

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS  
(ORGANIZADORES)

# A FACE MULTIDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F138	A face multidisciplinar das ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-494-8 DOI 10.22533/at.ed.948192407  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação apresentamos o e-book “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias”, que foi idealizado para a divulgação de grandes resultados e avanços relacionados às diferentes vertentes das Ciências Agrárias. Esta iniciativa está estruturada em dois volumes, 1 e 2, que contam com 21 e 21 capítulos, respectivamente.

No volume 1, como forma de atender a pluralidade existente nesta grande área, são inicialmente apresentados trabalhos relacionados a questões ambientais decorrentes da ação antrópica. Em uma segunda parte, estão estruturados trabalhos voltados a temas de ordem produtiva e biológica, e que permeiam assuntos como fertilidade e fauna do solo; hormônios vegetais; além de diferentes sistemas de produção agrícola, como por exemplo, a hidroponia. Em uma terceira parte deste volume, estão agrupados estudos referentes a questões fitopatológicas, tecnologia de sementes, e a plantas medicinais.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem ao grande público os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Desejamos que os trabalhos apresentados neste projeto, em seus dois volumes, possam estimular o fortalecimento dos estudos relacionados às Ciências Agrárias, uma grande área de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do nosso país.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE URBANAS DE PATROCÍNIO MG	
Jaqueline Neves Dorneles Marlúcio Anselmo Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
EFEITO DA AÇÃO ANTRÓPICA SOBRE O RIO APODI/MOSSORÓ, BASEADO EM ANÁLISES DE VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	
Marcos Vinícius de Castro Freire Roosevelt de Araújo Sales Júnior Rosane Lopes Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
ANÁLISE DE EQUAÇÕES DO FATOR DE EROSIVIDADE DA CHUVA E DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE CAPITÃO POÇO (PA)	
Felipe Rezende Rocha Silva Odario Lima Pinho Neto Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho Maria Lidiane da Silva Medeiros Bruno Maia da Silva Arrildo Filipe Silva Rodrigues Lucas Pedreira dos Santos Gabriela Cristina Nascimento Assunção Luã Souza de Oliveira Janderson Victor Souza de Almeida Maria Denise Mendes de Pina Carolina Melo da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH DO EXTRATO DE SATURAÇÃO DO SOLO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE CLORETO DE POTÁSSIO	
Fátima de Souza Gomes Alessandro de Magalhães Arantes Rafael Alves dos Santos Caio Henrique Castro Martins Lucas Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L) EM FUNÇÃO DO USO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA (P)	
Ayrna Katrinne Silva do Nascimento Davi Belchior Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924075</b>	

<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>44</b>
INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NAS CARACTERÍSTICAS DA PLANTA DE MILHO SOB DOSES CRESCENTES DE N MINERAL	
Daniel Augusto Barreta	
Dilmar Baretta	
Luiz Alberto Nottar	
Julia Corá Segat	
Cleverson Percio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924076</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>58</b>
SHADING OF STOCK PLANTS AND THE USE OF AUXIN IN CUTTING RED PITAYA	
Edmilson Igor Bernardo Almeida	
Ronialison Fernandes Queiroz	
João Paulo Cajazeira	
Mayara Mader Alcântara Barroso	
Iana Maria de Souza Oliveira	
Márcio Cleber de Medeiros Corrêa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924077</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>72</b>
PRODUCTION COMPONENTS AND YIELD OF BUSHING SNAP BEAN IN CONVENTIONAL AND ORGANIC PRODUCTION SYSTEMS	
Guilherme Renato Gomes	
Felipe Favoretto Furlan	
Gustavo Henrique Freiria	
Leandro Simões Azeredo Gonçalves	
Lúcia Sadayo Assari Takahashi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924078</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>83</b>
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE CUMARÚE MOGNO AFRICANO EM SISTEMA ILPF	
Louise Batista Dantas	
Cristina Aledi Felsemburgh	
Arystides Resende Silva	
Carlos Alberto Costa Veloso	
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9481924079</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>92</b>
ENTOMOFAUNA ASSOCIADA A CULTURA DE <i>Pennisetum glaucum</i>	
Nathália Leal de Carvalho	
Émerson André Pereira	
Eduardo Luiz Goulart Knebel	
Eduardo Almeida Everling	
Emanuel Goergen Schoffel	
Valéria Escaio Bubans	
Luana Jensen Pietczk	
Cássio Evandro da Motta Gehlen	
Murilo Hedlund da Silva	
Leonardo Dallabrida Mori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.94819240710</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPÔNICO NFT UTILIZANDO MUDAS PROVENIENTES DE DIVERSOS VOLUMES DE CÉLULA

