



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2



Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 2

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

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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
Profª Drª 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. 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  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C737	<p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-85-7247-942-4            DOI 10.22533/at.ed.424202201</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A competência técnica aliada a responsabilidade social e ambiental é imprescindível para uma atuação profissional com excelência em determinada atividade ou função. Nas Ciências Agrárias, esta demanda tem ganhando destaque em função do crescimento do setor nos últimos anos e da grande necessidade por profissionais tecnicamente qualificados, com conhecimentos e habilidades sólidas na área com vistas à otimização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar, ainda, que a atuação com uma ótica social e ambiental são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável das atividades voltadas às Ciências Agrárias.

Neste sentido, surgiu-se a necessidade de idealização desta obra, “Competência Técnica e responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, que foi estruturada em dois volumes, 1 e 2. Em ambos os volumes são tratados estudos relacionados à caracterização e manejo de solos, otimização do desenvolvimento de plantas, produção de alimentos envolvendo técnicas inovadoras, utilização de resíduos de forma ecologicamente sustentável, dentre outros assuntos, visando contribuir com o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Agradecemos a contribuição dos autores dos diversos capítulos que compõe a presente obra. Desejamos ainda, que este trabalho possa informar e promover reflexões significativas acerca da responsabilidade social e ambiental associada às competências técnicas voltadas às Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS EM TRÊS DIFERENTES TIPOS DE MANEJO NO NORDESTE PARAENSE

Bárbara Maia Miranda  
Arystides Resende Silva  
Ítalo Cláudio Falesi  
Gustavo Schwartz

**DOI 10.22533/at.ed.4242022011**

### **CAPÍTULO 2 ..... 11**

LEVANTAMENTO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO EM ÁREAS COM DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU/PA

Mateus Higo Daves Alves  
Pedro Moreira de Sousa Junior  
Orivan Maria Marques Teixeira  
Jefferson Eduardo Silveira Miranda  
Auriane Consolação da Silva Gonçalves  
Lívia Tálita da Silva Carvalho  
Antônio Reynaldo de Sousa Costa  
Kelves Willames dos Santos Silva  
Dayla Caroline Rodrigues Santos  
Lucas Lima Raiol  
Janile do Nascimento Costa  
Matheus Henrique Resueno dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4242022012**

### **CAPÍTULO 3 ..... 17**

RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM DISTINTOS SISTEMAS DE SUCESSÃO DE CULTURAS

Cilene Fátima de Jesus Avila  
Giovani Oster Donato  
Leonir Terezinha Uhde  
Cleusa Adriane Menegassi Bianchi  
Emerson André Pereira  
Djenifer Tainá Müller  
Gerusa Massuquini Conceição  
Jordana Schiavo  
Alexandre Steurer

**DOI 10.22533/at.ed.4242022013**

**CAPÍTULO 4 ..... 27**

PALHA DE ARROZ E RESÍDUO DE SOJA COMO SUBSTRATOS NO CULTIVO DE PLÂNTULAS DE MELANCIA

Luciana da Silva Borges  
Antonia Jennifer Lima da Cruz  
Luana Keslley Nascimento Casais  
Thaís Vitória dos Santos  
Fabiana das Chagas Gomes Silva  
Michelane Silva Santos Lima  
Luís de Souza Freitas  
Kelly de Nazaré Maia Nunes  
Núbia de Fátima Alves Dos Santos  
Márcio Roberto Da Silva Melo  
Gustavo Antonio Ruffeil Alves  
Manoel Euzébio de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4242022014**

**CAPÍTULO 5 ..... 38**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE COUVE-FLOR (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS*) EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Rhaiana Oliveira de Aviz  
Luciana da Silva Borges  
Luana Keslley Nascimento Casais  
Denilze Santos Soares  
Natália Nayale Freitas Barroso  
Luís de Souza Freitas  
Núbia de Fátima Alves dos Santos  
Márcio Roberto da Silva Melo  
Gustavo Antonio Ruffeil Alves  
Felipe Souza Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.4242022015**

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DA SOJA NO MUNICÍPIO DE BALSAS-MA

Rafael Guimarães Silva Moraes  
Elton Ferreira Lima  
Wesley Marques de Miranda Pereira Ferreira  
Maria Ivanessa Duarte Ribeiro  
Jossimara Ferreira Damascena  
Layane Cruz dos Santos  
Edson Araújo de Amorim  
Mickaelle Alves de Sousa Lima  
Bryann Lynconn Araujo Silva Fonseca  
Karolayne dos Santos Costa Sousa  
Kalyne Pereira Miranda Nascimento  
Kainan Riedson Oliveira Brito

**DOI 10.22533/at.ed.4242022016**

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO CEDRO-SC, SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Andrei Romio  
Izael Primaz Policeno  
Leandro Nestor Hübner  
Claudia Klein

**DOI 10.22533/at.ed.4242022017**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

CRESCIMENTO EM PLANTAS JOVENS DE CRAMBE (*CRAMBE ABYSSINICA HOCHST*) EM FUNÇÃO DA IDADE

Ismael de Jesus Matos Viégas  
Dágila Melo Rodrigues  
Diocléa Almeida Seabra Silva  
Karen Sabrina Santa Brígida de Brito  
Willian Yuki Watanabe de Lima Mera  
Aline Oliveira da Silva  
Jessivaldo Rodrigues Galvão

**DOI 10.22533/at.ed.4242022018**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

IDENTIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS DE JURUBEBA (*SOLANUM SPP.*) PARA USO EM ENXERTIA EM TOMATEIRO

Lívia Tálita da Silva Carvalho  
Bianca Cavalcante da Silva  
Fabrício do Carmo Farias  
Jonathan Braga da Silva  
Alasse Oliveira da Silva  
Danilo Mesquita Melo

**DOI 10.22533/at.ed.4242022019**

**CAPÍTULO 10 ..... 89**

OCORRÊNCIA DE INSETOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE *CROTALARIA* L. (FABALES: FABACEAE)

Kleyson Alves de Freitas  
Raí Saavedra Lemos  
Marcelo Tavares de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.42420220110**

**CAPÍTULO 11 ..... 98**

EFEITO MITIGADOR DO STIMULATE® SOBRE A AÇÃO DE HERBICIDAS EM TRIGO

Renan Souza Silva  
Mauro Mesko Rosa  
Darwin Pomagualli Aqualongo  
Valmor João Bianchi  
Eugenia Jacira Bolacel Braga

**DOI 10.22533/at.ed.42420220111**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

AVALIAÇÃO DOS DIFERENTES GENÓTIPOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE BATATA DOCE PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL

Jéssica Stéfane Vasconcelos Serafim  
Dawyson de Lima  
Wesley Rosa Santana  
Melissa Barbosa Fonseca Moraes  
Gilberto Ferreira dos Santos  
Solange Aparecida Ságio  
Márcio Antônio da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.42420220112**

**CAPÍTULO 13 ..... 109**

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E PRÁTICAS DE MANEJO DE CAMPO NA VISÃO DOS PECUARISTAS DOS CAMPOS SULINOS

