

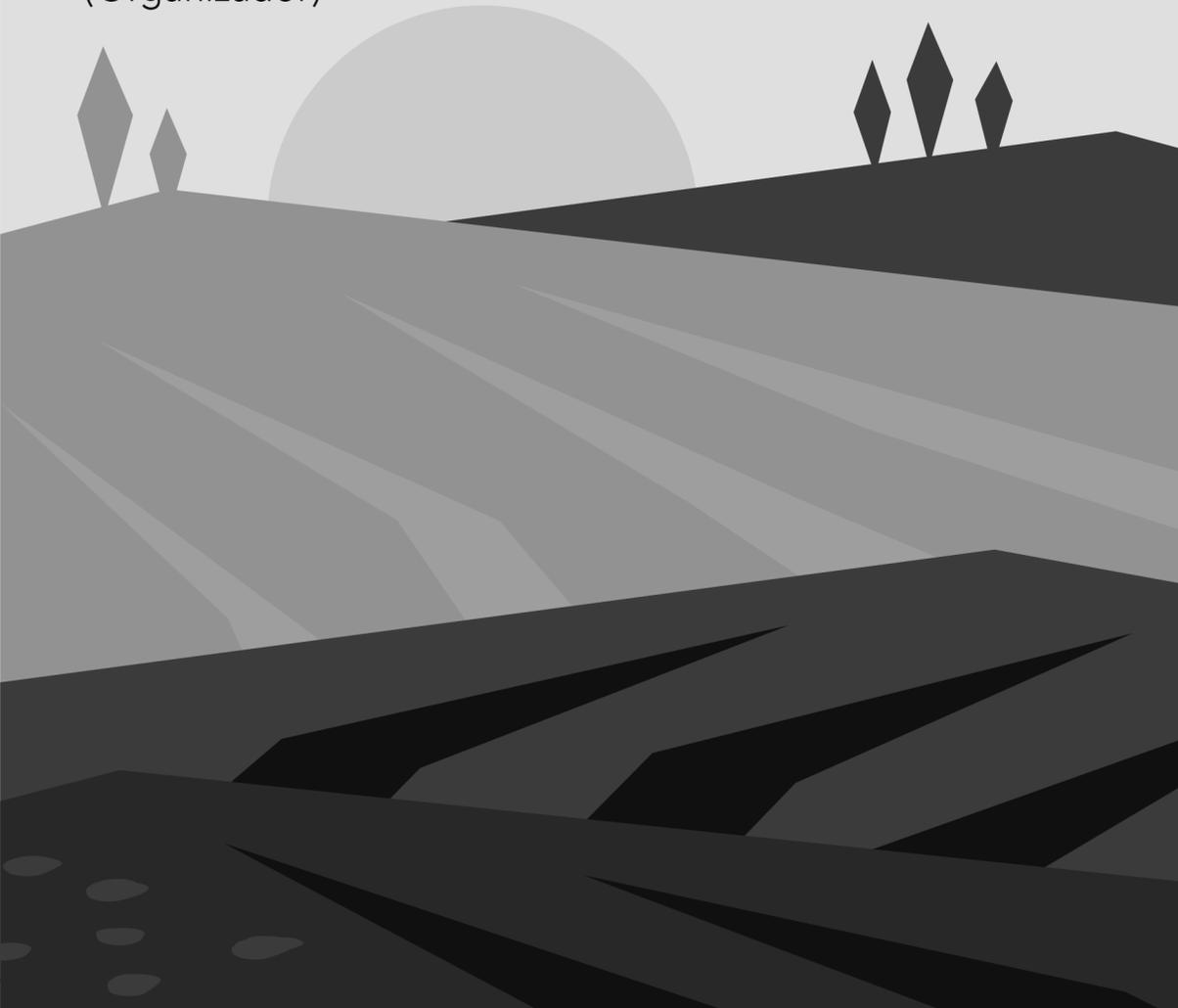
# Desenvolvimento de Pesquisa Científica na **Agricultura Irrigada**

Leonardo Tullio  
(Organizador)



# Desenvolvimento de Pesquisa Científica na **Agricultura Irrigada**

Leonardo Tullio  
(Organizador)



### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*, Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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 – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **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. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª 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  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª 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  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
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. Dr. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Desenvolvimento de pesquisa científica na agricultura irrigada

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Emely Guarez  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Leonardo Tullio

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento de pesquisa científica na agricultura irrigada / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-488-7

DOI 10.22533/at.ed.887202810

1. Irrigação agrícola. 2. Agricultura Irrigada. I. Tullio, Leonardo (Organizador). II. Título.

CDD 651.587

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Na agricultura moderna o uso racional dos insumos é sem dúvida a maneira mais eficiente de produzir com qualidade. As constantes mudanças climáticas afetam a disponibilidade de nutrientes e água para as plantas, o que dificulta o seu estabelecimento e produtividade. Sendo o recurso hídrico o fator limitante que mais afeta o crescimento e desenvolvimento das culturas.

A pesquisa tenta solucionar ou apresentar resultados que minimizem os efeitos negativos do estresse hídrico para as plantas, porém constantemente os fatores ambientais desencadeiam sérios problemas. Neste sentido, buscamos neste livro apresentar alguns resultados dos estudos que envolvem o manejo da irrigação bem como métodos para uma melhor eficiência do uso da irrigação.

Algumas regiões onde o clima é seco dependem de um sistema de irrigação para o desenvolvimento, porém com a demanda crescente por alimentos e a escassez das chuvas fazem a agricultura pensar em métodos que aproveitem melhor a água. Os sistemas de irrigação mais modernos procuram solucionar estes problemas, assim utilizando de maneira eficiente. Irrigar a mais, nem sempre é sinônimo de eficiência produtiva, mas sim pode trazer sérios problemas com lixiviação de nutrientes e baixa produtividade. Ao contrário, a falta de água e um excesso de nutrientes pode levar a salinização e prejudicar o desenvolvimento das raízes e da planta.

Espero que as pesquisas apresentadas neste livro possam contribuir de maneira eficiente frente aos problemas de falta de água, bem como opção para futuras pesquisas.

