRES NO CAMPUS FERNANDO COSTA - USP PIRASSUNUNGA

Mayara de Melo
Laís Veríssimo da Silva
Maria Estela Gaglianone Moro

DOI 10.22533/at.ed.06020160612

CAPÍTULO 13116

USO DA CABERGOLINA E DO EFEITO MACHO PARA INDUÇÃO DO ESTRO EM CADELAS SHIH TZU

Bianca Gianola Belline Silva
Ana Carolina Rusca Correa Porto
José Nélio de Souza Sales
Lilian Mara Kirsch Dias

DOI 10.22533/at.ed.06020160613

CAPÍTULO 14126

ANÁLISE *IN VITRO* DA EFICÁCIA CARRAPATICIDA E DA ATIVIDADE REPELENTE DA ÁGUA DE MANIPUERIA SOBRE *Boophilus microplus* NO EXTREMO SUL DA BAHIA

Breno Meirelles Costa Brito Passos
Lívia Santos Lima Lemos
Gisele Lopes de Oliveira
Jeilly Vivianne Ribeiro da S. B. de Carvalho
Paulo Sérgio Onofre
Rita de Cassia Francisco Santos
Paulo Vitor Almeida Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.06020160614

SOBRE OS ORGANIZADORES.....139

ÍNDICE REMISSIVO140

RESPOSTAS MORFOFISIOLÓGICAS EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Data de aceite: 10/06/2020

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra

<http://lattes.cnpq.br/6689119106103669>

Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Planejamento e Política Agrícola. Teresina, Piauí.

João Pedro Alves de Aquino

<http://lattes.cnpq.br/4246485641779078>

Universidade Federal do Piauí, Doutorado do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Agricultura Tropical. Teresina, Piauí.

Francisco de Alcântara Neto

<http://lattes.cnpq.br/6336548023961495>

Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia. Teresina, Piauí.

Carlos José Gonçalves de Souza Lima

<http://lattes.cnpq.br/3504559108530176>

Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos. Teresina, Piauí.

Romário Martins Costa

<http://lattes.cnpq.br/8193853986166353>

Universidade Federal do Piauí, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Agricultura Tropical. Teresina, Piauí.

RESUMO: O feijão-caupi é bastante cultivado no mundo, principalmente em regiões semiáridas ou áridas onde o teor de sais presentes no

solo ou na água de irrigação pode influenciar negativamente na capacidade produtiva da espécie. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar características morfofisiológicas de três linhagens de feijão-caupi submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x3 com nove repetições. Foram avaliados cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CE_{ai} (CE_{ai0}: 0,55 ; CE_{ai1}: 1,60; CE_{ai2}: 3,20; CE_{ai3}:4,80 e CE_{ai4}: 6,40 dS m⁻¹) aplicados a partir do 15º DAS e três linhagens promissoras dos VCU's da Embrapa Meio-Norte (L1: MNC05-828C-3-15; L2: MNC04-795F-168 e L3: MNC04-795F-159). Aumentos nas CE_{ai1} aos 35 DAS, promoveram reduções no DC de 8,0% (L1), 11,4% (L2) e 7,7% (L3) indicando resistências diferenciadas das linhagens aos efeitos negativos da salinidade. Comparando-se 25 e 35 DAS, os efeitos negativos dos aumentos nas CE_{ai} intensificaram-se em 50,7% na ALT e 16,1% no NNRP, indicando uma tendência de que serão mais drástico na fase reprodutiva. Entre CE_{ai1} e CE_{ai4} as reduções na AF aos 25 e 38 DAS foram de 30,9% e 38,8%, respectivamente. Os efeitos negativos dos aumentos da salinidade na água de irrigação foram mais intensos na MSR e MSH, aos 25 DAS e na MSF, aos 38 DAS.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*. Estresse salino. Crescimento.

MORPHOPHYSIOLOGICAL RESPONSES OF COWPEA LINES TO IRRIGATION WATER SALINITY

ABSTRACT: Cowpea is very cultivated in the world, especially in semi-arid or arid regions where the content of salts present in the soil or in irrigation water can negatively influence the capacity of the species. The objective of this study was to evaluate morphological and physiological characteristics of three cowpea lines under different levels of irrigation water salinity. The experiment was conducted in a greenhouse in a completely randomized design in a factorial scheme 5x3 with nine replicates. We evaluated five levels of electrical conductivity of irrigation water - CEai (CEai₀: 0.55; CEai₁: 1.60; CEai₂: 3.20; CEai₃: 4.80 and CEai₄: 6.40 dS m⁻¹) applied to from the 15 th DAS and three promising lines of VCU's Embrapa Meio-Norte (L1: MNC05-828C-3-15; L2: MNC04-795F-168 and L3: MNC04-795F-159). Increases in CEai1 to 35 DAS, promoted reductions in DC 8.0% (L1), 11.4% (L2) and 7.7% (L3) indicating different resistance of the strains to the negative effects of salinity. Comparing 25 and 35 DAS, the negative effects of increases in CEai intensified in 50.7% in ALT and 16.1% in NNRP, indicating a trend that will be more drastic in the reproductive phase. Among CEai1 CEai4 and reductions in AF at 25 and 38 DAS were 30.9% and 38.8%, respectively. The negative effects of salinity increases in irrigation water were more intense in the MSR and MSH at 25 DAS and the MSF at 38 DAS.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*. Saline stress. Growth.