Marcelo Benevenga Sarmiento  
Isadora Giorgis de Macedo  
Bibiana Melo Ramborger

**DOI 10.22533/at.ed.42420220113**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

DESENVOLVIMENTO DE ALMÔNDEGAS DE TILÁPIA DO NILO (*ORIOCHROMIS NILOTICUS*) ADICIONADAS DE AVEIA E FARINHA DE SOJA

Larissa Aparecida Agostinho dos Santos Alves  
Elaine Alves dos Santos  
Fernanda Raghianti

**DOI 10.22533/at.ed.42420220114**

**CAPÍTULO 15 ..... 129**

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS A BASE DE LEITE VEGETAL

Tatiane Moreira Siqueri  
Diego Dias Carneiro  
Fernanda Silva Ferreira  
Victória Cristina Fernandes Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.42420220115**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE FISHBURGERS COM ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES PROTEICAS E FARINHA DE INHAME

Christiane Neves Maciel  
Luiz Fernando Florêncio Seller  
Agnaldo Borge de Souza  
Poliana Fernandes de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.42420220116**

**CAPÍTULO 17 ..... 145**

DESCRIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ILEGAL CONSUMIDO NA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Samellyne Leite dos Santos  
Larissa Pimentel Sá  
Karuane Saturnino da Silva Araújo  
Maria Alves Fontenele  
Ivaneide de Oliveira Nascimento  
Diego Carvalho Viana

**DOI 10.22533/at.ed.42420220117**

**CAPÍTULO 18 ..... 159**

GERENCIAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL: IMPLANTAÇÃO DE UM SOFTWARE COMO SISTEMA GERENCIADOR DA PROPRIEDADE RURAL

Catiane de Lima  
Alba Valéria Oliveira Ficagna  
Juliana Birkan Azevedo  
Anderson Neckel

**DOI 10.22533/at.ed.42420220118**

**CAPÍTULO 19 ..... 171**

NOÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL EM ATIVIDADES COM USO DE ANIMAIS PARA PESQUISA E ENTRETENIMENTO EM ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Lívia Demilly Pinheiro Andrade  
Inácia Romênia Filgueira Barbosa  
Faviano Ricelli Costa e Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.42420220119**

**CAPÍTULO 20 ..... 182**

PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO SOBRE O ABATE DE JUMENTOS (*EQUUS AFRICANUS ASINUS*)

Inácia Romênia Filgueira Barbosa  
Lívia Demilly Pinheiro Andrade  
Faviano Ricelli Costa e Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.42420220120**

**CAPÍTULO 21 ..... 188**

COMPORTAMENTO INGESTIVO, SÍNTESE MICROBIANA E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE NOVILHAS NELORE SUPLEMENTADAS COM GLICERINA BRUTA

Gonçalo Mesquita da Silva  
Fabiano Ferreira da Silva  
Fábio Andrade Texeira  
Dicastro Dias de Souza  
Murilo de Almeida Meneses  
Antonio Ferraz Porto Junior  
Leidiane Reis Pimentel  
Eli Santana Oliveira Rodrigues  
Pablo Teixeira Viana, Daniel Syllas da Silva Almeida  
Daniel Syllas da Silva Almeida  
Antônio Ray Amorim Bezerra  
Anderson Ricardo Reis Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.42420220121**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>207</b>
ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO DO SOLO EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO NO OESTE DO PARÁ, BRASIL	
Adriele Rachor Tagliebe	
José Augusto Amorim Silva do Sacramento	
João Carlos Moreira Pompeu	
Milton Sousa Filho	
Arystides Resende Silva	
Emerson Cristi de Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.42420220122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>219</b>
EINFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NOS PARÂMETROS DO EXTRATO DA CANA NUM SOLO ARENOSO	
Jose Geraldo Mageste da Silva	
Matheus Henrique Medeiros	
Emmerson Rodrigues de Moraes	
Regina Maria Quintão Lana	
Reginaldo de Camargo	
Jose Luiz Rodrigues Torres	
<b>DOI 10.22533/at.ed.42420220123</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>223</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>224</b>

## CRESCIMENTO EM PLANTAS JOVENS DE CRAMBE (*Crambe abyssinica Hochst*) EM FUNÇÃO DA IDADE

Data de aceite: 03/01/2020

### **Ismael de Jesus Matos Viégas**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Dágila Melo Rodrigues**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Diocléa Almeida Seabra Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Karen Sabrina Santa Brígida de Brito**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Willian Yuki Watanabe de Lima Mera**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Aline Oliveira da Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Capanema - PA.

### **Jessivaldo Rodrigues Galvão**

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),  
Belém – PA.

**RESUMO:** O crambe além de ser uma planta de cobertura apresentar inúmeras vantagens econômicas, tendo em vista que é uma cultura com potencial bioenergético e pouco se conhece do seu comportamento sobre seu crescimento e

estado nutricional em solos da Amazônia. Este trabalho tem como objetivo avaliar crescimento e comportamento nutricional em plantas de crambe em Latossolo Amarelo textura média. O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal Rural da Amazônia. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados (DIC), com seis tratamentos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAP com seis repetições. Foram avaliadas as variáveis de crescimento altura da planta, diâmetro do caule, número de ramos, e de folhas, comprimento e largura das folhas, massa seca das folhas, caule + ramos, raízes e total. A biometria e a massa seca do crambe mostraram os períodos onde a planta responde os maiores desenvolvimentos, quando adubadas com macro e micronutrientes, tendo respostas máximas aos 67 dias após plantio com base na massa seca total. Dentre os macronutrientes fundamentais para o desenvolvimento de crambe que com teores mais adequados, tem-se o K e Ca, os quais promoveram interação com outros nutrientes entre as diferentes partes da planta, tais como, o KCar (potássio e cálcio na raiz), Car (cálcio na raiz), CaMncr (interação de cálcio e manganês em caule + ramos). Quanto aos teores de micronutrientes, a planta de crambe não se mostrou exigente, dando a entender que se desenvolvem bem com baixos teores desses nutrientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plantas de cobertura, nutrição mineral.

## GROWTH OF YOUNG CRAMBE PLANTS (*Crambe abyssinica hochst*) IN FUNCTION OF AGE

**ABSTRACT:** The crambe besides being a cover plant has numerous economic advantages, considering that it is a crop with bioenergetic potential and little is known about its behavior on its growth and nutritional status in Amazonian soils. The objective of this work was to evaluate growth and nutritional behavior in crambe plants in Yellow Latosol medium texture. The study was conducted in a greenhouse of the Federal Rural University of Amazonia. The experimental design was completely randomized blocks with six treatments 15, 30, 45, 60, 75 and 90 DAP with six replications. The following variables were evaluated: plant height, stem diameter, number of branches and leaves, leaf length and width, leaf dry mass, stem + branches, roots and total. The biometrics and dry mass of crambe showed the periods where the plant responds the greatest development when fertilized with macro and micronutrients, having maximum responses at 67 days after planting based on total dry mass. Among the macronutrients fundamental for the development of crambe that with more adequate contents are K and Ca, which promoted interaction with other nutrients between different parts of the plant, such as KCar (potassium and calcium in the root). Car (root calcium), CaMncr (interaction of calcium and manganese in stem + branches). As for micronutrient contents, the crambe plant was not demanding, suggesting that they grow well with low levels of these nutrients.