Boa leitura e bons estudos.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

**IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO RURAL: O CASO DA MELANCIA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO NO PROJETO CHESF**

José Maria Pinto

Jony E. Yuri

Nivaldo D. Costa

Rebert Coelho Correia

Marcelo Calgaro

**DOI 10.22533/at.ed.8872028101**

### **CAPÍTULO 2..... 6**

**EVOLUÇÃO DA ÁREA DE AGRICULTURA IRRIGADA NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL NAS ÚLTIMAS DÉCADAS**

Sérgio Luiz Aguilar Levien

Vladimir Batista Figueirêdo

Luiz Eduardo Vieira de Arruda

**DOI 10.22533/at.ed.8872028102**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

**ESTIMATIVA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA PELO MÉTODO DE HARGREAVES-SAMANI ATRAVÉS DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO**

Tháís Rayane Gomes da Silva

Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior

Rony de Holanda Costa

Laylton de Albuquerque Santos

Samuel Barbosa Tavares dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8872028103**

### **CAPÍTULO 4..... 26**

**AVALIAÇÃO DE UM ALTÍMETRO PARA FINS DE IRRIGAÇÃO**

Marcelo Carazo Castro

Jean Santiago Sabença Esteves

Larissa Nunes Pereira Leite

**DOI 10.22533/at.ed.8872028104**

### **CAPÍTULO 5..... 32**

**MÉTODO PARA PROJETAR LINHAS LATERAIS DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO PAREADAS EM TERRENOS COM INCLINAÇÃO UNIFORME**

Leonardo Leite de Melo

Verônica Gaspar Martins Leite de Melo

José Antônio Frizzone

Patrícia Algélica Alves Marques

**DOI 10.22533/at.ed.8872028105**

**CAPÍTULO 6..... 46**

**HIDRÁULICA DE TUBOS GOTEJADORES COM EMISSORES CILÍNDRICOS**

Verônica Gaspar Martins Leite de Melo

Leonardo Leite de Melo

José Antônio Frizzone

Antonio Pires de Camargo

**DOI 10.22533/at.ed.8872028106**

**CAPÍTULO 7..... 56**

**SISTEMA LISIMÉTRICO DE INFORMAÇÕES PARA MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ÁGUA PELAS PLANTAS (SLIMCAP)**

Márcio Aurélio Lins dos Santos

Laylton de Albuquerque Santos

Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas

Raimundo Rodrigues Gomes Filho

Daniella Pereira dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8872028107**

**CAPÍTULO 8..... 66**

**COMPARAÇÃO DA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA PELOS MÉTODOS PENMAN-MONTEITH FAO 56 E JENSEN-HAISE**

Ugo Leonardo Rodrigues Machado

Giordanio Bruno Silva Oliveira

Kadidja Meyre Bessa Simão

Liherberto Ferreira Dos Santos

Ana Luzia Medeiros Luz Espínola

José Espínola Sobrinho

**DOI 10.22533/at.ed.8872028108**

**CAPÍTULO 9..... 77**

**CORREÇÃO DA EQUAÇÃO DE HARGREAVES-SAMANI PARA ESTIMATIVA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA UTILIZANDO O SUPLEMENTO SOLVER DA MICROSOFT EXCEL**

Thaís Rayane Gomes da Silva

Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior

Rony de Holanda Costa

Laylton de Albuquerque Santos

Samuel Barbosa Tavares dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.8872028109**

**CAPÍTULO 10..... 82**

**ANÁLISE DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DO CAPIM-CARRAPICHO (*Cenchrus echinatus* L.) EM FUNÇÃO DA SALINIDADE E TEMPERATURA**

Natália Morena Fernandes Soltys

Oriel Herrera Bonilla

Francisca Raiane Machado da Cruz

Sarah Carvalho Farias

Joel Wirlo Brasileiro Lima

Jéssica Carvalho Horta

**DOI 10.22533/at.ed.88720281010**

**CAPÍTULO 11..... 88**

**EFEITO SALINO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne**

Sandro Ferreira do Nascimento

Oriel Herrera Bonilla

José Vagner Rebouças Filho

Francisca Raiane Machado da Cruz

Hamanda Brandão Pinheiro

Joel Wirlo Brasileiro Lima

**DOI 10.22533/at.ed.88720281011**

**CAPÍTULO 12..... 94**

**EXIGÊNCIA NUTRICIONAL E PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA A SALINIDADE**

Raquele Mendes de Lira

Ênio Farias de França e Silva

Alexandre Nascimento dos Santos

Edimir Xavier Leal Ferraz

Adiel Felipe da Silva Cruz

Antônio Henrique Cardoso do Nascimento

José Edson Florentino de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.88720281012**

**CAPÍTULO 13..... 100**

**EFEITO DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb**

Ivina Beatriz Menezes Farias

Oriel Herrera Bonilla

Natália Morena Fernandes Soltys

Francisca Renata Alves de Lima

Sarah Carvalho de Farias

Cicero Matheus Borges Lucena

**DOI 10.22533/at.ed.88720281013**

**CAPÍTULO 14..... 111**

**CRESCIMENTO RADICULAR EM SEMENTES DE *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne SUBMETIDAS À SALINIDADE**