INTRODUÇÃO

A feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] tende a desempenhar um papel cada vez mais importante no contexto da segurança alimentar dos povos das regiões tropicais e subtropicais com alta instabilidade pluviométrica e baixo nível tecnológico. Considerado de alto valor nutricional, de fácil produção e acessibilidade, o feijão-caupi constitui-se em uma das principais culturas alimentares, especialmente para populações de baixa renda, historicamente caracterizadas pela deficiência energético-proteica e de minerais (BEZERRA et al., 2014)

No Brasil, é cultivado predominantemente no semiárido, onde as condições edafoclimáticas e hídricas são bastante favoráveis à ocorrência de salinização do solo e/ou das águas de irrigação. Segundo Coelho et al. (2014), a salinidade, no solo ou na água, influencia negativamente na capacidade das plantas em absorver água e provoca alterações metabólicas semelhantes às do déficit hídrico. Assis Júnior et al. (2007); Calvet et al. (2013), destacam que o excesso de sais pode comprometer funções fisiológicas e bioquímicas das plantas, causando estresse osmótico, o que resulta em distúrbios das relações hídricas, alterações na absorção e utilização de nutrientes essenciais, além do acúmulo de íons tóxicos.

Almeida et al. (2011) avaliaram dez genótipos de feijão-caupi e quatro níveis de salinidade (0,0 a 7,5 dS m⁻¹) e concluíram que há variabilidade genética entre os genótipos. Quando o nível de salinidade passou para 5,0 dS m⁻¹, a maioria dos genótipos foi classificada como moderadamente tolerante, com exceção dos genótipos CE-88 e CE-250, que foram moderadamente suscetíveis e, considerando-se o nível de maior salinidade (7,5 dS m⁻¹), apenas o genótipo CE-182 mostrou-se moderadamente tolerante, enquanto que os demais foram classificados como moderadamente suscetíveis e suscetíveis.

Dantas et al. (2002) descreveram que esse grau de tolerância à salinidade pode variar em função da cultivar, do próprio estágio de desenvolvimento das plantas, do tempo de exposição ao estresse salino, das condições edafoclimáticas e do manejo da irrigação. Destacam ainda que 6,0 dS m⁻¹ é o nível de salinidade da água mais indicado para avaliações comparativas entre genótipos de feijão-caupi.

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar as respostas morfofisiológicas na fase vegetativa de três linhagens de feijão-caupi submetidas a cinco níveis de salinidades da irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de junho a agosto de 2015, em casa de vegetação, na área experimental do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina-PI, localizada a 05° 04' 35" Sul, 42° 78' 38" Oeste e altitude de 72 m. Segundo Thornthwaite, Mather (1955) o clima local é C1sA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.343,4 mm, concentrando-se entre os meses de janeiro a abril, com temperatura média de 28,2 °C e a umidade relativa média do ar de 69,7% (BASTOS; ANDRADE JÚNIOR, 2014).

O cultivo foi realizado em vasos plásticos de 3,8 dm³ preenchidos com Argissolo Vermelho-Amarelo, eutrófico, textura arenosa, coletado na camada de 0,00 a 0,20 m e adubados em fundação com sulfato de amônio (20 kg de N ha⁻¹), superfosfato triplo (60 kg de P₂O₅ ha⁻¹) e cloreto de potássio (70 kg de K₂O ha⁻¹). Os vasos foram dispostos em três fileiras com 15 vasos cada uma, sobre bancadas de aço galvanizado com 1,2 m de largura, 5,0 m de comprimento e 0,8 m de altura. O espaçamento entre e dentro das fileiras foi de 0,30 e 0,22 m, respectivamente.

As sementes foram tratadas com fipronil + tiofanato metílico + piraclostrobina na dosagem de 200 mL para 100 kg de sementes. A semeadura foi realizada no dia 22 de junho de 2015 com cinco sementes por vaso. O desbaste foi realizado dez dias após a semeadura (DAS) deixando-se apenas uma planta por vaso. Aos 15 DAS, realizou-se uma adubação de cobertura com sulfato de amônia na dose de 10 kg de N ha⁻¹.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 5x3 com nove repetições, constituindo 135 parcelas. Foram avaliadas cinco níveis de condutividades

elétricas da água de irrigação - CEai (CEai₀: 0,55 ; CEai₁: 1,60; CEai₂: 3,20; CEai₃:4,80 e CEai₄: 6,40 dS m⁻¹) e três linhagens promissoras dos VCU's da Embrapa Meio-Norte (L1: MNC05-828C-3-15; L2: MNC04-795F-168 e L3: MNC04-795F-159). A linhagem MNC05-828C-3-15 (L1) deu origem a cultivar BRS Imponente lançada no IV CONAC.

Para obtenção da curva de salinidade fez-se a diluição de 0,1 a 5,0 g de NaCl L⁻¹ de água, com intervalo de adição de NaCl de 0,1 g, totalizando 50 concentrações. As condutividades elétricas das soluções, em dS m⁻¹, que foram utilizadas para o ajustamento da equação da curva de salinidade (Figura 1). A partir da qual, determinou-se a quantidade de NaCl a ser diluída por litro de água para obtenção dos cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação.