**KEYWORDS:** Cover plants, mineral nutrition.

### 1 | INTRODUÇÃO

O uso de plantas de cobertura nas áreas de cultivo vem aumentando nas últimas décadas. É provável que essa prática esteja relacionada à cobertura e proteção do solo para resistência dos intemperes e redução da baixa fertilidade. O crambe é uma cultura de cobertura cultivada em grandes áreas entre os períodos de vazio sanitário que perduram entre um cultivo e outro, com o intuito também de não deixar as áreas desprotegidas, tanto de ervas daninhas quanto de altas precipitações pluviométricas. No entanto, pouco se sabe sobre é o seu potencial energético, já que é uma das culturas oleaginosas com grandes possibilidades de participar da cadeia produtiva de biocombustíveis.

O crambe apresenta-se como uma excelente alternativa para a rotação de culturas com grande potencial de expansão em boa parte do cerrado brasileiro, não competindo com as culturas principais e as alimentares, e tendo seu cultivo totalmente mecanizado com equipamentos utilizados em outros cultivos, como na soja, utilizando as mesmas estruturas (semeadoras, colhedoras, armazéns) (ROSCOE e DELMONTES, 2008). Além de proporcionar benefícios através da cobertura verde, ainda dar alternativas para o produtor rural, que segundo Oplinger et al. (2000) o

óleo pode ser extraído da semente para fabricação de lubrificantes industriais, filmes plásticos, nylon, adesivos, isolamento térmico e outros.

Devido sua importância, é relevante o estudo de práticas de fertilidade para uma boa nutrição do crambe, tendo em vista que de acordo com Broch & Roscoe (2010) é uma cultura que apresenta um sistema radicular sensível ao alumínio tóxico, necessitando para o seu desenvolvimento de um perfil de solo bem corrigido com baixos teores de alumínio trocáveis e bons teores de bases, tais como  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$ , as quais podem ser corrigidas com a prática da calagem para elevação dos valores de pH do solo, além da aplicação de fertilizantes químicos, tais como macro e micro nutriente.

Dessa forma este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento morfológico da planta de crambe através das características biométricas e produção de massa seca durante o ciclo vegetativo da cultura, assim como os teores de macro e micronutrientes ao longo do ciclo de vida da cultura, avaliando quais nutrientes químicos a planta possui maiores exigências nutricionais com o decorrer da idade.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### Local do experimento

O experimento foi instalado no Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Município de Capitão Poço, Pará, cujas coordenadas geográficas são: Latitude  $1^{\circ} 44' 47''$  Sul e Longitude  $47^{\circ} 3' 57''$  Oeste, a 73 m de altitude. O clima da região é do tipo Ami segundo classificação de Köppen.

### Substrato utilizado e determinação química no início do experimento

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo, textura média. Foram retiradas amostras simples para formar uma amostra cujos resultados foram:  $\text{MO} = 7,86 \text{ g kg}^{-1}$ ;  $\text{pH}_{\text{água}} = 4,9$ ;  $\text{P} = 3 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 15 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Na} = 8 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca} = 0,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca} + \text{Mg} = 0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Al} = 0,8 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{H} + \text{Al} = 3,96 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ .

### Calagem e adubação do experimento

A calagem foi realizada pelo método de saturação por bases sendo a necessidade desejada de 50% de saturação. A adubação mineral foi realizada com suas respectivas doses e fontes:  $\text{N} = 100 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – uréia;  $\text{P} = 50 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo –  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{K} = 90 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – cloreto de potássio;  $\text{S} = 7,5 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – sulfato de sódio;  $\text{B} = 0,5 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – ácido bórico;  $\text{Cu} = 0,3 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – sulfato de cobre;  $\text{Mn} = 0,3 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – sulfato de manganês;  $\text{Zn} = 0,5 \text{ mg kg}^{-1}$  de solo – sulfato de zinco.

## **Análise química do solo no final do experimento**

Após a calagem, no final do experimento foram feitas as análises químicas do solo, tais como: MO = 21,29 g kg<sup>-1</sup>; pH em água = 5,9; P = 4 mg dm<sup>3</sup>; K = 15 mg dm<sup>3</sup>; Ca = 1,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 2,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>; Al = 0,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup> e H + Al = 2,64 cmol<sub>c</sub>dm<sup>3</sup>.

## **Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido em vasos com capacidade para 5 kg de solo, onde foram semeadas 4 sementes por vaso, fazendo-se o desbaste e deixando apenas duas plantas/vaso. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com seis tratamentos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a emergência e seis repetições.

## **Coleta das plantas e peso seco**

Em cada idade foram coletados os órgãos folhas, caules, ramos e raízes os quais foram colocados em estufa com circulação na temperatura de 70 °C até a obtenção do peso constante do material vegetal, sendo posteriormente moídas em moinho tipo Willey visando a análise química de tecido vegetal (MIYAZAWA et al., 1992).

## **Análise estatística**

Os dados biométricos resultantes da altura da planta (AL), diâmetro do caule (DC), número de ramos (NR), número de folhas (NF), comprimento da folha (CF) e largura da folha (LF) e morfológicos (massa seca) foram processados estatisticamente pelos softwares Sisvar 5.6. E para a análise dos teores de macro e micronutrientes de forma isolada e suas interações nas folhas (f), caule + ramos (cr) e em raízes (r), utilizou-se o pacote estatístico SPSS IBM Statistics 22.0 o qual através das técnicas de componentes principais e correlação parcial deu origem aos resultados.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Figura 1 mostra os comportamentos das plantas de crambe quando cultivadas sob adubação mineral em função do ciclo vegetativo da cultura. O diâmetro do caule teve um comportamento linear positivo com um coeficiente de determinação de 90%, mostrando que a expansão do caule acompanha o crescimento da cultura. Este fato pode ser confirmado a partir da altura da planta, em que o coeficiente de determinação com 93% mostra que a planta de crambe apresentou um comportamento linear ascendente em função da idade. Em virtude disto, torna-se importante ressaltar a dependência desta cultura pela adubação mineral.

Com um coeficiente de determinação de 66% o número de ramos apresentou um

comportamento quadrático, mostrando que a planta de crambe possui um crescimento contínuo até um determinado período do ciclo de vida da cultura, a partir deste, observa-se um declínio do quantitativo de ramos da espécie, sendo este órgão responsável pela sustentação e arquitetura da planta, assegurando-lhe a deposição dos órgãos reprodutivos. Agronomicamente, os vegetais tendem a crescer em biomassa vegetal até a chegada do período reprodutivo o qual é acompanhado pela redução destes componentes devido senescência da cultura.