Sandro Ferreira do Nascimento

Oriel Herrera Bonilla

Hamanda Brandão Pinheiro

José Vagner Rebouças Filho

Cicero Matheus Borges Lucena

Rayane Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.88720281014**

<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>117</b>
CRESCIMENTO DE MUDAS DE <i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth. SUBMETIDAS A SALINIDADE	
Ivina Beatriz Menezes Farias	
Oriel Herrera Bonilla	
Claudivan Feitosa de Lacerda	
Natália Morena Fernandes Soltys	
Francisca Renata Alves de Lima	
Francisca Raiane Machado da Cruz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281015</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>124</b>
EVOLUÇÃO DA ÁREA DE AGRICULTURA IRRIGADA NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO NAS ÚLTIMAS DÉCADAS	
Sérgio Luiz Aguilar Levien	
Vladimir Batista Figueirêdo	
Luiz Eduardo Vieira de Arruda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281016</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>138</b>
DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DO ABACAXI CULTIVAR PÉROLA NO AGRESTE ALAGOANO	
Tháís Rayane Gomes da Silva	
Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior	
Floriano Alcantara Damasceno	
Luis Felipe Ferreira Costa	
Samuel Barbosa Tavares dos Santos	
Márcio Aurélio Lins dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281017</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>144</b>
MELÃO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO CULTIVADO EM FILEIRAS SIMPLES E DUPLA	
José Maria Pinto	
Jony E. Yuri	
Marcelo Calgareo	
Rebert Coelho Correia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281018</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>149</b>
PRODUÇÃO E CRESCIMENTO DA ABÓBORA SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO USANDO SISTEMA AUTOMÁTICO	
Clinton Gonçalves Moreira	
Vladimir Batista Figueirêdo	
Fernando Caio de Freitas Aquino	
Sérgio Luiz Aguilar Levien	
Ugo Leonardo Rodrigues Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281019</b>	

<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>157</b>
<b>TRANSPIRAÇÃO EM MELOEIRO COM USO DE SENSORES DE FLUXO POR DISSIPAÇÃO TÉRMICA</b>	
Nicolly Kalliliny Cavalcanti Silva	
Vladimir Batista Figueirêdo	
Alberto Colombo	
Ana Luiza Veras de Souza	
Ugo Leonardo Rodrigues Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281020</b>	
<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>167</b>
<b>BIOMASSA DE CANA-DE-AÇÚCAR E POTENCIALIDADE DE CANA-ENERGIA</b>	
Tamara Rocha dos Santos	
Eliana Paula Fernandes Brasil	
Wilson Mozena Leandro	
Aline Assis Cardoso	
Márcio da Silva Santos	
Maryllia Karolyne De Sousa Fernandes	
Larissa Gabriela Marinho da Silva	
Raysa Marques Cardoso	
Caio Cesar Magalhães Borges	
Rafaela Shaiane Marques Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.88720281021</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>176</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>177</b>

# CAPÍTULO 13

## EFEITO DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Macroptilium lathyroides* (L.) URB

Data de aceite: 01/10/2020

### **Ivina Beatriz Menezes Farias**

Universidade Estadual do Ceará  
Ceará - Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/9880012685394115>

### **Oriel Herrera Bonilla**

Universidade Estadual do Ceará  
Ceará- Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

### **Natália Morena Fernandes Soltys**

Universidade Estadual do Ceará  
Ceará – Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/5287348390619627>

### **Francisca Renata Alves de Lima**

Universidade Estadual do Ceará  
Ceará- Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/8872392102696324>

### **Sarah Carvalho de Farias**

Universidade Estadual do Ceará.  
Ceará - Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/9033155555489655>

### **Cicero Matheus Borges Lucena**

Universidade Estadual do Ceará  
Ceará - Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/4540019798864993>

**RESUMO:** Halófitas são plantas capazes de metabolizar o sal presente em solos e estão sendo muito utilizadas como medida de recuperação de solos degradados pela salinidade. A *Macroptilium lathyroides* é uma planta capaz de adaptar-se a esse tipo de solo, onde pode ser utilizada nesse processo de recuperação de solos salinizados. Então objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a taxa de germinação e crescimento de plântulas de *M. lathyroides* sob o efeito de soluções salinas de concentrações crescentes de NaCl. Para germinação foram avaliados cinco tratamentos (0,0; 0,5; 2,0; 4,0; 6,0 dS m<sup>-1</sup>) em duas temperaturas (25°C e 30°C), com fotoperíodo de 12h-12h, disposto em Delineamento Inteiramente Casualizado em arranjo fatorial 5x2, com 100 sementes por tratamento, em quatro repetições de 25 sementes/tratamento. Já para análise de crescimento o experimento seguiu um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), organizado em um arranjo fatorial 6x2, 6 tratamentos, sendo T0 (controle – água de abastecimento público), T1 (Solução nutritiva segundo protocolo de Breckle) T2 a T5 (Solução nutritiva + respectiva concentração salina 10, 20, 30 e 40 mM de NaCl) em 2 substratos (vermiculita ou areia) cada tratamento com 8 repetições. As plantas foram cultivadas por um período de 44 dias em vasos de polietileno, onde foram mensurados os pesos, ao início e ao final do experimento, para o cálculo de TCA e TCR. Os resultados em percentual de germinação mostram que T3 (2,0 dS m<sup>-1</sup>) e T5 (6,0 dS m<sup>-1</sup>), em 25°C e 30°C respectivamente, apresentam 65% de PG. O Índice de velocidade de germinação nos tratamentos T1 e T2 apresentaram os melhores

valores do experimento em 30°C. Os maiores resultados de crescimento foram observados no substrato areia na concentração de 40mM e 30mM.

**PALAVRAS-CHAVE:** Feijão-de-rolinha, NaCl; Halotolerante, TCA; TCR.

## SALINITY EFFECT ON GERMINATION AND GROWTH OF SEEDLINGS OF *Macroptilium lathyroides* (L.) URB.

**ABSTRACT:** Halophytes plants are capable of metabolizing salt in soils and are being widely used as a recovery measure of salinity degraded soils. *Macroptilium lathyroides* is a plant that can adapt to this type of soil, which can be used in this recovery process of salinized soils. Then the objective of this research was to evaluate the germination rate and seedling growth of *M. lathyroides* under the effect of saline solutions of increasing NaCl concentrations. For the germination experiment, five treatments (0.0, 0.5, 2.0, 4.0, 6.0 dS m<sup>-1</sup>) were evaluated at two temperatures (25 ° C and 30 ° C), with a photoperiod of 12h-12h, arranged in a completely randomized design in a 5x2 factorial arrangement, with 100 seeds per treatment, in four repetitions of 25 seeds / treatment. For growth analysis, the experiment followed a completely randomized experimental design (CRD), organized in a 6x2 factorial arrangement, 6 treatments, T0 (control - public water supply), T1 (Nutritional solution according to Breckle protocol) T2 to T5 (Nutritional solution + respective saline concentration 10, 20, 30 and 40 mM NaCl) on 2 substrates (vermiculite or sand) each treatment with 8 repetitions. The plants were cultivated for a period of 44 days in polyethylene pots, where the weights at the beginning and end of the experiment were measured for the calculation of AGR and RGR. The results in percentage of germination show that T3 (2.0 dS m<sup>-1</sup>) and T5 (6.0 dS m<sup>-1</sup>), at 25 ° C and 30 ° C respectively, present 65% of PG. The germination speed index in the T1 and T2 treatments showed the best values of the experiment at 30 ° C. The greatest growth results were observed in the substrate sand at a concentration of 40mM and 30mM.