Tiago José Leme de Lima

Fernando Cesar Sala

Guilherme José Ceccherini

Luana F. Marchi

Ana Caroline Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.94819240711**

**CAPÍTULO 12 ..... 108**

AVALIAÇÃO DOS TEORES E ACÚMULOS DE NPK EM ALFACE CULTIVADA SOB DIFERENTES SOLUÇÕES NUTRITIVAS

Talita de Santana Matos

Amanda Santana Chales

Elisamara Caldeira do Nascimento

Glaucio da Cruz Genuncio

Everaldo Zonta

**DOI 10.22533/at.ed.94819240712**

**CAPÍTULO 13 ..... 117**

TEOR E ACÚMULO DE POTÁSSIO EM PLANTAS DE ALFACE AMERICANA, LISA E CRESPA CULTIVADAS EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM DIFERENTES DOSES DE COBRE

Amanda Santana Chales

Júlio César Ribeiro

Everaldo Zonta

Nelson Moura Brasil do Amaral Sobrinho

Uliana Ribeiro Silva

Élio Barbieri Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.94819240713**

**CAPÍTULO 14 ..... 126**

SANIDADE DE SEMENTES DE *Parkia platycephala* BENTH

Iracema Vieira Gomes

Millena Ayla da Mata Dias

Gabriel Rodrigues de Oliveira

Matheus Oliveira Teixeira

Eduardo Justino Santana

Lucas de Souza Silva

Helane França Silva

**DOI 10.22533/at.ed.94819240714**

**CAPÍTULO 15 ..... 132**

TESTES DE VIGOR NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE CAPIM-XARAÉS

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.94819240715**

**CAPÍTULO 16 ..... 142**

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE *Trichoderma* spp. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Paspalum virgatum* L.

Ana Paula Rodrigues da Silva  
Giseudo Aparecido de Paiva  
Adriana Matheus da Costa Sorato  
Ana Carolina Dias Guimarães  
Grace Queiroz David

**DOI 10.22533/at.ed.94819240716**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

ESPÉCIES DA CAATINGA COM ATIVIDADE ALELOPÁTICA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELOEIRO

Andreya Kalyana de Oliveira  
Maria de Fatima Barbosa Coelho  
Francisco Ésio Porto Diógenes

**DOI 10.22533/at.ed.94819240717**

**CAPÍTULO 18 ..... 159**

POTENCIAL FUNGITÓXICO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE *IN VITRO* DE *Colletotrichum* spp.

Brenda Virgínia Sanches Silva  
Gabriel Ferreira Paiva  
Tayane Patrícia Oliveira Malanski Barbieri  
Gustavo Henrique Silveira Souza  
Francisco José Teixeira Gonçalves  
Angelica Rodrigues Alves  
Tassila Aparecida do Nascimento Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.94819240718**

**CAPÍTULO 19 ..... 167**

DESEMPENHO FISIOLÓGICO E PADRÃO ELETROFORÉTICO DE ISOENZIMAS EM SEMENTES DE *Phaseolus vulgaris* Lam. TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Moringa oleifera* Lam

Márcia Antonia Bartolomeu Agustini  
Marlene de Matos Malavasi  
José Renato Stangarlin  
Odair José Kuhn  
Dangela Maria Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.94819240719**

**CAPÍTULO 20 ..... 181**

LEVANTAMENTO ETNOFARMACOBOTÂNICO DE INCONFIDENTES, ALTO DO VALE DO MOGI - MG

Auraní Ribeiro da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.94819240720**

**CAPÍTULO 21 ..... 198**

ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz EM UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE BOM JESUS – PIAUÍ

Delma Silva de Sousa  
Thiago Pereira Chaves  
Marcelo Sousa Lopes  
Samuel de Barros Silva  
Ianny de Araújo Parente  
Gil Sander Próspero Gama

**DOI 10.22533/at.ed.94819240721**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 207**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 208**

## CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH DO EXTRATO DE SATURAÇÃO DO SOLO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE CLORETO DE POTÁSSIO

### Fátima de Souza Gomes

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* - BA

### Alessandro de Magalhães Arantes

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* - BA

### Rafael Alves dos Santos

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* - BA

### Caio Henrique Castro Martins

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* - BA

### Lucas Oliveira

Discente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi* - BA

**RESUMO:** Os elevados níveis de produtividade estão associados ao constante uso de insumos, que ocasiona mudanças diretas no pH e na condutividade elétrica do extrato do solo (CEes). Neste contexto, objetivou-se avaliar a dinâmica do pH e da CEes do solo submetido a aplicação de doses crescentes de cloreto de potássio. O delineamento experimental foi em blocos aleatorizados, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, referente a cinco doses de K<sub>2</sub>O (0; 90 ;150; 210;

270 g planta<sup>-1</sup> de k<sub>2</sub>O); duas profundidades (0 - 0,2 m e 0,2 - 0,4 m) e duas épocas (florescimento e colheita), em cinco repetições, totalizando 100 unidades experimentais. Determinou-se a condutividade elétrica (dS m<sup>-1</sup>), através do extrato da pasta saturada do solo e o pH, em solução KCL. A dose de 270 g/K<sub>2</sub>O por planta eleva a CE em ambos fatores (CE e pH). De forma geral, em menor profundidade a CEes se apresenta com valores elevados do que em maiores profundidades. Houve tendência de alteração do pH diante das doses avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** concentração de sais; índice salino; manejo de adubação.

### ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND PH OF THE SATURATION EXTRACT OF SOIL ADEATED WITH GROWING DOSES OF POTASSIUM CHLORIDE

**ABSTRACT:** The high levels of productivity are associated to the constant use of inputs, which causes direct changes in the pH and electrical conductivity of the soil extract (CEes). In this context, the aim of this study was to evaluate the dynamics of the pH and the EC undergoing application of increasing doses of potassium chloride. The experimental design was in randomized blocks, in a factorial scheme 5 x 2 x 2, referring to five doses of K<sub>2</sub>O (0; 90; 150;

210; 270 g plant<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O); two depths (0 - 0.2 m and 0.2 - 0.4 m) and two seasons (flowering and harvest), in five replications, totaling 100 experimental units. The electrical conductivity (dS m<sup>-1</sup>) was determined through the saturated paste extract and the pH in CaCl<sub>2</sub> solution. The dose of 270 g / K<sub>2</sub>O per plant raises EC in both factors (EC and pH). In general, in a lesser depth the CEs presents with higher values than at greater depths. There was a tendency to change the pH before the doses evaluated.

**KEYWORDS:** salt concentration; saline index; management of fertilization.

## 1 | INTRODUÇÃO

O solo é do ponto de vista da agricultura, um ambiente natural que atua no suporte e disponibilização de água e nutrientes para o desenvolvimento das plantas, e por isso, determina os níveis de produtividade dos sistemas agrícolas (RAIJ, 2011).

A análise química e física do solo são imprescindíveis na escolha do manejo adequado para alcançar elevada produtividade. Sendo que, o potencial hidrogeniônico (pH) e a condutividade elétrica (CE) são fatores essenciais para avaliar a fertilidade do solo.

A CE expressa a salinidade do solo, que é um problema sério para agricultura nas regiões semiáridas, pois, a elevada demanda evapotranspirométrica e o reduzido índice pluviométrico faz com que a irrigação seja uma prática indispensável.

Entretanto, o uso de água com alto teor de sais, quando aliada ao uso constante de fertilizantes com potencial salino, resulta no acúmulo de sais no solo e pode comprometer a qualidade a médio e longo prazo, Marschner (1997), confirma o argumento anterior ao declarar que alguns fertilizantes, dentre eles o KCL, tem alta salinidade, devido ao fato dos íons Cl<sup>-</sup> apresentarem maior incremento da CE por 1g de sal.

O pH, figura-se como outro indicador de qualidade do solo, sendo, portanto, uma das propriedades químicas mais importantes na determinação da produção agrícola (FAGERIA, 2000). Malavolta (2006) compartilha deste ponto de vista ao afirmar que, a disponibilidade dos nutrientes essenciais às plantas está relacionado ao pH.