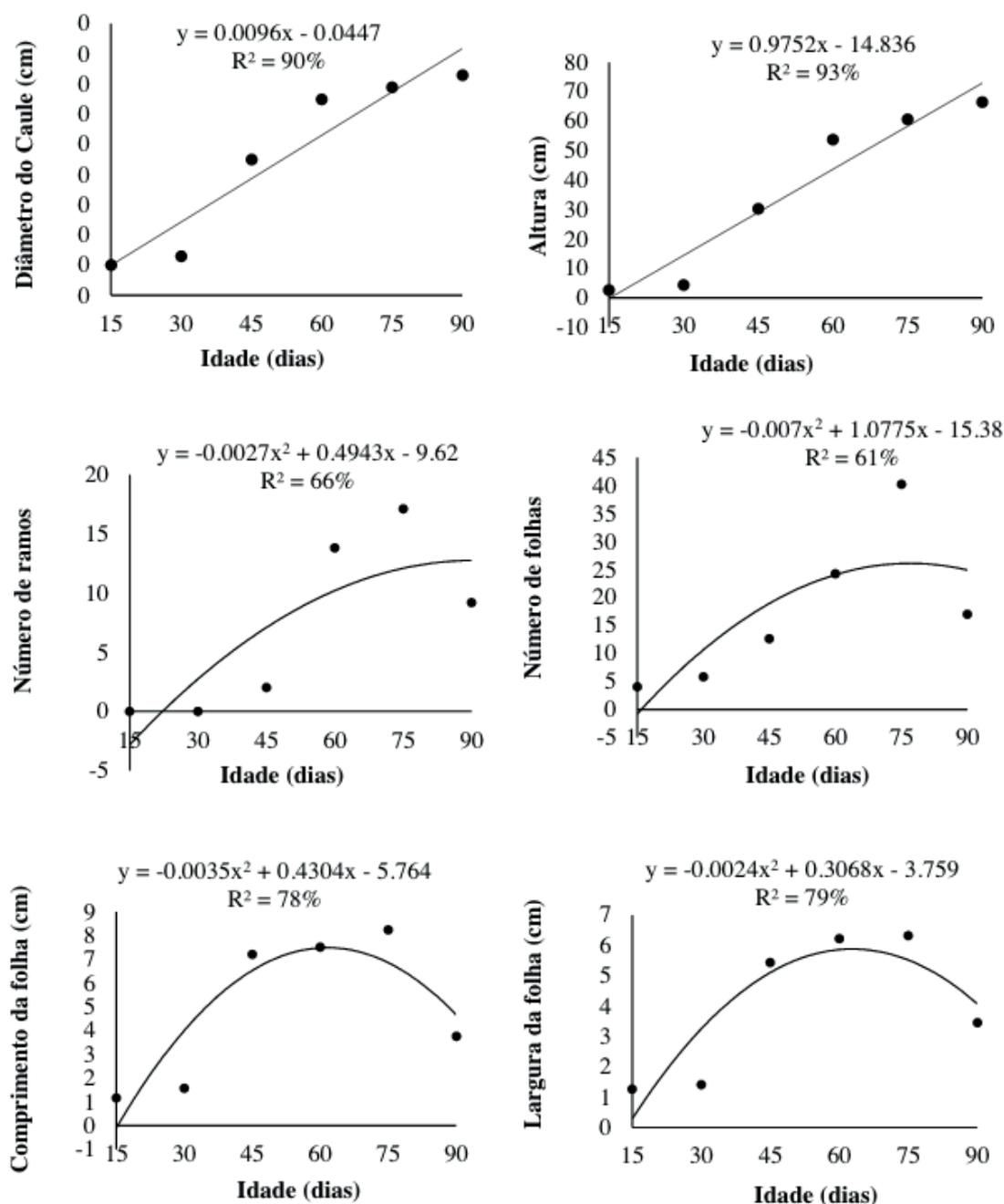


Figura 1. Diâmetro do caule (DC), altura da planta (AP), número de ramos (NR), número de folhas (NF), comprimento da folha (CP) e largura da folha (LF), em plantas de crambe em função da idade.

Isso pode ser comparado com número de folhas, a qual também apresentou um comportamento quadrático com o coeficiente de determinação de 61%, mostrando produção máxima 76 dias após o plantio (DAP) com 26 folhas por planta. A partir

deste, tem-se uma decadência deste componente do vegetal.

O comprimento e a largura da folha o comportamento foi quadrático com coeficiente de determinação de 66% e 61%, em que aos 61 e 63 dias após a emergência obtiveram um crescimento máximo de 7 e 6 cm, respectivamente. Estas variáveis são responsáveis por determinar índice de área foliar das plantas, tendo em vista que são componentes responsáveis pela absorção da taxa fotossintética, assim como o principal órgão indicador da sintomatologia de deficiência e nutrição mineral dos vegetais.

A Figura 2 mostra a produção de massa seca dos componentes das plantas de crambe em função do ciclo vegetativo da cultura.

