

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2020

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: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Conselho Técnico Científico

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

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

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| 134 | <p>Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 3 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-049-0 DOI 10.22533/at.ed.490202105</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

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

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias possuem alguns dos campos mais promissores da atualidade, principalmente em termos de avanços científicos e tecnológicos.

Contudo, um dos grandes desafios, é a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, maximizando a excelência e a produtividade no setor agropecuário e agroindustrial, atendendo a demanda cada vez mais exigente do mercado consumidor.

Neste contexto, a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil” em seus volumes 3 e 4, compreendem respectivamente 22 e 22 capítulos, que possibilitam ao leitor ampliar o conhecimento sobre temas atuais e de expressiva importância nas Ciências Agrárias.

Ambos os volumes, apresentam trabalhos que contemplam questões agropecuárias, de tecnologia agrícola e segurança alimentar.

Na primeira parte, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, desempenho agrônômico de plantas, controle de pragas, processos agroindustriais, e bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte, são abordados trabalhos envolvendo análise de imagens aéreas e de satélite para mapeamentos ambientais e gerenciamento de dados agrícolas e territoriais.

Na terceira e última parte, são apresentados estudos acerca da produção, caracterização físico-química e microbiológica de alimentos, conservação pós-colheita, e controle da qualidade de produtos alimentares.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores e instituições envolvidas nos trabalhos que compõe a presente obra.

Por fim, desejamos que este livro possa favorecer reflexões significativas acerca dos avanços científicos nas Ciências Agrárias, contribuindo para novas pesquisas no âmbito da sustentabilidade que possam solucionar os mais diversos problemas que envolvem esta grande área.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| INFLUÊNCIA DO MATERIAL DE ORIGEM NA TEXTURA E FERTILIDADE NATURAL DE SOLOS DO CERRADO | |
| Cleidimar João Cassol | |
| Eduardo José de Arruda | |
| Alessandra Mayumi Tokura Alovisi | |
| Rozangela Vieira Schneider | |
| Gislaine Paola de Oliveira Barbosa | |
| Natalia Dias Lima | |
| Nardélio Teixeira dos Santos | |
| João Augusto Machado da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.4902021051 | |
| CAPÍTULO 2 | 13 |
| ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E COMPONENTES AGRONÔMICOS NA CULTURA DA SOJA PELO USO DO PÓ DE BASALTO | |
| Alessandra Mayumi Tokura Alovisi | |
| Willian Lange Gomes | |
| Alves Alexandre Alovisi | |
| João Augusto Machado da Silva | |
| Robervaldo Soares da Silva | |
| Cleidimar João Cassol | |
| Giuliano Reis Pereira Muglia | |
| Laurilaine Aзуага Villalba | |
| Milena Santo Palhano Soares | |
| Mariana Manzato Tebar | |
| Realdo Felix Cervi | |
| Rodrigo Bastos Rodrigues | |
| Adama Gning | |
| DOI 10.22533/at.ed.4902021052 | |
| CAPÍTULO 3 | 27 |
| FAUNA E ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO | |
| Rodrigo Camara | |
| Marcos Gervasio Pereira | |
| Lúcia Helena Cunha dos Anjos | |
| Thais de Andrade Corrêa Neto | |
| Márcio Mattos de Mendonça | |
| Otavio Augusto Queiroz dos Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.4902021053 | |
| CAPÍTULO 4 | 41 |
| EFEITOS DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ CONILON (<i>Coffea canephora</i>), EM CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ | |
| Claudio Martins de Almeida | |
| José Carlos Mendonça | |
| André Dalla Bernardina Garcia | |
| Guilherme Augusto Rodrigues de Souza | |
| DOI 10.22533/at.ed.4902021054 | |

CAPÍTULO 5 51

TEOR NUTRICIONAL NA FOLHA E NO FRUTO DE PIMENTÃO FERTIRRIGADO, EM FUNÇÃO DE TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E DOSES DE NITROGÊNIO

Helane Cristina Aguiar Santos
Joaquim Alves de Lima Júnior
Fábio de Lima Gurgel
William Lee Carrera de Aviz
Valdeides Marques Lima
Deiviane de Souza Barral
Douglas Pimentel da Silva
Rosane Costa Soares
Jacira Firmino da Silva
Joycilene Teixeira do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.4902021055

CAPÍTULO 6 67

DESEMPENHO AGRONÔMICO E CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DO PEPINEIRO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Cirio Parizotto
Tatiana da Silva Duarte
Albertina Radtke Wieth

DOI 10.22533/at.ed.4902021056

CAPÍTULO 7 77

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E COMPORTAMENTO ALIMENTAR DA LAGARTA DO CARTUCHO *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO E CONVENCIONAL