Segundo destaca Ebrahimian et al. (2014), é indispensável que sejam considerados os níveis dos parâmetros pH e CE para se compreender o atual estado do solo, pois estão relacionados a capacidade da planta em absorver nutrientes, faixa de disponibilidade e imobilização, redução do potencial osmótico, diante o aumento da concentração de determinados íons, inibindo a absorção de outros nutrientes e até mesmo efeito tóxico quando em elevada concentração.

O monitoramento do pH e da condutividade elétrica, quando se visa um manejo adequado a qualidade do solo deve ser feito durante todo o ciclo de cultivo, pois possibilita, ainda, ajustes necessários na quantidade de fertilizantes aplicados e evitar flutuações das quantidades. Diante disso, objetivou-se avaliar a dinâmica do

pH e da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) submetido a aplicação de doses crescentes de cloreto de potássio no semiárido baiano.

## 2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Perímetro Irrigado de Ceraíma, localizado no Município de Guanambi, Micro Região da Serra Geral, Sudoeste da Bahia, com latitude de 14°17'21.73"S e 42°41'36.54" W, altitude 551 m, predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, típico A fraco, de textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suave ondulado. O clima da região é semiárido, do tipo Aw pela classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação e temperatura, de 680 mm e 26°C, respectivamente (DONATO et al., 2010).

O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente aleatorizados, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, referente a cinco doses de K<sub>2</sub>O (0; 90; 150; 210; 270 g de K<sub>2</sub>O/planta<sup>-1</sup>); duas profundidades (0-0, 2 m e 0, 2- 0, 4 m) e duas épocas (florescimento e colheita), em cinco repetições, totalizando 100 unidades experimentais. As cinco doses foram aplicadas na forma de Cloreto de Potássio (KCl), em cobertura, distribuídos quantitativamente na superfície do solo.

O experimento foi conduzido em pomar familiar e comercial, cultivado com goiabeiras adultas de cultivar Paluma, e irrigado com água de CE igual a 1,52 dS m<sup>-1</sup>. De cada unidade experimental foram retiradas 5 amostras simples, com trado holandês, para formar uma amostra composta, de maneira aleatória e representativa, nas camadas de 0,20 m, a partir da superfície do solo e 0,2 - 0, 4 m, e em duas épocas, a primeira no estágio inicial de florescimento e a outra no ato da colheita.

As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm, sendo em seguida levadas ao Laboratório de Solos, do Instituto Federal Baiano - *Campus Guanambi*, a fim de determinar os valores de condutividade elétrica e pH.

Para analisar a condutividade elétrica, coletaram-se amostras de solo de cada unidade experimental, nas profundidades de 0-0,2 e 0,2-0,4 cm, em dois momentos distintos: florescimento e colheita. As amostras coletadas foram secadas ao ar e posteriormente destorroada e passadas em peneira de 2 mm. A condutividade elétrica foi determinada a partir da pasta saturada, a qual é preparada utilizando-se 400 g de solo e adicionando água deionizada até a formação de uma pasta brilhante.

O extrato saturado é obtido mediante sucção à vácuo, seguindo a metodologia descrita por Richards (1954) e aferido mediante o condutímetro portátil, expressa em dS m<sup>-1</sup>. O pH do solo foi determinado segundo a metodologia fundamentada pela Embrapa (2017), em solução KCL 0,01 mol dm<sup>-3</sup> se realizou a leitura em pHmetro portátil e sua calibragem foi feita com solução tampão (pH: 4,0 ± 0,05 / 25 °C) e (pH: 7,0 ± 0,05 / 25 °C).

Os efeitos dos tratamentos foram submetidos à análise de regressão,

pela decomposição da soma de quadrados, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I, executado pelo software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

Testou-se os modelos lineares e quadráticos e escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão a probabilidade pelo teste F e no maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados, pode-se observar na tabela 1 o resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para as variáveis condutividade elétrica e pH do extrato de saturação do solo. Houve interação significativa entre os fatores dose e época para ambas as variáveis avaliadas, e a interação entre dose e profundidade ( $P < 0,01$ ) para a condutividade elétrica. O fator “dose” influenciou as variáveis de forma isolada, ao tempo que, o fator “época” modificou de forma isolada apenas a CE.