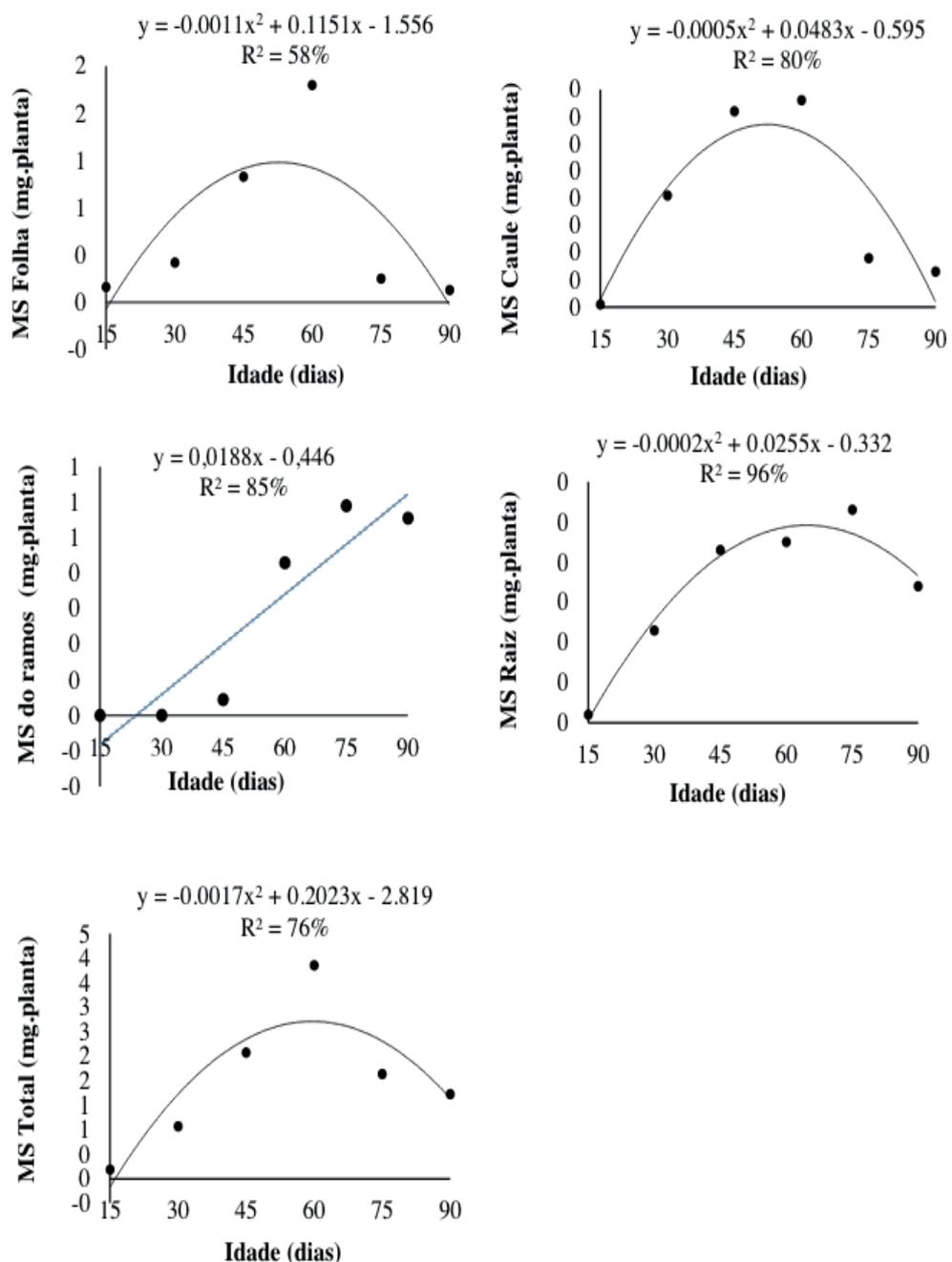


Figura 2. Massa seca das folhas (MSF), do caule (MSC), dos ramos (MSR), das raízes (MSR) e total (MST) de planta de crambe, em função da idade.

Observou-se que a produção de massa seca das folhas foi representada por uma equação quadrática com um coeficiente de determinação de 58%. Neste estudo observou que a planta de crambe obteve uma produção máxima de massa seca de 1,45 g MS planta<sup>-1</sup> por volta dos 52 dias após o plantio (DAP).

Com um coeficiente de determinação de 80%, a massa seca de caule foi representada por um comportamento quadrático, em que se observou que por volta dos 50 dias após o plantio (DAP) a planta de crambe teve um pico máximo de produção de 0,57 g MS planta. Em contra partida a estes resultados, a produção de massa seca dos ramos obteve um comportamento linear positiva, sendo esta, representada por um coeficiente de determinação de 85%, mostrando que o acúmulo de massa seca acompanha o ciclo vegetativo da cultura.

A produção de massa seca de raiz obteve um comportamento quadrático com 96% de coeficiente de determinação, onde mostrou que por volta dos 60 dias após o plantio (DAP) a planta de crambe teve um pico máximo de produção de 0,48 g MS planta.

Com 96% do coeficiente de determinação, observou-se um comportamento quadrático na produção de massa seca total, tendo em vista que por volta dos 67 dias após o plantio (DAP) a planta de crambe produziu 3,09 g MS planta, sendo, portanto, um indicativo de maior demanda de nutrientes, os quais devem ser adicionados antes dessa idade. Observa-se também, que o crescimento da planta de crambe até 30 dias após plantio, é lento.

A Figura 3 apresenta as três dimensões obtidas para a comparação entre os teores de macronutrientes, onde a opção é permitir que as projeções desses elementos e suas interações possam indicar qual elemento está mais disponível na planta de crambe. Com isso, observa-se que o componente 1 constitui todos os elementos que a planta necessita para desenvolver o seu ciclo, como o KCar (interação potássio e cálcio na raiz), Car (cálcio na raiz), CaMncr (interação cálcio e manganês em caules + ramos), significando que este resultado dá um indicativo preciso dos elementos que são fundamentais para a planta e que estão com bom teores nutricionais na raiz e nos caules + ramos, além de que o cálcio faz parte da lamela média da parede celular, o manganês é ativador enzimático e o potássio também.

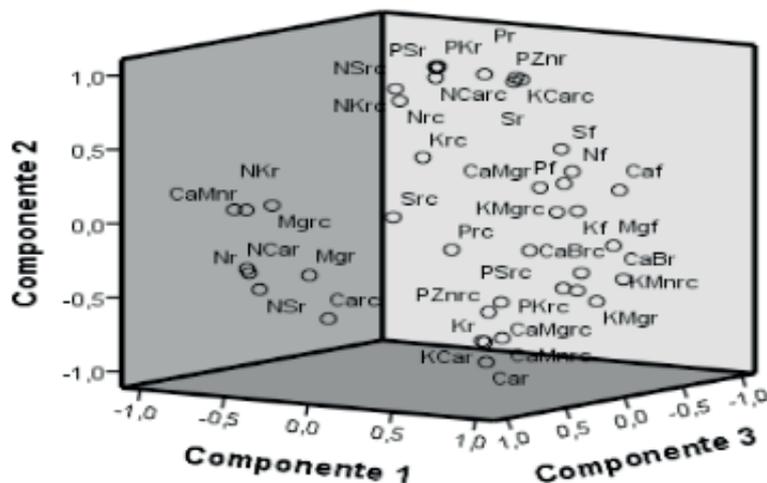


Figura 3. Componente rotacionado de macronutrientes e suas interações em plantas de crambe.