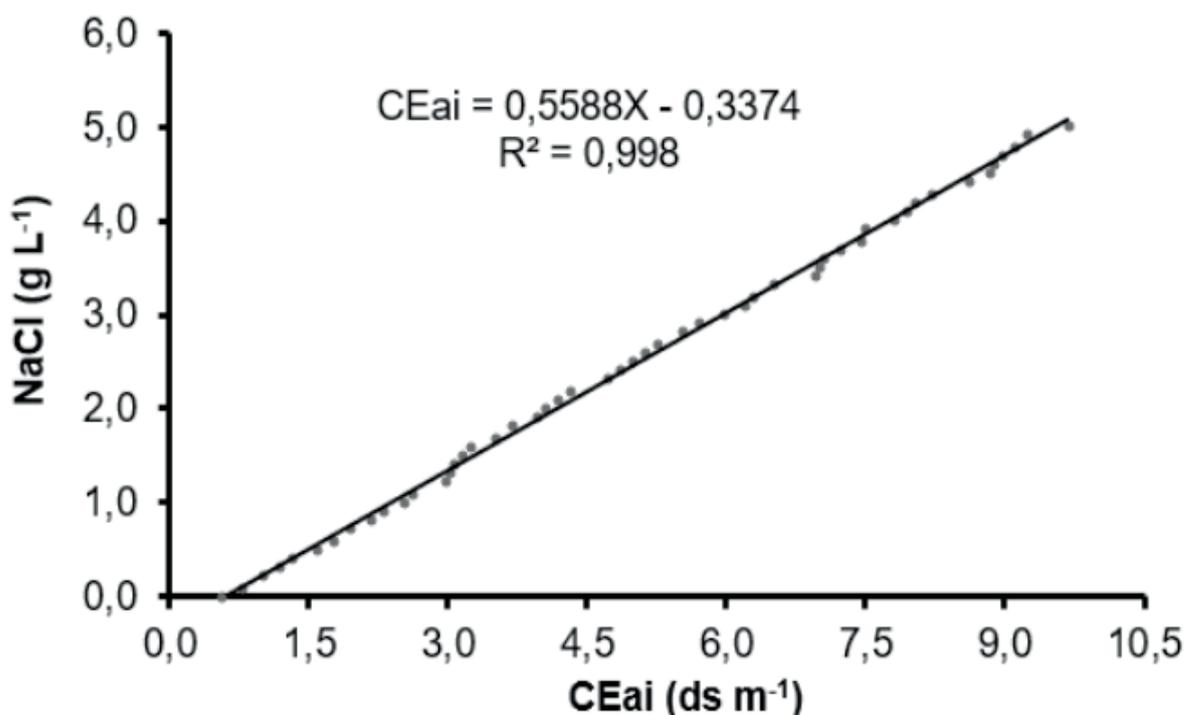


Figura 1. Condutividade elétrica da solução em função da concentração de NaCl. Teresina, PI, 2016.

Antes do plantio, foi adicionada água ao solo até a capacidade de vaso. As irrigações foram realizadas manualmente, com proveta graduada, repondo-se 100% da água evapotranspirada em duas aplicações diárias, 60% pela manhã e 40% à tarde. A massa de água a ser reposta foi determinada pela diferença da pesagem de três vasos por bancada referentes CE_{ai0} combinado com cada linhagem, realizadas antes e depois da aplicação da água. A irrigação, conforme os níveis de salinidade especificados, ocorreu no período de 15 a 38 DAS.

$$MHD = MVA - MVD \quad (1)$$

onde,

MHD: massa hídrica diária a ser reposta, em kg.

MVA: massa do vaso, em kg, no dia anterior após a aplicação da água de irrigação.

MVD: massa do vaso, em kg, no dia seguinte.

Foram avaliadas em amostras não destrutivas, aos 25 e 35 DAS, as características: diâmetro do caule (DC), medida, em mm, realizada com paquímetro digital, imediatamente abaixo do nó cotiledonar; altura da planta (ALT): medida, em cm, entre o nó cotiledonar e o meristema apical e número de nós no ramo principal (NNRP).

Nas amostras destrutivas, realizadas aos 25 e 38 DAS, três plantas selecionadas ao acaso de cada tratamento, foram separadas em folhas, hastes e raízes para determinação as características: área foliar (AF), em cm², obtida com integrador de área foliar LICOR, modelo LI-3100; biomassas secas, em gramas, das folhas (MSF); hastes (MSH) e raízes (MSR); razão parte aérea raiz (RPAR – Eq. 2) e razão folha raiz (RFR – Eq. 3). Para determinação da biomassa seca, as partes foram acondicionadas individualmente em sacos de papel e secas em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C, até atingirem biomassa seca constante e, em seguida, pesadas em balanças de precisão (0,01 g).

$$RPAR = \frac{MSPA}{MSR} \quad (g \ g^{-1}) \quad (2)$$

$$RFR = \frac{MSF}{MSR} \quad (g \ g^{-1}) \quad (3)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância com regressão polinomial para os níveis de salinidade de água e aplicação do teste de Tukey (5%) para as médias das linhagens. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico ASSISTAT (versão 7.7).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de Tukey para as médias das linhagens quando a interação entre os fatores foi não significativa ($p > 0,05$) estão apresentados na Figura 2.

Houve diferença significativa entre as três linhagens para o DC e a L1 apresentou a maior média (4,49 mm). Maiores DC, especialmente em nível de epicótilo, podem favorecer a resistência ao acamamento, pois de acordo com Bezerra et al. (2012) na ocorrência de acamamento, as plantas quebram-se na região do epicótilo.

Aos 25 DAS, a L2 apresentou a maior ALT e diferiu significativamente das demais. Expressar um maior desenvolvimento inicial médio em condições de estresse salino, pode favorecer a cultivar em relação à competição por fatores ambientais e tecnológicos nos estádios subsequentes.

A L3 apresentou NNRP, aos 25 e 35 DAS e MSR aos 38 DAS, significativamente superior às demais linhagens e, AF e MSF superior a L2 aos 25 e/ou 38 DAS.