**KEYWORDS:** Phasey bean, NaCl, Halotolerant, AGR; RGR.

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Ferreira *et al.* (2001) o aumento da concentração de sais no solo é um agente de estresse para as plantas, uma vez que dificulta a absorção de água, o que interfere de forma significativa na germinação das sementes. Desse modo, a salinidade afeta a produtividade em solos agricultáveis desde a germinação das sementes até o seu crescimento (POSSAS *et al.*, 2014).

Existem plantas capazes de adaptar-se a ambientes salinos, as chamadas halófitas, as quais absorvem os sais presentes no substrato, e os acumulam em seus tecidos, principalmente nas partes aéreas. Estas podem ser utilizadas como bioindicadores de salinidade, assim como fitorremediadores, metabolizando o excesso de sais presente no solo, acarretando desse modo a recuperação do mesmo (CARVALHO *et al.*, 2015).

Uma planta conhecida como feijão dos arrozais ou feijão de rola, é uma leguminosa que se adapta bem a condições adversas, como a seca e a baixa fertilidade do solo. Essa

leguminosa é espécie nativa citada como uma planta do futuro devido ao seu alto potencial forrageiro e sua capacidade de fixar nitrogênio, aumentando o nível do nutriente em até 15% no solo, sendo assim uma espécie de cultura potencial para cobertura de solos, sendo também uma possibilidade para as pastagens, visto que dispõe de proteína bruta em um valor percentual digestível de 18,19%, melhorando o valor nutricional da alimentação desses animais (SANTOS et al., 2018; FAO, 2012; PINTO, 2008).

Assim, a *Macroptilium lathyroides* é uma alternativa para contribuição da produção e da manutenção da atividade pecuária. (MICKSON, 2016). Esse trabalho objetivou avaliar o potencial de germinação e crescimento de plântulas e quantificar o crescimento absoluto e relativo de indivíduos de *M. lathyroides*, submetidos a concentrações salinas crescentes no substrato.

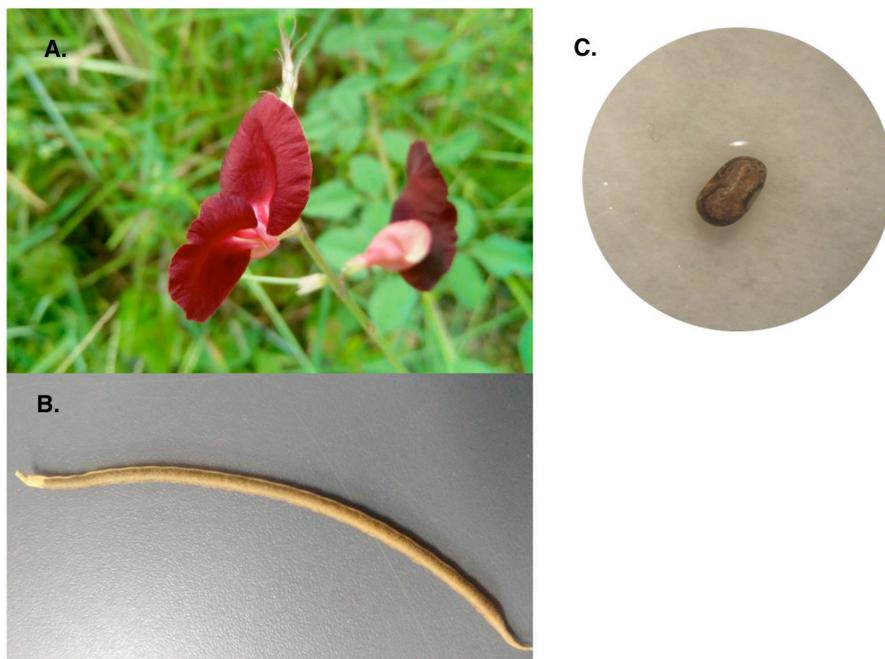


Figura 1: (A) Flor; (B) fruto (vagem); (C) Semente da espécie *Macroptilium lathyroides* L. Urb..

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Ecologia/Universidade Estadual do Ceará (LABOECO/UECE), em Fortaleza, CE. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. (Figura 1) foi a espécie utilizada no experimento, que foi coletada no perímetro irrigado de Pentecoste - CE (03°48'5" S - 39°18'1" W). As sementes foram beneficiadas e armazenadas em uma câmara de refrigeração a  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  por 4 dias até o início do experimento.

## 2.1 Germinação

Foram selecionadas 1000 sementes e estas foram desinfetadas em hipoclorito de sódio a 5%, por 10 minutos, em seguida lavadas com água destilada. Foram avaliados cinco tratamentos (0,0; 0,5; 2,0; 4,0; 6,0 dS m<sup>-1</sup>) em duas temperaturas (25°C e 30°C), disposto em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5X2, com 100 sementes por tratamento, em quatro repetições de 25 sementes/tratamento, as sementes foram distribuídas em placas de Petri (14,5cm), contendo dois papéis filtro (12,5cm) como substrato, para cada tratamento consistiram de cinco níveis de condutividade elétrica (CE) na água de irrigação (0,0; 0,5; 2,0; 4,0; 6,0 dS m<sup>-1</sup>) para o efeito de salinidade. Os níveis de CE foram atingidos pela adição de NaCl em água bidestilada segundo protocolo proposto por Richard (1980), com exceção do tratamento controle (T1 = 0,0 dS.m<sup>-1</sup>). As placas foram distribuídas em duas câmaras germinadoras do tipo B.O.D, com as temperaturas de 25°C e 30°C, fixas durante o experimento e fotoperíodo de 12h/12h. Houve acompanhamento diário, com irrigação de 7ml de solução, quando necessário, para avaliar o índice de germinação das sementes seguindo as regras de análise de sementes (RAS) (BRASIL, 2009).