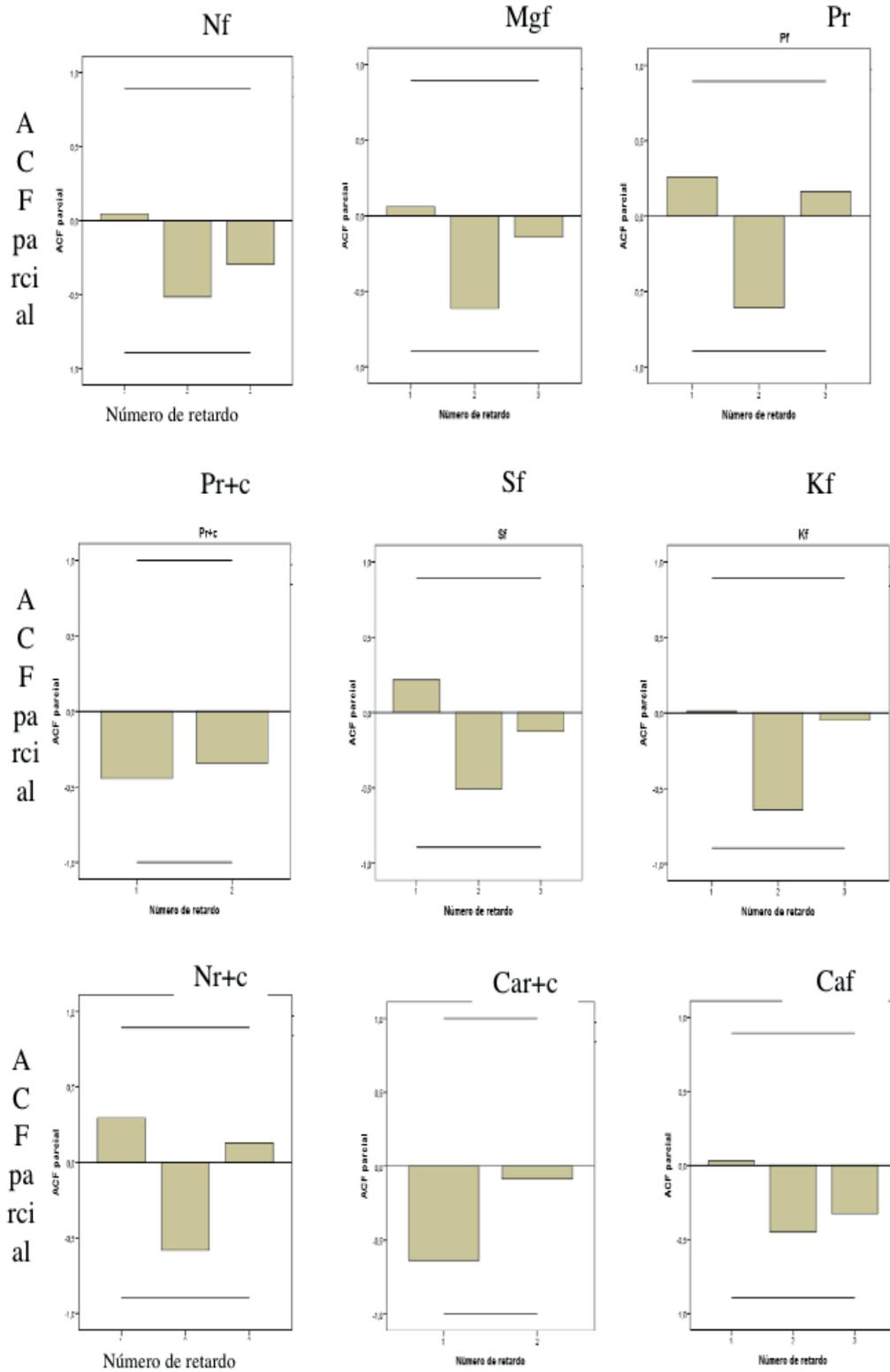
No componente 2 da Figura 3, tem-se o nutriente em interação com outros e de forma isolada, caracterizando nesta etapa uma relação de desempenho, ou seja, estão sendo responsáveis em grau de importância por desempenhar na planta função estrutural. Ao passo que, na dimensão 3 estão a maioria dos elementos de forma isolada ou em interação com outros elementos, mas que são tão importantes para o desenvolvimento da planta, quanto os outros nutrientes, mas que estão em doses mínimas e se estivessem em doses ótimas, a planta de crambe seria mais viçosa, porque elementos químicos tais como o nitrogênio tem função estrutural, fazendo parte da molécula de clorofila, além de aminoácidos e proteínas, conferindo a planta um bom desenvolvimento em biomassa vegetal e por consequência uma boa produtividade.

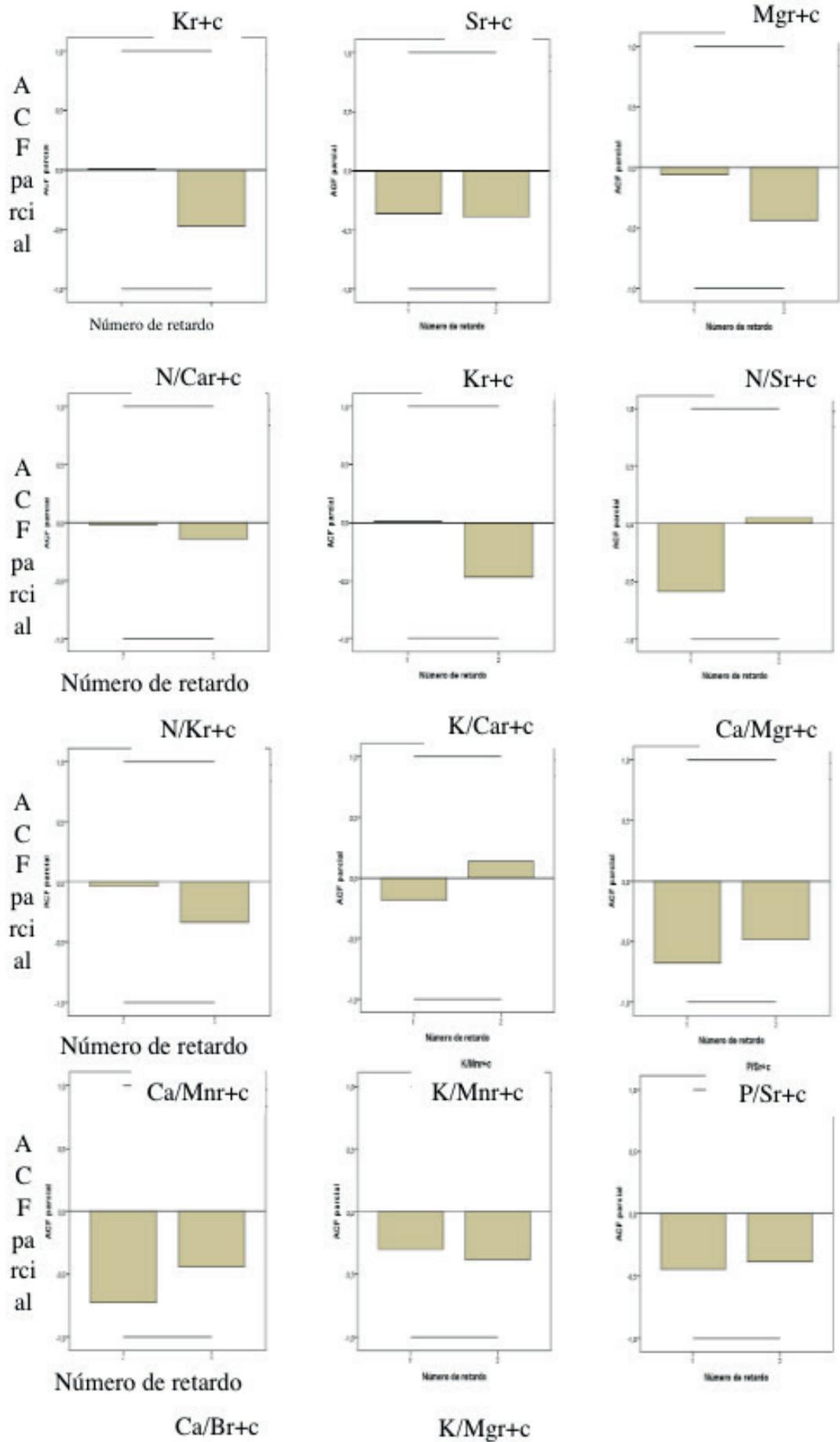
O KMgr (interação potássio e magnésio na raiz) não está com teores adequados devido a fatores como competição, pois quando o potássio e o magnésio estão presentes no mesmo sítio de um carregador, neste caso, na raiz de crambe, é normal ocorrer essa interação, já que quando o K está em valores que excede a necessidade metabólica da planta, ocorrerá um decréscimo nos teores de Mg, o que na nutrição mineral se conhece como “inibição competitiva”, tendo como consequência a queda de produção.