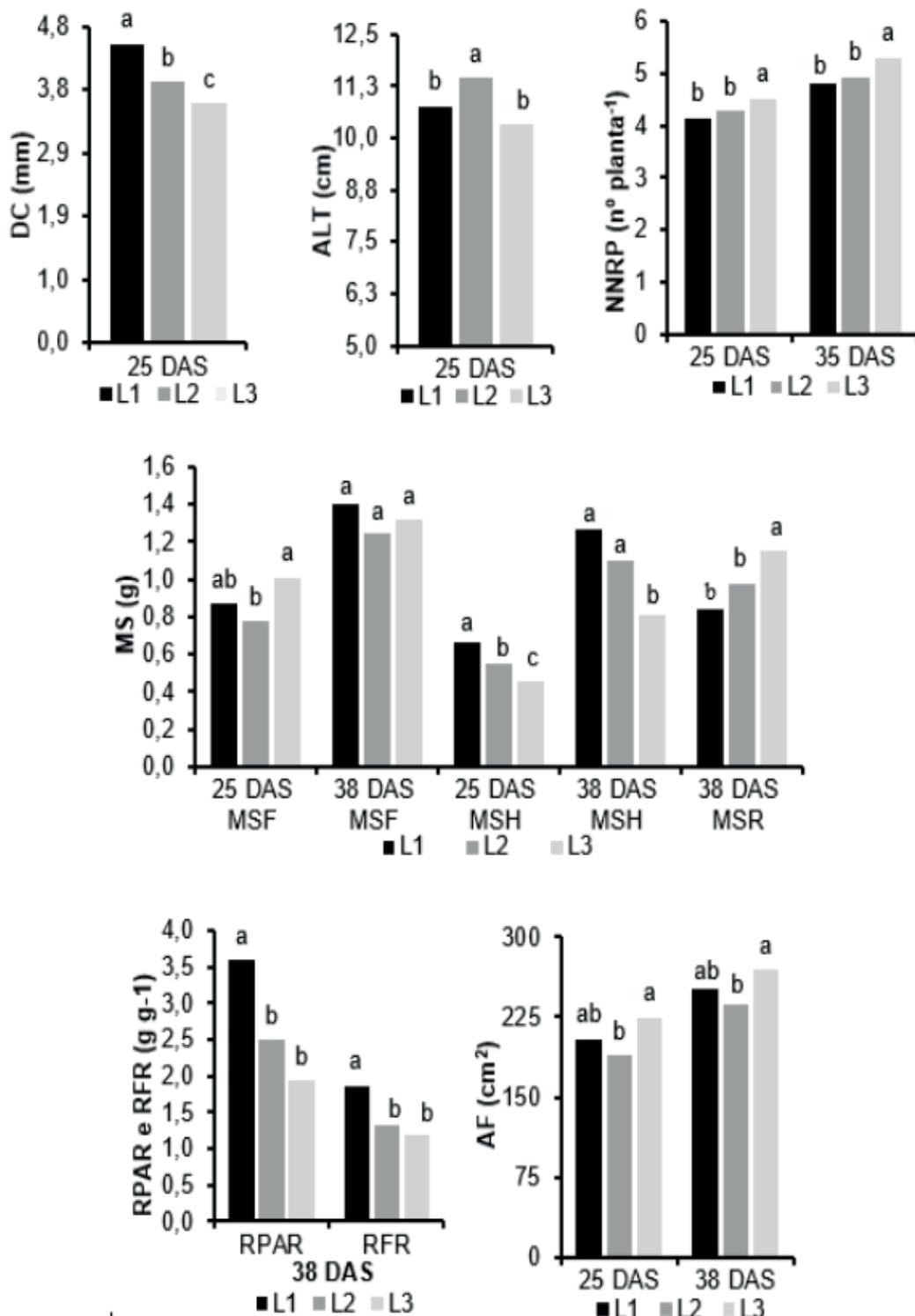


Figura 2. Médias por linhagem¹ do diâmetro do caule (DC), altura da planta (ALT), número de nós no ramo principal (NNRP), aos 25 e/ou 35 DAS, matérias secas das folhas (MSF), hastes (MSH) e raízes (MSR), relação parte aérea raiz (RRPA), relação folha raiz (RFR) e área foliar (AF), aos 25 e/ou 38 DAS. Teresina, PI, 2016.

¹L1: MNC05-828C-3-15; L2: MNC04-795F-168 e L3: MNC04-795F-159. Linhagens com a mesma letra sobrescrita, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

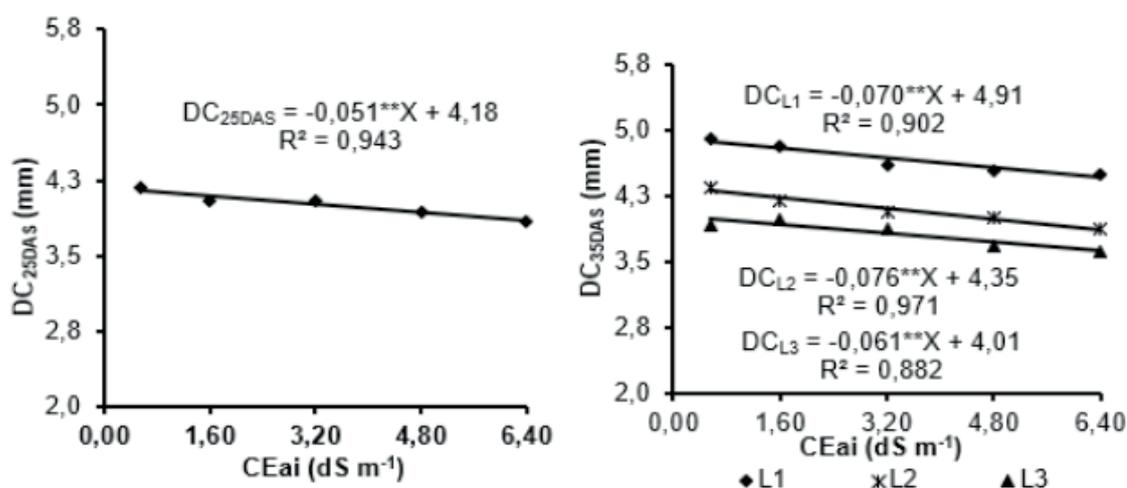
Para a RPAR e RFR a L3 foi significativamente superior L2 e L3 indicando uma maior participação relativa da parte aérea e das folhas nestas duas relações. Em condições normais de cultivo esta diferença poderá favorecer a L3 por apresentar uma maior estrutura

fotossintética.