O índice de germinação foi analisado pela fórmula proposta por Maguire (1962). Outro parâmetro utilizado foi o de percentual de germinação.

## 2.2 Experimento em Vasos

As sementes foram inicialmente colocadas para germinar numa estufa incubadora do tipo B.O.D., onde permaneceram por 7 dias até a aparição de plúmulas, e então foram transferidas para sementeiras, com uma mistura de húmus e areia, irrigadas com água de abastecimento público, até atingirem um tamanho ideal de ±4-6 folhas para serem então transplantadas, para vasos de polietileno de 0,5 litros com substrato composto de areia lavada, e outro de vermiculita. As plantas foram irrigadas até atingir a capacidade de campo três vezes na semana com as soluções nutritivas sugeridas para halófitas (segundo protocolo de Breckle 1976) sendo submetidas a 6 tratamentos, o controle T0 (água do abastecimento público), T1 (solução nutritiva) e T2 a T5 (solução nutritiva + respectiva concentração salina 10, 20, 30, 40mM de NaCl), os tratamentos foram escolhidos em ordem crescente de concentração para verificar o grau de tolerância salina da planta, sem ultrapassar os 100 mM de NaCl, que são valores testados geralmente em plantas com tolerância salina comprovada ou em halófitas genuínas (FLOWER E COLMER, 2008).

A duração do experimento em vasos foi de 44 dias sendo contabilizados os pesos iniciais (antes do transplante das plantas nos vasos e o final realizado na conclusão do experimento). Foram realizadas a mensuração da taxa de crescimento relativa (TCR) e absoluta (TCA) de matéria fresca calculados utilizando a fórmula de Samuelson et al. (1992) e Benicasa (2003).

O delineamento experimental utilizado no viveiro foi o inteiramente casualizado (DIC), organizado em um arranjo fatorial 6x2 constituído de seis tratamentos (T0, T1, T2, T3, T4, T5), e dois substratos (areia e vermiculita), cada tratamento com 8 repetições.

Para análise estatística foi utilizado o software ESTAT (FCAV/UNESP). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias dos dados foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Germinação

Os resultados obtidos demonstraram que os fatores de temperatura e salinidade foram significativos, havendo interação em ambos os fatores em relação a germinação e o percentual de germinação das sementes *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. As análises em percentual de germinação (PG) mostram que os tratamentos da temperatura de 30°C apresentaram uma média de 60,8% assim sendo a melhor temperatura para a germinação das sementes, enquanto os tratamentos de 25°C apresentaram média de 55,4%. (Figura 2).

Apesar de que a germinação das sementes terem sido melhores em 30°C em relação a 25°C, a diferença entre as medias das temperaturas é de apenas 5,4%. Já para Chauhan e Leon (2014) ao realizar testes de germinação com as sementes de *M. lathyroides*, os autores observaram que na temperatura de 25°C fixa e em concentrações salinas elevadas, as sementes apresentaram um potencial de germinação de 80%, enquanto na temperatura flutuante de 30/20°C resultou uma PG de 88%.

Os resultados obtidos por este trabalho foram superiores em relação ao do presente trabalho, no entanto deve ser considerado os fatores dos níveis salinos diferentes, temperatura flutuante e o nível de maturação das sementes, fatores que podem influenciar diretamente a germinação das sementes.

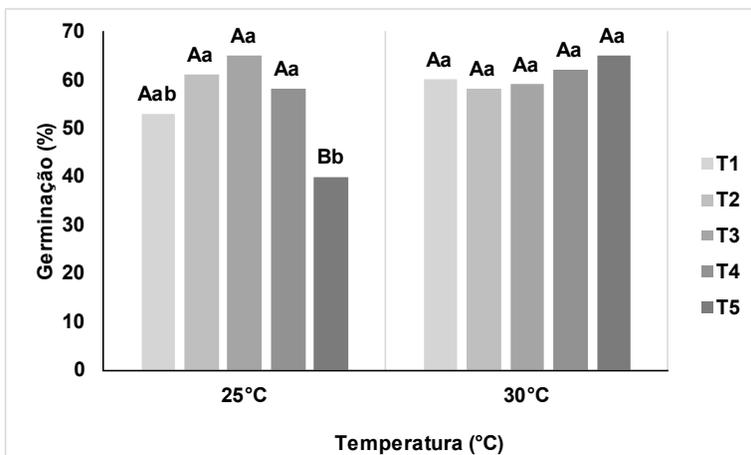


Figura 2 - Germinação (%) de sementes *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. sob efeito de diferentes concentrações de NaCl (T1= 0; T2= 0,5; T3= 2,0; T4= 4,0; T5= 6,0 dS m<sup>-1</sup>) em duas temperaturas (°C). Letras maiúsculas iguais na mesma salinidade e letras minúsculas iguais na mesma temperatura não diferem entre si em teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nos resultados de índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 3) analisados, o tratamento T5 em 25°C apresentou o melhor resultado, assim apresentando o índice mais rápido de germinação. Já em 30°C não houve diferença significativa em seus tratamentos a respeito dos valores de IVG.