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		Condutividade Elétrica (dS m <sup>-1</sup> )	pH
Dose	4,00	12,39**	0,37*
Época	1,00	0,56*	0,28 <sup>ns</sup>
Profundidade	1,00	0,43 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>
Dose x Época	4,00	0,8**	0,37*
Dose x Profundidade	4,00	0,51**	0,10 <sup>ns</sup>
Época x Profundidade	1,00	0,01 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>
Dose x Época x Prof.	4,00	0,13 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>
Bloco	4,00	0,06 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Resíduo	76,00	0,14	0,13
Média		2,02	6,22
Coeficiente de variação (%)		18,29	5,87

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F.

**Tabela 01** - Resumo da análise de variância com os respectivos quadrados médios para a condutividade elétrica e pH do extrato de saturação do solo adubado com doses crescentes de cloreto de potássio, Guanambi-BA (2019)

Na figura 1, observa-se que as doses avaliadas alteraram a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo no florescimento, na colheita, e também o fator profundidade em 0 – 0,2 m e na profundidade 0,2 – 0,4 m, se comportando de forma quadrática, sendo os coeficientes de determinação (figura 1) de 0,88; 0,86; 0,88 e 0,85, respectivamente.

Diante dos resultados, observa-se na figura 1A, que, à medida que se aumentou a dose de KCL, houve um aumento quadrático da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo. Para as doses de 0, 90, 150, 210 e 270 g de K<sub>2</sub>O/planta, as respectivas CEes foram 1,64; 1,72; 1,67; 1,81 e 3,85 dS m<sup>-1</sup> no florescimento e de 1,64; 1,71; 1,62; 1,72 e 3,01 dS m<sup>-1</sup> na colheita.

A dose de 270 g de K<sub>2</sub>O/planta propiciou um comportamento diferente em relação as demais, apresentando maior valor, com incremento de 134% no florescimento e

83% na colheita em comparativo a testemunha. Diferente disso, as doses de 0, 90, 150 e 210 g/K<sub>2</sub>O não apresentou variação tão acentuada. No entanto, os resultados evidenciam que os valores de CE estão todos acima do nível crítico, considerado de 1,1 dS m<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos evidenciam que, quanto maior a concentração de íons no solo, maior será sua condutividade elétrica, que de acordo com Marschner (1997) alguns fertilizantes, principalmente o KCL que tem o índice salino de 140,7, indicando um alto índice salino. Hochmuth et al. (1994) encontraram aumento significativo na CE (3700 μS cm<sup>-1</sup>), quando aplicaram até 224 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em solos arenosos.

Com relação às épocas, os valores da CEes média foram de 2,14 dS m<sup>-1</sup> no florescimento e 1,94 dS m<sup>-1</sup> na colheita ( Figura 1A). Nota-se uma redução de 9,35% em relação às épocas avaliadas. O valor elevado da CEes na época do florescimento se dá em virtude do período de estiagem, Concentrando os sais, além do uso de água de má qualidade, com CE de 1,52 dS m<sup>-1</sup> classificada como moderadamente salina.

É importante esclarecer que a segunda coleta de solo na época da colheita foi efetuada logo após o período chuvoso, o que provavelmente, estes eventos pluviométricos favoreceram a lixiviação dos sais solúveis para a subsuperfície do solo e ocasionando também a diluição da solução no solo, repercutindo na redução da CEes. Esse decréscimo, em função do tempo de aplicação do KCL no solo, pode está associado à extração e exportação do nutriente pela planta, levando em conta que o K é o elemento que a cultura da goiabeira mais extrai.

Motta et al. (2004), em seus estudos, destaca sobretudo o risco de perdas de K por lixiviação e Ruiz et al. (2004) verificaram, em colunas de solo, a redução da condutividade elétrica da pasta saturada de um Neossolo Flúvico diante as condições de lixiviações. É sabido na literatura que uma das formas de atenuação ou recuperação do solo salino é a lixiviação, principalmente, com água de reduzida CE.

Segundo Malavolta (2004), o potássio pode ser considerado o mais móvel dos nutrientes no sistema solo - planta, o que pode ocasionar grandes perdas por lixiviação (Araújo et al., 2003; Ernani et al., 2003).