Os aumentos nas CE_{ai} promoveram, na média das três linhagens aos 25 DAS, reduções lineares significativas de 7,9% no DC quando comparadas CE_{ai1} e CE_{ai4} . Aos 35 DAS, as reduções diferenciadas por linhagem no DC foram de 8,0% (L1), 11,4% (L2) e 7,7% (L3), demonstrando que a influência negativa dos aumentos na CE_{ai} ocorre nos dois estádios de desenvolvimento, porém, aos 35 DAS, as linhagens respondem de modo diferenciados, podendo indicar maior ou menor resistências aos efeitos negativos dos aumentos na CE_{ai} sobre o DC (Figura 3).

A ALT e o NNRP apresentaram reduções significativas lineares quando comparadas CE_{ai1} e CE_{ai4} , de 5,12 e 14,9% respectivamente, aos 25 DAS, e de 7,7 e 17,3% respectivamente, aos 35 DAS (Figura 3). Verificou-se que os efeitos negativos se intensificaram em 50,7% na ALT e 16,1% no NNRP quando comparados os 25 e 35 DAS, indicando uma tendência de efeito negativo acumulativo, podendo assim, se tornar mais drástico na fase reprodutiva.

Brito et al. (2015), trabalhando com diferentes genótipos de feijão-caupi irrigados com água salina obtiveram reduções superior a 20% para ALT, entre os genótipos irrigados com água de abastecimento e com condutividade de 4,8 $dS\ m^{-1}$. Andrade et al. (2013), trabalhando em casa de vegetação com crescimento inicial de genótipos de feijão-caupi, verificaram diminuição no DC da planta submetida a estresse salino aos 35 DAS, com reduções superiores a 21%. Dias, Blanco (2010) creditam as reduções nos parâmetros de crescimento DC, NNRP, e ALT aos efeitos indiretos causados pela dificuldade de absorção de água, toxicidade de íons específicos, interferência de íons nos processos fisiológicos, íons resultantes do acúmulo excessivo de sais advindos da água e que com o tempo se fixavam nas camadas mais superficiais do solo, em condição de baixo nível de lixiviação.



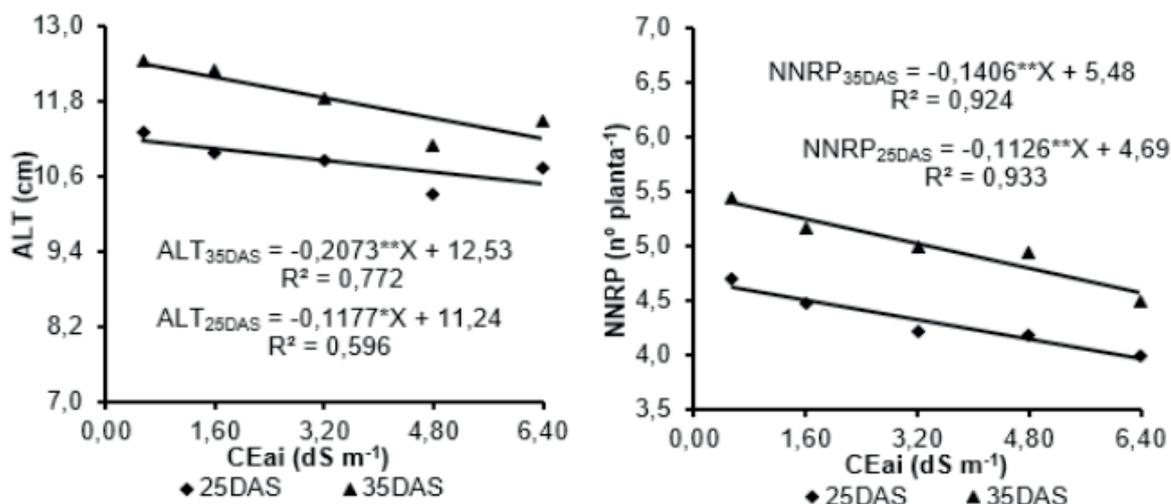
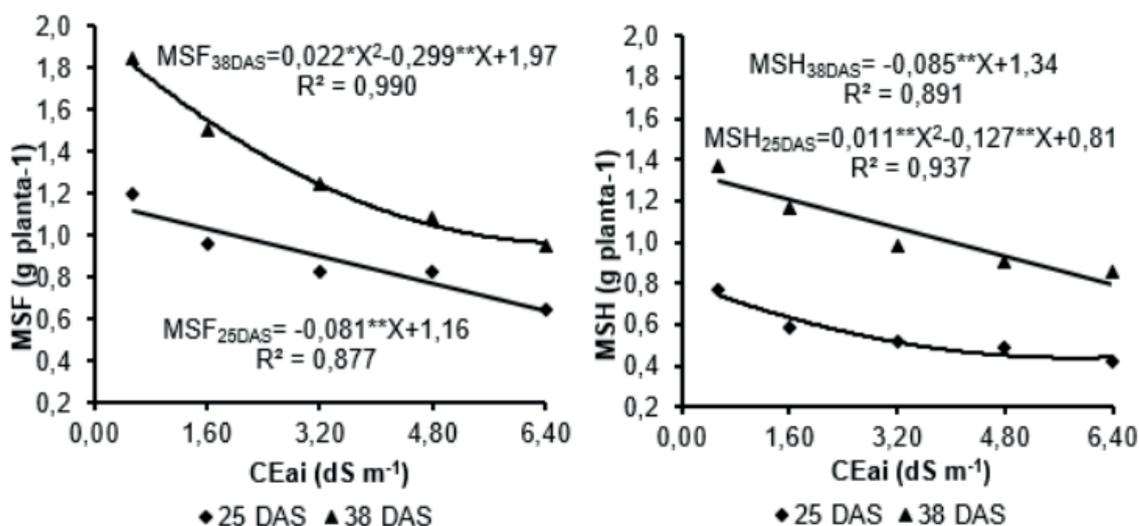