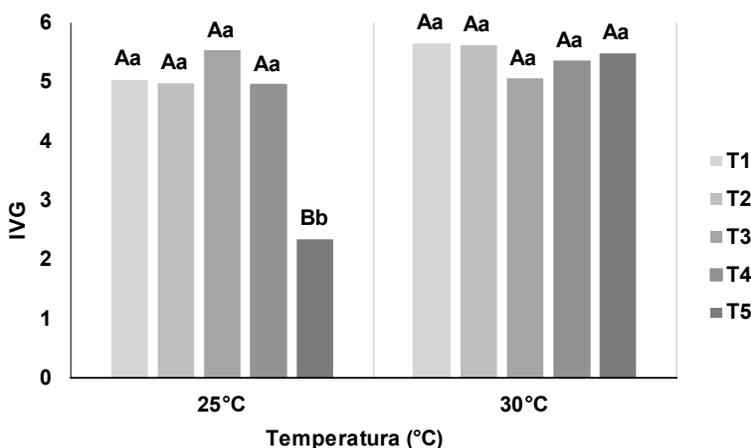


Figura 3 - Índice de velocidade de germinação de sementes de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. submetidas a diferentes concentrações de NaCl (T1= 0; T2= 0,5; T3= 2,0; T4= 4,0; T5= 6,0 dS m<sup>-1</sup> respectivamente) em duas temperaturas (°C). Letras maiúsculas iguais na mesma salinidade e letras minúsculas iguais na mesma temperatura não diferem entre si em teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Como observado nos estudos realizados por Brito et al. (2015) em sementes de mamoneira BRS energia (*Ricinus communis* L.), não houve efeito significativo para o índice de velocidade de germinação (IVG) com aumento da concentração salina na água de irrigação nas sementes em temperatura fixa de 25°C. Apesar da similaridade dos resultados do presente trabalho e demais autores, deve ser considerado o fator de que sementes de espécies diferentes foram utilizadas.

Na figura 4, A e B, é observado a média dos picos de germinação que se concentram entre o 2º e o 3º dia de experimento, como observado no tratamento T4 de 25°C obteve 6 sementes germinadas.

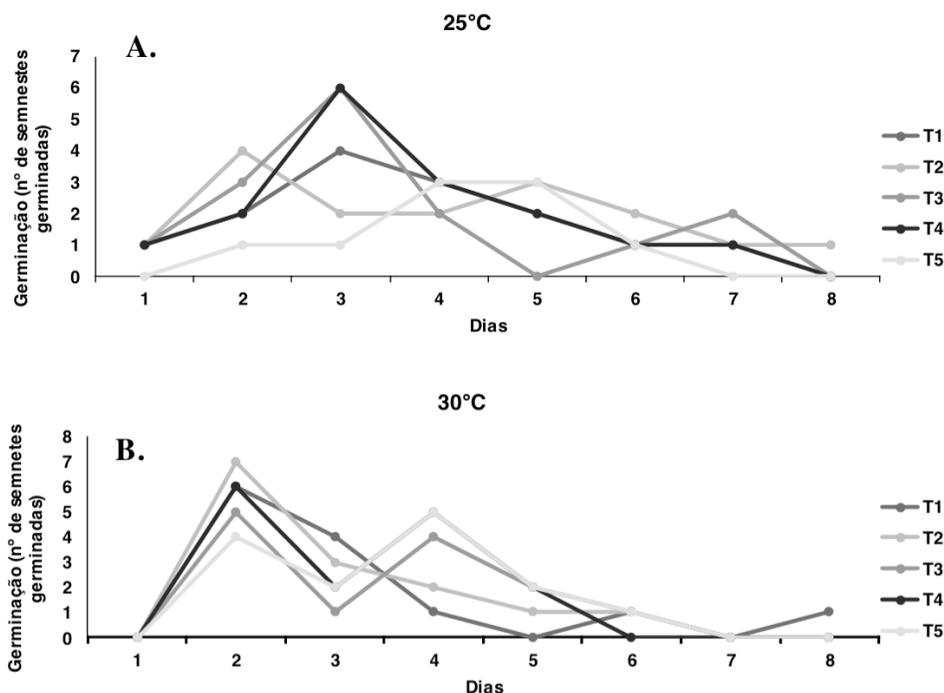


Figura 4 - (A) Médias por tratamento de sementes de *M. lathyroides* germinadas em 8 dias na temperatura de 25° e a 30° (B.)

Os resultados acima explanados vão contra os achados por Ashraf e Rasul (1988) em sementes de *Vigna radiata* (L.) Wilczek, em que a salinidade afetou a germinação das sementes a medida que as concentrações salinas aumentava (3,0; 6,0; 9,0; 12,0; 15,0 dS m<sup>-1</sup>) e em consequência o percentual de germinação diminuiu.

### 3.2 Experimento em Vasos

No experimento realizado nos vasos o TCR (Figura 5) da massa fresca demonstrou crescimento mais significativo no substrato areia, onde os tratamentos T4 e T5 obtiveram maior aumento da massa no período de 44 dias sendo a maior concentração utilizada (T5 – 40mM de NaCl) a com resultados mais expressivos, houve um crescimento de  $\pm 0,09 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ , obtendo o valor superior encontrado para massa fresca se comparados ambos os substratos sendo T5 de areia melhor em até 45% que o mesmo tratamento em vermiculita.

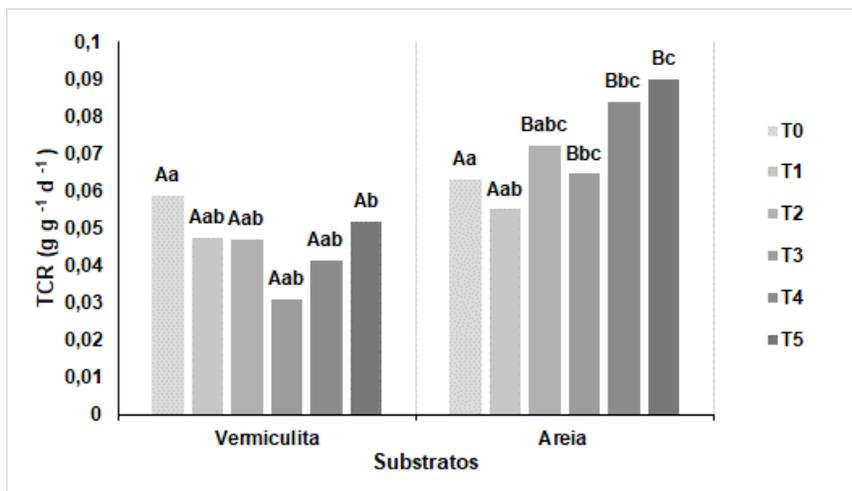


Figura 5 - Taxa de crescimento relativo (TCR) da massa fresca em mudas de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., submetidas a 6 tratamentos, em dois substratos diferentes. Letras maiúsculas se referem ao substrato e minúsculas aos tratamentos salinos. Valores médios seguidos pela mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem estatisticamente entre si em teste de Turkey ao nível de 5% de probabilidade.