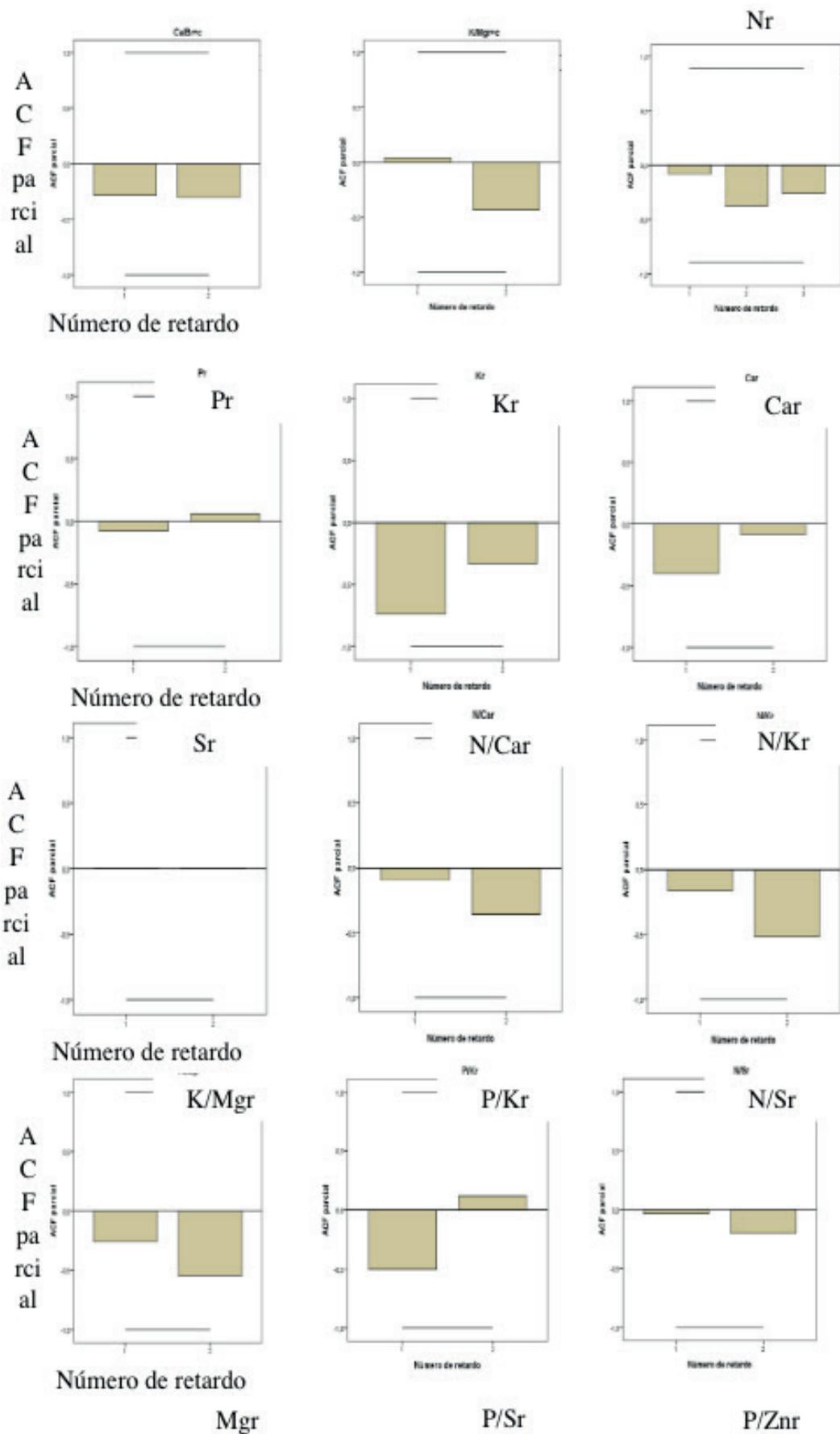
Também ocorre a inibição competitiva em Ca e Mg na raiz, cálcio e manganês em ramos + caule. Agronomicamente isso é explicado pelo antagonismo entre a interação do Ca/Mgr, uma vez que o excesso de um desses macronutrientes inibe o outro. O Ca promove tanto o alongamento, quanto a divisão da mitose nas células, assim é perceptível a importância desse elemento mineral no desenvolvimento das raízes das plantas, o que explica elevados teores do mesmo nas raízes.

Na Figura 4 do componente rotacionado para teores de micronutrientes em plantas de crambe, caracteriza que não houve exigência nutricional de elementos pela planta, por isso o componente 1 não apresentou nenhuma localização de nutriente, mas o componente 2 faz parte da manutenção dos tecidos da planta, da bioquímica e