Figura 3. Diâmetro do caule (DC), altura de plantas (ALT) e número de nós no ramo principal (NNRP) aos 25 e 35 DAS, em três linhagens de feijão-caupi submetidas a cinco níveis de condutividades elétricas da água de irrigação. Teresina, PI, 2016.

As matérias secas das folhas (MSF), hastes (MSH) e raízes (MSR) apresentaram nas duas épocas (25 e 38 DAS), reduções significativas em respostas aos aumentos nas CEai (Figura 4). Comparadas as respostas para CEai1 e CEai4 aos 25 DAS, as maiores reduções foram observadas na MSR, sendo de 70,1% em L1 e L2, e de 77,6% em L3, enquanto que na MSF e MSH, as reduções médias das três linhagens foram de 45,8 e 44,2%, respectivamente. Aos 38 DAS, as reduções foram de 60,9% (MSR), 48,7% (MSF) e 37,2% (MSH). Comparando-se 25 e 38 DAS, verifica-se que houve uma diminuição na intensidade das reduções na MSR de 16,1% e na MSH de 15,8%, enquanto que na MSF houve um aumento na intensidade de redução de 6,2%.



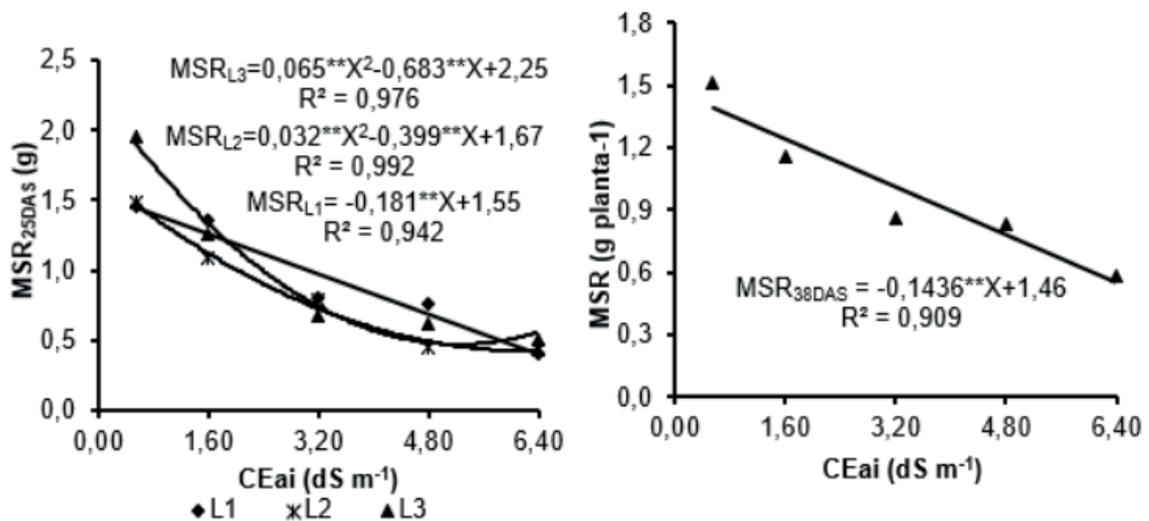


Figura 4. Matéria seca das folhas (MSF), das hastes (MSH) e das raízes (MSR), aos 25 e 38 DAS, de três linhagens de feijão-caupi submetidas a cinco níveis de condutividades elétricas da água de irrigação (CEai). Teresina, PI, 2016.

Oliveira et al. (2013), Silva et al. (2009) trabalhando com feijão-caupi submetidos a estresse salino, verificaram redução nas matérias secas das folhas, do caule, da raiz e total, quando submetidas a aumentos da CEai. Sousa et al. (2010), avaliando as respostas morfofisiológicas de algumas culturas sob estresse salino, dentre elas o feijão-caupi, encontraram reduções na MSPA (69,0%) e na MSR (79,0%), com aumentos na CEai até 8,0 dS m⁻¹. Observaram também, um maior acúmulo de Na⁺ nas raízes, evitando a toxidez do Na⁺ nos tecidos foliares e de Cl⁻ nas folhas, favorecendo um aumento na suculência das folhas.

Houve aumentos lineares significativos na RPAR (42,7%) e na RFR (31,2%) em resposta aos acréscimos na CEai de 0,55 para 6,40 dS m⁻¹ (Figura 5). Estes aumentos confirmam que os efeitos negativos na biomassa, em resposta aos acréscimos nas CE_{ai}, ocorreram mais intensamente nas raízes, que apresentaram redução média de 66,8% na MSR, enquanto na MSF e MSH, as reduções médias, considerando-se também 25 e 38 DAS, foram de 47,2% e 40,7% respectivamente.

Souza et al. (2007) avaliando feijão-caupi sob estresse salino, relatam incremento na RPAR com aumentos na CEai. Lima et al. (2007), afirmam que a relação parte aérea raiz, em resposta ao estresse salino, é muito variável nas diferentes espécies vegetais e Lutts, Kinet, Bouharmont (1996) consideram a relação parte aérea raiz um parâmetro indicativo de tolerância aos estresses abióticos.