Nos tratamentos T1 e T3 com a taxa de crescimento de  $\pm 0,05$  e  $\pm 0,06 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$  respectivamente, encontramos os menores valores de massa fresca para o substrato areia. Em vermiculita as plantas com maior crescimento se encontram nos tratamentos T0 e T5 (menor e maior concentração salina, respectivamente) o que demonstra provável plasticidade da planta para adaptação em diferentes concentrações salinas.

A taxa de crescimento relativo (Figura 6) no substrato vermiculita obteve valores menores em relação aos do substrato areia, se forem comparados T0 do substrato vermiculita, melhor resultado levando a massa úmida em consideração, com o T1 de areia, que foi o menor valor obtido no substrato areia, percebe-se a pouca diferença entre os dois valores mostrando que o desenvolvimento da planta foi bem mais satisfatório em concentrações salinas mais elevadas, e no substrato areia.

Em um trabalho anterior foi observado que na concentração salina 40mM, *Delonix regia* (Fabaceae), não teve seu crescimento afetado apesar do tratamento salino (PATEL et al ,2009), assim como no presente trabalho onde as plantas conseguiram se desenvolver normalmente na mesma concentração salina (T5) e principalmente no substrato areia em seu crescimento foi de  $\pm 0,09 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ , observando-se que o crescimento foi maior em até 34% que no tratamento controle (T0) e 45% no tratamento que contém apenas solução nutritiva mostrando provável preferência da espécie pelo substrato, e adaptabilidade a solos salinizados.

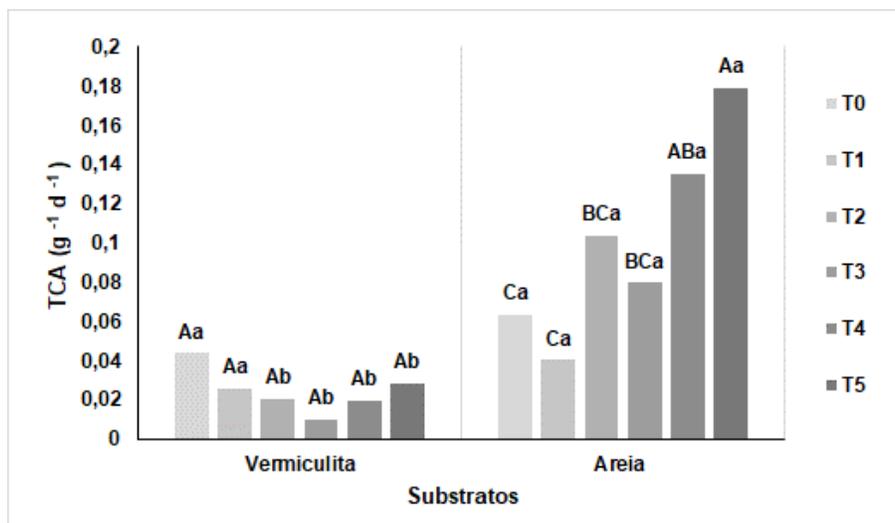


Figura 6 - Taxa de crescimento absoluto (TCA) da massa fresca em mudas de *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. Submetidas a 6 tratamentos em dois substratos diferentes Letras maiúsculas se referem ao substrato e minúsculas aos tratamentos salinos. Valores médios seguidos pela mesma letra maiúscula ou minúscula não diferem estatisticamente entre si em teste de Turkey ao nível de 5% de probabilidade.

Na TCA (Figura 6) foi observado no substrato vermiculita o tratamento T3 obteve um crescimento de  $\pm 0,01 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$  apresentando um resultado muito menor que o mesmo tratamento em areia que atingiu  $\pm 0,08 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$ . Ainda sobre a TCA podemos observar que na maior concentração de NaCl houve um bom aumento de massa, em Areia assim como na TCR.

Segundo Lovato et al. (1999) o aumento da salinidade causou, uma redução significativa no crescimento de *Stylosanthes humilis* (Fabaceae) causando clorose e necrose as folhas, nas plantas observadas neste experimento crescimento de *M. lathyroides*, observando seu TCA, foi de  $0,18 \text{ g g}^{-1} \text{ d}^{-1}$  no tratamento com maior concentração (T5 – 40mM), que corresponde aos níveis de salinidade encontrados em solos salinizados

(RICHARDS, 1974; KOTUBY-AMACHER et al. 2002), o que nos leva a inferir que a *M. lathyroides* pode sim ser uma alternativa para recuperação de solos salinizados, devido a sua resistência a salinidade.

## 4 | CONCLUSÕES

A espécie *M. lathyroides* (L.) Urb. possui tolerância as concentrações salinas utilizada, visto que houve o crescimento em todos os níveis salinos estudados, assim como não houve diferença significativa entre o desempenho de germinação, tanto percentual quanto índice de velocidade, das sementes em relação aos tratamentos salinos apresentou.

Para a etapa dos vasos houve crescimento em todas as concentrações, sendo as maiores TCRs e TCAs observadas no substrato areia na concentração de 40mM e 30mM, percebendo-se que a espécie forrageira é resistente aos níveis salinos geralmente encontrado nos solos salinizados, tornando a leguminosa uma possível fonte de cultivo e uso em remediação para solos salinizados.

## REFERÊNCIAS

BENICASA, M. M. P. (2003) Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: 305 FUNEP. 42p.

BRECKLE, S. -W. (1976). Zur Ökologie und zu den Mineralstoffverhältnissen absalzender und nicht absalzender xerohalophyten. **Dissertationes Botanicae** - 35. J. Cramer Vaduz 169p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 161 p.

BRITO, K.Q.D.; SOUZA, F.G.S; DANTAS JUNIOR, G.J; BRITO, K.S. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento inicial da mamona 'BRS energia'. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [s.l.], v. 10, n. 4, p.17-20, 16 out. 2015. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i4.3344>.