Para Furtini Neto (2001), a lixiviação do potássio será tanto maior quanto mais expressiva for á presença em solução de ânions com menor capacidade de adsorção como é o caso do cloreto. O autor sugere, ainda, que as aplicações devem ser realizadas em parcelamento devido não somente à possibilidade de perda por lixiviação, mas também, ao elevado índice salino do KCl.

Esta relação variante da CE com o conteúdo de água no solo também foi observada por Machado et al. (2006) onde observaram que, a variação nos valores de CE média do solo em ocasiões diferentes observaram que a redução da CE pôde ser explicada pela relação com os teores de água do solo, que foi corroborado anos após por Ekwue e Bartholomew (2010), na qual obtiveram também comportamento semelhante além de forte correlação, ao avaliar as relações entre CE e teor de água,

em campo para três tipos de solos.

É interessante ressaltar as variações da CE, decorrentes das interações entre as doses de potássio em relação a profundidade (figura 1B). Os valores da CEEs na profundidade de 0 - 0,2 m foram de 1,7; 1,67; 1,70; 1,8 e 3,74 dS m<sup>-1</sup>, para as doses de 0, 90, 150, 210 e 270 g de K<sub>2</sub>O, e para a profundidade de 0,2 – 0,4 m foram de 1,63; 1,76; 1,58; 1,74 e 3,12 dS m<sup>-1</sup> para as doses mencionadas.

Em ambas as profundidades houve um aumento quadrático considerável da CEEs média com a dose de 270 g/K<sub>2</sub>O quando comparada com as demais, pois apresentou valor elevado com incremento 120% a 0,2 m e 91% na profundidade de 0,2 – 0,4 m quando se comparado a testemunha. Este maior valor de CEEs relacionado á maior dose de K<sub>2</sub>O aplicado ao solo com KCL, evidencia de forma significativa, o efeito salino desse fertilizante.

De forma geral, em menor profundidade a CEEs se apresenta com valores mais elevados do que em maiores profundidades (figura 1B). Nesse trabalho foi possível verificar esse efeito, uma vez que, nas amostras de 0 - 0,2 m a condutividade elétrica média foi de 2,12 dS m<sup>-1</sup> e na profundidade de 0,2 – 0,4 m foi de 1,97 dS m<sup>-1</sup>, com uma diferença de 7,1% entre as profundidade.

Silva (2005) observou também maiores valores nas primeiras camadas do solo, podendo ser explicado em parte pela ciclagem dos nutrientes que contribuiu para manter esses valores em superfície. Peixoto et al., (2006), que observaram aumento na CE da camada mais superficial, que se justifica a aplicação do abubo de forma superficial na camada do solo, indicando acúmulo ou estado momentâneo de maior concentração desse íon de alta mobilidade, o que agrega maior valor de CE na camada de 0 – 0,2 m.

Já os valores reduzidos da CE na profundidade de 0,2 – 0,4 m pode se justificar possivelmente ao fato de, diante da precipitação pluviométrica promover um carreamento de íons para as camadas mais inferiores gerando uma redução da concentração eletrolítica, propiciando uma distribuição mais uniforme dos sais ao longo do perfil.