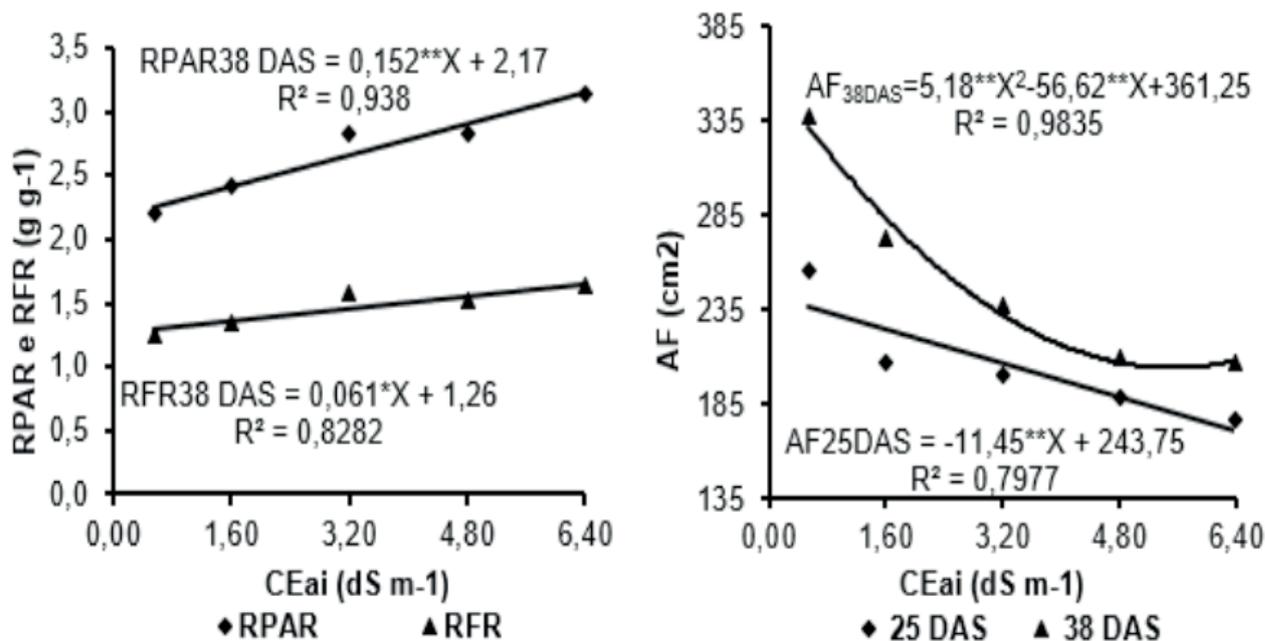


Figura 5. Relação parte aérea raiz (RPAR), relação folha raiz (RFR) e área foliar (AF) aos 25 e 38 DAS, de três linhagens de feijão-caupi submetidas a cinco níveis de condutividades elétricas da água de irrigação (CEai) . Teresina, PI, 2016.

Os aumentos na CE_{ai} promoveram decréscimos lineares na AF aos 25 DAS e quadrático aos 38 DAS. Considerando-se o intervalo entre CE_{ai1} e CE_{ai4} as reduções na AF aos 25 e 38 DAS foram de 30,9% e 38,8%, respectivamente (Figura 5). Da redução total aos 38 DAS, 76,8% ocorreu quando a CE_{ai} foi aumentada de 0,55 (CE_{ai1}) para 3,20 (CE_{ai3}) dS m⁻¹. Indicando uma intensificação dos efeitos negativos dos aumentos na CE_{ai} nos estádios mais avançados do desenvolvimento das linhagens. As significativas reduções observadas na biomassa e área foliar, aos 25 e 38 DAS, em respostas aos aumentos na CE_{ai} poderão impactar negativamente no potencial produtivo das plantas.

Xavier et al. (2014), avaliando feijão-caupi submetidos à irrigação com água salina e adubação nitrogenada observaram redução de 33,72% na AF ao nível de 4,5 dS m⁻¹ da água de irrigação. Segundo Oliveira et al. (2012); Feitosa et al. (2015) para a manutenção do potencial hídrico elevado na planta submetida ao estresse salino, ocorrem alterações morfológicas, anatômicas e reduções na área foliar