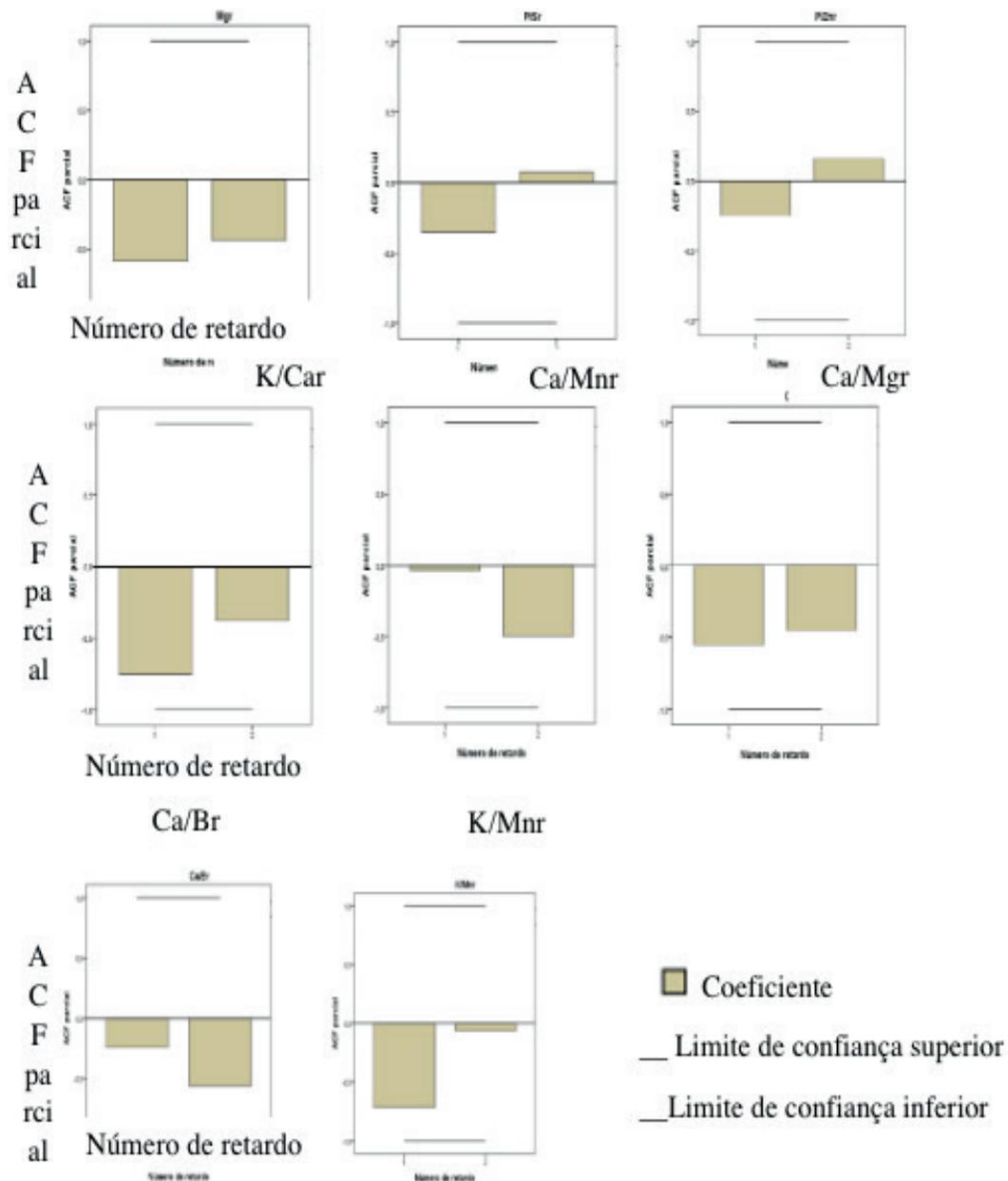


Figura 5. Análise de correlação parcial para macronutrientes e suas interações em planta de crambe, em função da idade.

#### 4 | CONCLUSÃO

A biometria e a massa seca do crambe mostraram períodos onde a planta responde com melhor desenvolvimento, quando cultivadas com macro e micronutrientes, tendo maiores respostas é aos 67 dias após plantio.

Os macronutrientes K e Ca estão com teores adequados nas plantas de crambe, os quais promoveram interação com outros nutrientes entre as diferentes partes da planta, tais como, o KCar (potássio e cálcio na raiz), Car (cálcio na raiz), CaMncr (interação de cálcio e manganês em caule + ramos).

Os micronutrientes na planta de crambe não se mostraram exigente, dando a entender que se desenvolvem bem na ausência desses elementos.

## 5 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Estudos de Nutrição de Plantas e Fertilidade do Solo da Amazônia (GENFA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus de Capanema pela colaboração da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BROCH, D. L.; ROSCOE, R. **Fertilidade do solo, adubação e nutrição do crambe**. In: FUNDAÇÃO MS. Tecnologia e produção: crambe 2010. Maracajú: FUNDAÇÃO MS, v. 1, p. 22-36, 2010.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; BLOCH, M. de F. M. **Análise química de tecido vegetal**. Londrina: Iapar, 1992. 17p. (Iapar. Circular, 74).

OPLINGER, E. S.; OELKE, E. A.; KAMINSKI, A. R.; PUTNAM, D. H.; TEYNOR, T. M.; DOLL, J. D.; KELLING K.A.; DURGAN B.R.; NOETZEL, D. M. **Crambe: alternative field crops manual**. University of Minnesota, St. Paul, MN. 1991.

ROSCOE R, DELMONTES, AMA. **Crambe é nova opção para biodiesel**. Agriannual. São Paulo: Instituto FNP, p. 40-41, 2008.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Júlio César Ribeiro** - Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação ROGE-MG. Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: 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

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidentes 182, 183, 184, 185, 186, 187

Adubos verdes 89, 90, 95, 96, 97

Agricultura familiar 29, 40, 46, 146, 159, 160, 161, 162, 163, 169, 170

Água 2, 3, 21, 29, 31, 34, 40, 41, 48, 52, 55, 63, 67, 68, 81, 84, 112, 123, 131, 132, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 156, 190, 191, 198, 218

Alergia 129, 130, 136

Alimento funcional 122

Amiláceas 103, 104

Animais 19, 111, 114, 115, 123, 166, 167, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 211

Arroz 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Atributos físico-químicos 1, 2, 3, 9, 18, 21, 22

### C

Campos sulinos 109, 110, 111, 113, 115, 116, 119, 120, 121

*Citrullus lanatus* 28

Consumo 54, 80, 129, 130, 136, 146, 155, 156, 157, 158, 165, 180, 182, 183, 184, 186, 187, 189, 191, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 220

### D

*Diabrotica speciosa* 89, 90, 92, 93, 95, 97

### E

Entomofauna 89, 90, 91, 96

Estratégia 47, 48, 190

Evapotranspiração 48, 49, 50

Extrato vegetal 129, 132, 133

### F

Fertilidade do solo 10, 11, 12, 13, 16, 22, 24, 26, 64, 78, 108, 208

Fertilização 18, 80, 222

Fibras 122, 123, 124, 127, 162

Floresta secundária 1, 3, 217

### G

Gerenciamento da propriedade rural 159, 161, 164, 169

Granulometria 1, 3, 5, 6, 9, 84

## H

Hortaliças 29, 39, 40, 43, 44, 45, 80, 81, 87, 88, 108, 136, 223

## I

Inhame 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 143

Intolerância 129, 130, 136

*Ipomoea batatas* 103, 104, 108

Irrigação 41, 47, 48, 51, 52, 55, 64

## M

Manejo de campo nativo 109

Mata natural 11, 13

Melhoramento 53, 80, 87, 103, 105, 112, 119

## N

Nutrição mineral 66, 70, 72, 223

## O

Olericultura 80, 87, 88, 108

## P

Pastagem 2, 11, 13, 14, 15, 20, 24, 190, 202, 207, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 220

Pecuária sustentável 109, 110

Pedologia 1

Pescado 122, 123, 139, 141, 142

Pimenta-do-reino 11

Plantas de cobertura 23, 66, 95, 97

Porta-enxerto 80, 81, 87

Produção 12, 14, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90, 94, 95, 97, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 130, 133, 139, 146, 147, 148, 150, 153, 155, 156, 158, 160, 162, 164, 165, 167, 168, 170, 181, 189, 190, 193, 196, 199, 202, 203, 206, 210, 211, 215, 219, 220, 222, 223

Produto cárneo 122, 123

## R

Resíduos 8, 14, 23, 25, 27, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 91, 131, 190, 214, 221, 223

Resíduos industriais 38, 39, 40, 43

## S

Serviços ecossistêmicos 109, 111, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Sistemas de Informações Gerenciais 159, 162, 163, 167, 169, 170

Sistemas sustentáveis 18, 19

Solanácea 80

Solo 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 44, 48, 55, 56, 63, 64, 66, 67, 68, 73, 78, 81, 84, 90, 91, 93, 95, 103, 105, 106, 107, 108, 110, 112, 114, 115, 116, 164, 192, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223  
Substratos 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 67, 81, 84

## U

*Utetheisa ornatix* 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**