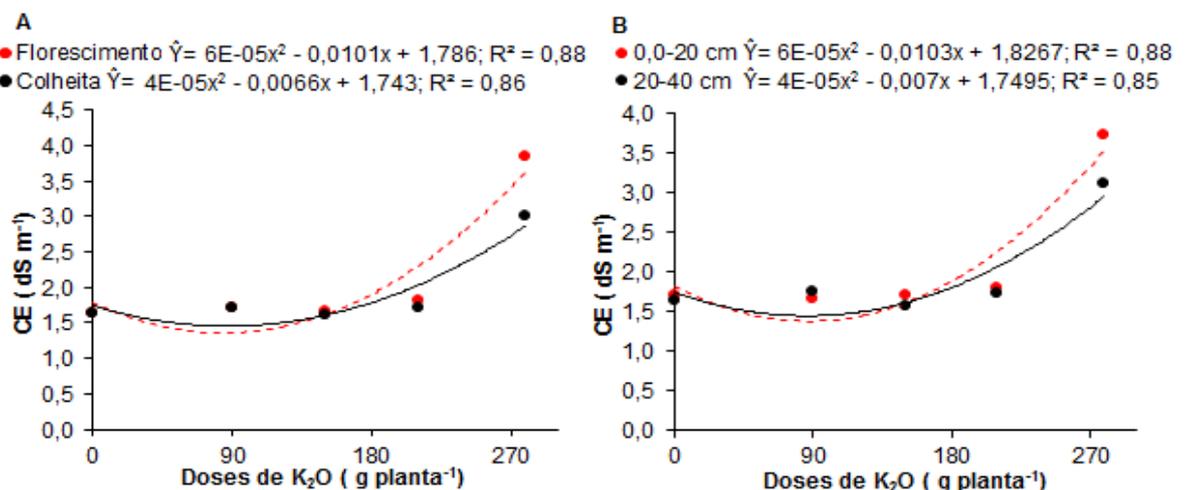


Figura 01 - Variação da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo adubado com doses crescentes de cloreto de potássio, em função das diferentes épocas e profundidades, Guanambi - BA (2019).

Em termos gerais, para a variável pH as doses resultaram em alterações apenas para a interação dose x época ( $P < 0,05$ ). Os modelos ajustados para estimar o pH a partir das doses de KCL, na colheita proporcionou uma tendência de modelo polinomial quadrático com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,81$ . Os modelos ajustados de estimativa para o pH no florescimento não se adequaram aos valores observados ( $R^2 = 0,01$ ), na qual observou-se divergência com os valores estimados (Figura 2).

Observa-se que as variável pH teve variações durante o ciclo de forma significativas. Em termos gerais, para a variável pH houve interação apenas para o fator dose x época, e unicamente na época da colheita. Com a aplicação das doses de 0, 90, 150, 210 e 270 g/K<sub>2</sub>O, os respectivos pH na época da colheita foram de 6,4; 6,2; 6,2; 6,3 e 6,3 (figura 2).

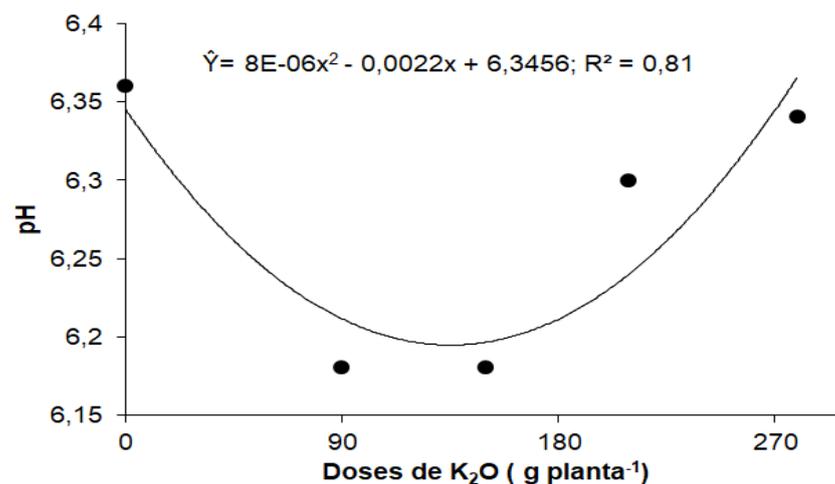


Figura 02 - Variação do pH do extrato de saturação do solo adubado com doses crescentes de cloreto de potássio, em função da época, Guanambi - BA (2019).

Resultados concordantes foram observados por Silva et al., (2001), e por Dolinski et al. (2009) ao aplicar doses de adubação potássica durante três anos e observaram variações no pH.

#### 4 | CONCLUSÃO

A maior variação da CEes ocorre quando se aplica a maior dose de KCL. A CEes é maior no florescimento em relação a colheita. Em menor profundidade a CEes apresenta valores mais elevados.