Éder Málaga Carrilho
José Celso Martins

DOI 10.22533/at.ed.4902021057

CAPÍTULO 8 83

DIAMIDES: MODE OF ACTION AND INSECT RESISTANCE

Ciro Pedro Guidotti Pinto

DOI 10.22533/at.ed.4902021058

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE AR EM SECADOR E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO PRODUTO SECO

Wanessa Elaine da Silva Oliveira
Elielson da Silva Lira
Ailson José Lourenço Alves
Tatiana Dias Romão
Mariana Fortini Moreira
Josilene de Assis Cavalcante
Claudiana Queiroz Gouveia
Quissi Alves da Silva
Pollyanna Cristina Gomes e Silva
Lucas Araujo Trajano Silva
Natan Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4902021059

CAPÍTULO 10 98

CINÉTICA E MODELAGEM DE SECAGEM DA HORTELÃ-DA-FOLHA-MIÚDA (*Mentha x Villosa huds*) EM SECADOR DE BANDEJAS

Karina Soares do Bonfim
Fernando da Silva Moraes
Tássio Max dos Anjos Martins
Herbet Lima Oliveira
Wanessa Elaine da Silva Oliveira
Josilene de Assis Cavalcante
Claudiana Queiroz Gouveia
Paloma Benedita da Silva
Tatiana Dias Romão
Anna Caroline Feitosa Lima
Eloi Nunes Ribeiro Neto
Mariana Fortini Moreira

DOI 10.22533/at.ed.49020210510

CAPÍTULO 11 107

COLETA SIMULTÂNEA DE PÓLEN E POLINIZAÇÃO POR DUAS ESPÉCIES DE MELIPONINI EM MATA ATLÂNTICA URBANA DO RIO DE JANEIRO

Ortrud Monika Barth
Alex da Silva de Freitas
Bart Vanderborght

DOI 10.22533/at.ed.49020210511

CAPÍTULO 12 117

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS COMO RECOBRIMENTO PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE MAMÃO HAVAÍ

Raquel Januario da Silva
Alexandre da Silva Avelino
Beatriz Lopes da Costa
Greyce Kelly da Silva Lucas
Lucia Cesar Carneiro
Pahlevi Augusto de Souza

DOI 10.22533/at.ed.49020210512

CAPÍTULO 13 126

COMERCIALIZAÇÃO AGRÍCOLA: O CASO DAS COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS LARANJEIRAS, SÃO JOAQUIM DE PAULA E THIAGOS

Janaína Ramos de Jesus Silva
Valdemiro Conceição Júnior
Jamily da Silva Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.49020210513

CAPÍTULO 14 132

ASSISTÊNCIA TÉCNICA QUALIFICADA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES RURAIS

Jefferson Vinicius Bomfim Vieira
Cinira de Araújo Farias Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.49020210514

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 15 | 136 |
| IMPACTOS SOCIAIS E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DOS CAVALOS DE TRACÇÃO ATENDIDOS PELO PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIO “CARROCEIRO LEGAL NÃO MALTRATA ANIMAL” | |
| Rodrigo Garcia Motta Lorrayne de Souza Araújo Martins | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210515 | |
| CAPÍTULO 16 | 154 |
| ESTABILIZAÇÃO DE FRATURA EM CARAPAÇA DE JABUTI PIRANGA (<i>Chelonoidis carbonaria</i>) (Spix, 1824) UTILIZANDO BRAQUETE ORTODÔNTICO | |
| Luana Rodrigues Borboleta Bárbara Adriene Galdino Bonfim Anderson Mateus Ramalho de Sousa Daniella de Jesus Mendes Maisa Araújo Pereira Marianna Mendonça Vasques da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210516 | |
| CAPÍTULO 17 | 161 |
| ATLAS: A VISUALIZATION AND ANALYSIS FRAMEWORK FOR GEOSPATIAL DATASETS | |
| Ricardo Barros Lourenço Nathan Matteson Alison Brizius Joshua Elliott Ian Foster | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210517 | |
| CAPÍTULO 18 | 171 |
| UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT PARA ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE TERRESTRE | |
| Érika Gonçalves Pires | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210518 | |
| CAPÍTULO 19 | 181 |
| AVALIAÇÃO DE COMPÓSITOS MULTITEMPORAIS DE IMAGENS PROBA-V PARA O MAPEAMENTO DE ÁREAS QUEIMADAS | |
| Allan Arantes Pereira Renata Libonati Duarte Oom Luis Marcelo Carvalho Tavares José Miguel Cardoso Oliveira Pereira | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210519 | |
| CAPÍTULO 20 | 192 |
| ELABORAÇÃO DE PATÊ A BASE DE PINTADO AMAZÔNICO (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> X <i>Leiarius marmoratus</i>) DEFUMADO | |
| Natalia Marjorie Lazon de Moraes Helen Cristine Leimann Thamara Larissa de Jesus Furtado Marilu Lanzarin Daniel Oster Ritter Raphael de Castro Mourão | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210520 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 21 | 199 |
| CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE ABACAXI COM HORTELÃ DESENVOLVIDAS PARA FINS COMERCIAIS | |
| Kataryne Árabe Rimá de Oliveira | |
| Edlane Cassimiro Alves dos Santos | |
| Amanda Marília da Silva Sant'Ana | |
| Catherine Teixeira de Carvalho | |
| Isabelle de Lima Brito | |
| Maiara da Costa Lima | |
| Sônia Paula Alexandrino de Oliveira | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210521 | |
| CAPÍTULO 22 | 210 |
| MÉTODOS DE CONTROLE DE ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM BATATA (<i>Solanum tuberosum</i>) | |
| Anderson Sena | |
| Aretthuzza Caiado Fraga Giacomini | |
| Douglas Martins Menezes | |
| Iure Tavares Rezende | |
| Marcos Vinicius Ferreira Neves | |
| Marcus Andrade Wanderley Junior | |
| Priscilla Macedo Lima Andrade | |
| DOI 10.22533/at.ed.49020210522 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 216 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 217 |