CARVALHO, M. F; EL-DEIR, S.G; CORRÊA, M.M; CARVALHO, G.C. Estudo de caso de três espécies de plantas bioindicadoras de solos salinos. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 3, p.01- 08.

CHAUHAN, B.S.; LEON, M.J.. Seed Germination, Seedling Emergence, and Response to Herbicides of Wild Bushbean (*Macroptilium lathyroides*). **Weed Science**, [s.l.], v. 62, n. 4, p.563-570, dez. 2014. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1614/ws-d-14-00038.1.08>, 2015.

FLOWERS, T. J. E COLMER, T. D. (2008). Transley Review: Salinity tolerance in halophytes. **New Phytologist**, 179:945-963.

FAO. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. **FAO**, Rome, Italy. 2012.

FERREIRA, O. G. L.; MONKS, P. L.; AFFONSO A. B. **Regeneração natural do feijão dos arrozais (*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p.138-139.

KOTUBY-AMACHER, J. et al. 2002. Salinity an Plant tolerance. Utah state University electronic Publishing. Disponível em [www.extenson.usu.edu/agropubs/ags003.pdf](http://www.extenson.usu.edu/agropubs/ags003.pdf).

LOVATO, M.b; LEMOS FILHO, J.p de; MARTINS, P.s. Growth responses of *Stylosanthes humilis* (Fabaceae) populations to saline stress. **Environmental And Experimental Botany**, [s.l.], v. 41, n. 2, p.145-153, abr. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0098-8472\(98\)00057-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0098-8472(98)00057-4).

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor.** Crop Science, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MONKS, P. L.; FERREIRA, O.G.L; PÓLO, E.A; SILVA, J.B. PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE *Macroptilium lathyroides* (L.). Urb. SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS E ÉPOCAS DE COLHEITA. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v. 36, n. 2, p.107-112, 2006.

PATEL, A. D. et al. Effect of salinisation of soil on growth, water status and general nutrient accumulation in seedlings of *Delonix regia* (Fabaceae). **Acta Ecologica Sinica**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.109-115, jul. 2009.

PINTO, M. S. C.. **Levantamento Florístico e Composição Químico-Bromatológica do Estrato Herbáceo em Áreas de Quixelô e Taua, Ceará.** 2008. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

RICHARDS, L.A. **Suelos salinos y sódicos.** México: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1980. 171p.

SANTOS, Mércia Virginia Ferreira dos et al. *Macroptilium lathyroides*: Feijão-dos-arrozais. In: Lidio Coradin (Ed.). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro: Região Nordeste.** Brasília: Mma, 2018. p. 548-554.

SAMUELSON, M.E.; ELIASON, L. & LARSON, C.M. (1992) Nitrate - regulated growth and cytokinin responses in seminal roots of barley. **Plant Physiology**, 98: 309-315.

VASCONCELOS, W. A.; SANTOS, E.M.; ANDRADE, A.P.; BRUNO, R.L.A.; EDVAN, R.L. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de figo de pombo (*Macroptilium lathyroides*). **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, [s.i.], v. 5, n. 1, p.3-11, 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura Irrigada 2, 2, 6, 8, 17, 19, 57, 65, 81, 94, 124, 126, 137, 143, 148, 156

Águas Salobras 94

Apocynaceae 92, 93, 111, 112, 116

Área Irrigada 4, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 27, 124, 126, 127, 130, 131, 133, 135, 136, 137

Automação da Irrigação 149, 156

### B

Bioinvasão 111, 112, 113

### C

Citrullus lanatus 1

Cucumis melo L. 144, 145, 146, 157, 158

Cucurbita moschata L. 149, 150

### D

Densidade de Plantas 144, 145

Desenvolvimento Sustentável 6, 109, 124

Dimensionamento 21, 32, 46, 48

### E

Estimativa 20, 21, 22, 25, 46, 48, 58, 66, 67, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 138, 141, 142, 149, 151, 152, 154, 156, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 166

Estresse 87, 88, 90, 92, 93, 101, 111, 114, 115, 116, 154, 166, 170, 171

Evapotranspiração 3, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 56, 57, 58, 61, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 90, 93, 96, 113, 124, 125, 138, 140, 141, 142, 143, 149, 151, 152, 153, 157, 161, 162, 163

### F

Fertirrigação 1, 2, 3, 4, 146, 148, 160

### H

Halotolerante 101, 117

### I

Inovação Tecnológica 56, 58

Irrigação por Gotejamento 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 32, 33, 34, 41, 44, 46, 47, 65, 96, 129, 130, 145, 147

## L

Laterais Inclínadas 32

Laterais Pareadas 32, 34, 35, 39, 43

Linha Lateral 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 145, 147

Lisímetros 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 94, 95, 138, 140

## M

Macronutrientes 94, 96, 98, 99

Manejo da Irrigação 3, 21, 58, 67, 120, 149, 157, 158

Melhoramento Genético 168, 169, 170, 171, 175

Métodos de Irrigação 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136

Métodos Empíricos 66, 70, 142

## N

Nivelamento 26, 28, 29, 30

## P

Penman-monteith 22, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 138, 139, 141, 142, 153, 157, 161, 162

Perda de Carga 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 55

Pluviômetro 20, 22, 56, 58, 63, 64

Poaceae 82, 83, 85, 169

Projeto Hidráulico 26

## Q

Qualidade de Frutos 144

## R

Recursos Hídricos 6, 8, 19, 124, 126, 137, 148, 150, 158

## S

Saccharum spontaneum 168, 169, 171

Salinidade 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 120, 121, 122, 123

Sensor de Granier 157

Substratos Salinos 117

Sucroenergético 167, 168, 169

## T

Temperatura 20, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 41, 47, 49, 50, 68, 78, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 92, 96, 104, 105, 106, 111, 114, 115, 151, 159, 160, 161, 162

Termo Higrômetro 20, 22

Topografia 26, 31

# Desenvolvimento de Pesquisa Científica na **Agricultura Irrigada**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Desenvolvimento de Pesquisa Científica na **Agricultura Irrigada**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 