Houve tendência de alteração do pH diante das doses avaliadas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. A. S. et al. Eluição de magnésio, cálcio e potássio de acordo com o tempo de difusão em colunas com agregados de um latossolo vermelho distrófico típico. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 2003.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DA SAÚDE PÚBLICA – **Métodos padrão para o exame de água e águas residuais**. New York. APHA, ed. 19<sup>a</sup>, 1995.
- DONATO, S.L.R. et al. **Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.45, n.09, p.980 - 988, 2010.
- EBRAHIMIAN, H.; KESHAVARZ, M. R.; PLAYÁN, E. Ferrirrigação de superfície: uma revisão, lacunas e necessidades. **Revista Espanhola de Pesquisa Agrícola**, v.12, n. 3, p. 820 - 837, 2014.
- EKWUE, E. I.; BARTHOLOMEW, J. Electrical conductivity of some soils in Trinidad as affected by density, water and peat content. **Biosystems Engineering**, v. 108, n. 2, p. 95 - 103, 2010.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA . **Manual de métodos de análise de solos**. ed. 3, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 573, 2017.
- ERNANI, P. R. et al. Mobilidade de nutrientes em solos ácidos decorrentes da aplicação de cloreto de potássio e calcário. **XXIX Congresso Brasileiro de Ciências do Solo**, Ribeirão Preto, SP, 2003.
- FAGERIA, N.K. **Resposta de arroz de terras altas à correção de acidez em solos de cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n.11, p. 2303 - 2307, 2000.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciências e agrotecnologia**. (online), vol. 38, n. 2, p. 109 – 112, 2014. Disponível em: ISSN 1413 – 7054. <http://dx.doi.org/10/1590/S1413-70542014000200001>.
- FURTINI NETO, A. E. et al. **Fertilidade do Solo**, Lavras: UFLA/FAEPE, p. 252, 2001.
- HOCHMUTH, G.J. et al. **Pepper response to fertilization with soluble and controlled release potassium fertilizers**. Proc.Fla. State of Hortic. Society, Winter Haven, v. 107, p. 132 - 139, 1994.
- MACHADO, P. L. O. A. et al. Mapeamento da condutividade elétrica do solo e relação com os teores de argila de um Latossolo Vermelho sob plantio direto no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.41, n.6, p.1.023 - 1.031, 2006.
- MALAVOLTA, E. **Potássio na planta**. Palestra proferida no Simpósio sobre Potássio na Agricultura Brasileira, São Pedro, SP: Associação Brasileira Para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato – POTAFOS, 22 – 24, 12 de set. 2004.
- MOTTA, C. V. M. et al. Fertilidade do solo. In: MONTEIRO, L. B.; MAY-DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL F. L. (Ed.) **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, p. 49 - 57, 2004.
- PEIXOTO, J. F. S.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. Alterações de atributos químicos do solo pela ferrirrigação com nitrogênio e potássio. **Revista Agropecuária Técnica**, v.27, n.2, p.69 – 76, 2006.
- RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, p. 420, 2011.
- RICHARDS, L. A. **Diagnóstico e melhoria de solos salinos e alcalinos**. Washington: Departamento

de Agricultura dos EUA, p .160. USDA Manual Agrícola, 1954.

RUIZ, H. A. **Métodos de análises físicas do solo**. Apostila Acadêmica. Programa de Pós - Graduação em solos e nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

SILVA, J. C. P. M. **Esterco líquido de gado de leite e adubação mineral influenciando a produção de silagem e propriedades químicas do solo na região dos Campos Gerais do Paraná**, Curitiba, 2005.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge-MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Atualmente é Pós-Doutorando no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta no Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: [jcragronomo@gmail.com](mailto:jcragronomo@gmail.com)

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: [carlosantoniokds@gmail.com](mailto:carlosantoniokds@gmail.com)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação  
Agricultura  
Agronomia  
Alimentação  
Alimentos

### C

Caatinga  
Composição nutricional  
Controle biológico

### D

Desenvolvimento rural

### E

Empreendedorismo  
Erosão  
Estatística  
Eutrofização  
Extensão Rural

### F

Fertilizantes  
Frutíferas

### G

Grãos

### H

Hidroponia

### I

Inseminação

### L

*Lactuca sativa*

## **M**

Manejo integrado

Meio Ambiente

Meio rural

Metal pesado

Monitoramento

## **N**

Nutrição Mineral

## **O**

Óleo essencial

## **P**

Pecuária

Pesca

Plantas medicinais

Produção

## **Q**

Qualidade de alimentos

## **S**

Sementes

Silvicultura

Solos

## **V**

Valor agregado

Veterinária

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-494-8



9 788572 474948