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E COMPONENTES AGRONÔMICOS NA CULTURA DA SOJA PELO USO DO PÓ DE BASALTO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 05/01/2020

Alessandra Mayumi Tokura Alovisi

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/5030383787014962>

Willian Lange Gomes

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.

Alves Alexandre Alovisi

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/5917323543322184>

João Augusto Machado da Silva

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/7357671037336437>

Robervaldo Soares da Silva

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/8840224083901788>

Cleidimar João Cassol

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Exatas e
Tecnológica, Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/8446412417215481>

Giuliano Reis Pereira Muglia

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/7087279821052552>

Laurilaine Azuaga Villalba

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/7616337675881868>

Milena Santo Palhano Soares

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/1122274547090697>

Mariana Manzato Tebar

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/9811341590278761>

Realdo Felix Cervi

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/1683262151121254>

Rodrigo Bastos Rodrigues

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/0814507830807649>

Adama Gning

Universidade Federal da Grande Dourados
– UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias,
Dourados-MS.
<http://lattes.cnpq.br/9987494225499993>

RESUMO: A aplicação de fontes alternativas de materiais que melhoram as condições físicas, químicas, microbiológicas e mineralógicas de solos agrícolas é uma prática que vem ganhando cada vez mais importância no Brasil. Objetivou-se com o presente estudo avaliar os atributos químicos de solo e os efeitos na produção vegetal, após uso de pó de basalto associado ou não com adubação química adicional. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o de blocos ao acaso, com distribuição em esquema fatorial (5x2), sendo cinco doses de pó de rocha (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 Mg ha⁻¹), com adição ou não de adubação química (com e sem), com quatro repetições. O experimento foi realizado em condição de campo. As variáveis analisadas foram: diâmetro do coleto, altura de plantas, número de vagens por planta, produtividade e atributos químicos do solo nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. A adubação química influenciou os teores dos nutrientes e valores de SB, CTC, V%. A adição do pó de basalto contribuiu para aumento nos teores de Fe nas duas camadas de solo avaliadas, com incremento também de Cu e redução da V% na camada de 10-20 cm. Altura de plantas e diâmetro do coleto da soja foram influenciadas pela adição do pó de rocha, com maiores valores de altura e diâmetro de coleto observados com a adição de 2,5 Mg ha⁻¹ de pó de basalto. A produtividade da cultura da soja foi influenciada pela adição de pó de basalto, com produtividade máxima obtida na dose de 8,3 Mg ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., remineralizador, rochagem.

SOIL CHEMICAL ATTRIBUTES AND AGRONOMIC COMPONENTS IN SOYBEAN CULTURE BY THE USE OF POWDER BASALT

ABSTRACT: The application of alternative sources of materials that improve the physical, chemical, microbiological and mineralogical conditions of agricultural soils is a practice that is gaining more and more importance in Brazil. The objective of this study was to evaluate the chemical attributes of the soil and the effects on plant production, after the use of powder basalt associated or not with additional chemical fertilization. The experimental design used in the experiment was that of randomized blocks, distributed in a factorial scheme (5x2), with five doses of rock dust (0; 2.5; 5.0; 7.5 and 10.0 Mg ha⁻¹), with or without chemical fertilizer (with and without), with four replications. The experiment was carried out in a field condition. The variables analyzed were: collecting diameter, plant height, number of pods per plant, productivity and chemical attributes of the soil in the 0-10 and 10-20 cm layers. Chemical fertilization influenced the levels of nutrients and values of SB, CTC, V%. The addition of basalt powder contributed to an increase in Fe content in the two soil layers evaluated, with an increase in Cu and a reduction in V% in the 10-20 cm layer. Plant height and diameter of the soybean collection were influenced by the addition of the powder basalt, with higher values of height and diameter of the collection observed with the addition of 2.5 Mg ha⁻¹ of powder basalt. The productivity of the soybean culture was influenced by the addition

of powder basalt, with maximum productivity obtained in the dose of 8.3 Mg ha⁻¹.