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água de irrigação influenciam negativamente as características morfofisiológicas promovendo reduções significativas no diâmetro do caule, altura da planta e número de nós no ramo principal aos 25 e 35 dias após a semeadura (DAS), e reduções mais intensas na matéria seca de raízes do que da parte aérea aos 25 e 38 DAS. A cultivar BRS Imponente apresentou desempenho superior ao L2 e L3 em relação ao diâmetro do caule e matéria seca aos 25 DAS e em relação parte/aérea e folha/raiz, aos 38 DAS.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W. S. et al. Identificação de genótipos de feijão-caupi tolerantes a salinidade avaliado por meio de método multivariado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.11, p.1884-1889, nov, 2011.
- ANDRADE, J. R. et al. Crescimento inicial de genótipos de feijão-caupi submetidos a diferentes níveis de água salina. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, PB, v. 9, n. 4, p. 38- 43, 2013.
- ASSIS JUNIOR J. O. et al. Produtividade do feijão-caupi e acúmulo de sais no solo em função da fração de lixiviação e da salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p.702-713, 2007.
- ASSISTAT, Versão 7.7 beta (2015). Desenvolvido por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil. Disponível em: < <http://www.assistat.com> > Acesso em: 01/04/2015
- BEZERRA, A. A. C. et al. Comportamento morfoagronômico de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, sob diferentes densidades de plantas. **Revista Ciência Agrárias**, Belém, v. 55, n. 3, p. 184-189, jul./set. 2012.
- BEZERRA, A. A. C. et al. Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar BRS Novaera, em função da densidade de plantas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 135 – 141, out. – dez., 2014.
- BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim Agrometeorológico do ano de 2013 para o município de Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 228), 39p. 2014.
- BRITO, K. Q. D. et al. Crescimento de genótipos de feijão-caupi irrigados com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v. 10, n. 5, p. 16-22, 2015.
- CALVET, A. S. F. et al. Crescimento e acumulação de solutos em feijão-caupi irrigado com águas de salinidade crescente em diferentes fases de desenvolvimento. **Irriga**, Botucatu, v. 18, n. 1, p. 148-159, 2013.
- COELHO, J. B. et al. Ponto de murcha permanente fisiológico e potencial osmótico de feijão-caupi cultivado em solos salinizados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 18, n. 7, p. 708-713, 2014.
- DANTAS, J. P. et al. Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.6, n.3, p. 425-430, 2002.
- DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, v. 1, p. 129-141, 2010.
- FEITOSA, S. O. et al. Crescimento do feijão-caupi irrigado com efluente tratado e água salina sob diferentes concentrações. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, PB, v. 36, n. 1, p. 146-155, 2015.
- LIMA, C. J. G. S. et al. Resposta do feijão-caupi a salinidade da água de irrigação. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Mossoró, RN, v. 2, n. 2, p. 79–86, 2007.
- LUTTS, S.; KINET, J. M.; BOUHARMONT, J. Effects of salt stress on growth, mineral nutrition and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. **Plant Growth Regulation**, Holanda, v. 19, n. 3, p. 207-218, 1996.
- OLIVEIRA, F. A. et al. Desenvolvimento inicial do maxixeiro irrigado com água de diferentes salinidades. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, PB, v. 8, n. 2, p. 22-28, 2012.
- OLIVEIRA, F. A. et al. Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 17, n. 5, p. 465-471, 2013.

SILVA, F. E. O. et al. Desenvolvimento vegetativo de feijão-caupi irrigado com água salina em casa de vegetação. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v.22, n. 3, p. 156-159, 2009.

SOUSA, C. H. C. et al. Respostas morfofisiológicas de plantas de sorgo, feijão-de-corda e algodão sob estresse salino. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, PB, v. 31, n. 2, p. 29-36, 2010.

SOUZA, R. A. et al. Crescimento e nutrição mineral de feijão-de-corda em função da salinidade e da composição iônica da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, PE, v. 2, n. 1, p. 75-82, 2007.

THORNTONWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. **Publications in Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

XAVIER, D. A. et al. Irrigação com água salina e adubação com nitrogênio no cultivo do feijão-caupi. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v. 9, n. 3, p. 131-136, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido húmico 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 62
Adjuvante 43, 44, 45, 46, 48
Agricultura familiar 25, 34, 128
Antioxidante 1, 2, 3, 4, 5, 78
Atumus 43, 44, 45, 46, 48
Aves silvestres 108, 109, 110, 113, 114, 115

B

Balanço hídrico 28, 30
Brássicas 34

C

Cabergolina 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123
Cães 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 116, 117, 118, 124
Cama de Frango 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26
Cana-de-açúcar 28, 29
Canino 116
Cio 116, 120, 121
Citologia vaginal 116, 119, 120
Cocção 1
Colheita de Madeira 86, 93
Componentes de Produção 7, 8, 18, 20, 49, 52, 60
Compostos fenólicos 1, 2, 3, 4, 33, 78
Coproparasitológica 108
Corte florestal 86
Crescimento 4, 25, 31, 50, 51, 52, 57, 62, 64, 69, 73, 74, 79, 80, 128
Cultivo orgânico 17, 27

D

Derrubada de Árvores 85, 87, 88
Diagnóstico molecular 94, 103

E

Écotoño cerrado 7
Esterco bovino 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26
Estresse salino 64, 65, 67, 69, 71, 72, 74

Estudo de Tempos 85, 86, 87
Evapotranspiração 28, 29, 30, 31, 32
Exame coproparasitológico 108

F

Feijão-caupi 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74

H

Harvester 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93
Herbicida 10, 43, 44, 45, 46, 48, 128

I

Irrigação 20, 28, 29, 30, 32, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 139

L

Laranjinha-do-Cerrado 33, 34
Leishmania sp. 94, 95, 98, 99, 106
Linhagens 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
Lisímetro 28, 29, 30

M

Manejo 12, 16, 19, 29, 43, 44, 49, 51, 52, 62, 65, 73, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 136, 138, 139
Manejo nutricional 19, 49
Matéria orgânica 18, 19, 24, 26, 27, 50, 51, 52, 53, 55, 60
Melhoramento genético 5, 8, 15
Mudas nativas 75

O

Olericultura 18, 26, 34

P

Paisagismo 75, 76, 77, 84, 139
Parasitas 97, 108, 109, 112, 113, 114, 128, 136
PCR 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106
Pimentão 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Pinus taeda 85, 86, 87, 93
Plantas ornamentais 75, 76, 84, 139
Produção orgânica 18

Produtividade 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 41, 50, 51, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 73, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 128, 137

Propagação 75, 77, 78, 127, 139

R

Restinga 75, 76, 77, 78, 83, 84

S

Salinidade da Água 63, 65, 72, 73

Shih tzu 116, 117, 118, 119, 123

Styrax camporum 33, 34, 35, 39, 41, 42

T

Trigo 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62

Turnera subulata 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84

V

Vigna unguiculata 1, 2, 5, 6, 9, 15, 16, 64

 **Atena**
Editora

2 0 2 0