KEYWORDS: *Glycine max* L., remineralizer, rockiness,

1 | INTRODUÇÃO

Para diminuir a dependência, que pesa sobre produtores e sobre a balança comercial do Brasil, a pesquisa agrícola nacional está desenvolvendo e incentivando o uso de fontes alternativas de nutrientes. Dentre as fontes alternativas está sendo pesquisado e incentivado o uso de pós de rochas como fontes de nutrientes, técnica denominada de rochagem ou remineralização natural dos solos (SÉKULA, 2011).

A rochagem é uma técnica de fertilização baseada na adição de pó de determinados tipos de rocha ou minerais com a capacidade de alterar positivamente a fertilidade dos solos sem afetar o equilíbrio ambiental (PÁDUA, 2012). É possível encontrar na literatura: agrominerais, pó de rocha, petrofertilizantes, remineralização, como sinônimos para rochagem (MARTINS, 2010; THEODORO e LEONARDOS, 2006).

Dentre as rochas disponíveis para o emprego na agricultura está o basalto, rocha básica, de origem vulcânica, afanítica, onde a maior parte dos cristais são invisíveis a olho nu (SANTOS, 1976). Os principais constituintes do basalto são minerais aluminossilicatos do grupo dos piroxênios e plagioclásios, pouco resistentes ao intemperismo químico e importantes fontes de Ca, Mg e micronutrientes. Normalmente as rochas compostas por aluminossilicatos possuem quantidades variáveis de diversos nutrientes que podem se apresentar na forma de compostos com maior ou menor facilidade de solubilização, dependendo do teor total e da cinética de dissolução dos minerais (MACHADO et al., 2005).

Os altos preços nos fertilizantes aliado com o baixo investimento do governo na indústria nacional de fertilizantes e aspectos contaminantes como o carreamento dos nutrientes por água da chuva e/ou da irrigação para rios e lençóis freáticos, faz necessário a busca por fertilizantes alternativos que possuam tanto macro como micronutrientes, e que principalmente apresentem um baixo custo, enquadrando-se perfeitamente a rochagem nestes aspectos (LUCHESE et al., 2002).

Deste modo, o uso do pó de rocha poderia contribuir de modo mais complexo e equilibrado com adição de macro e micronutrientes aos solos intensamente lixiviados. Macronutrientes como Mg, Ca, K e P podem ser encontrados em basaltos, dunitos, sienitos, dolomitos, fosforitos, entre outros (exceção do nitrogênio). Geralmente também apresentam elementos traços como Co, Zn e Cr (VAN STRAATEN, 2006).

Segundo Alovisi et al. (2017), o pó de basalto pode ser considerado uma fonte alternativa de fertilizante e corretivo do solo, entretanto, apresenta baixa liberação

dos nutrientes, portanto, não recomendado como a principal fonte de nutrientes às plantas.

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da rochagem sobre os atributos químicos do solo e planta e componentes agrônômicos da cultura da soja.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em condição de campo, na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), na safra 2018/2019, no município de Dourados, MS, com as coordenadas geográficas: longitude oeste 54°59'13" W, latitude sul 22°14'08" S e altitude 434 m.

O clima de Dourados foi classificado como Cwa, clima úmido e inverno seco, as médias anuais de temperatura são de 22°C e a precipitação varia entre 500 mm e 1500 mm anuais (FIETZ et al., 2017).

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, de textura argilosa (SANTOS et al., 2013). O solo foi coletado nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Após a coleta e preparo, as amostras foram submetidas a análises química, de acordo com metodologia de Claessen (1997) obtendo: pH (CaCl₂): 5,4 e 4,7; pH (água): 6,0 e 5,5; P (mehlich-1): 13 e 6 mg dm⁻³; K: 5,1 e 2,3 mmol_cdm⁻³; Ca: 47 e 29 mmol_cdm⁻³; Mg: 23 e 14 mmol_cdm⁻³; H+Al: 43 e 55 mmol_cdm⁻³; SB: 75 e 45 mmol_cdm⁻³; CTC: 118 e 101 mmol_cdm⁻³ e V: 63 e 45%, respectivamente nas camadas de 0-10 e 10-20 cm.

A área na qual se encontrava o experimento era anteriormente ocupada pela cultura do milho. Após a colheita do milho a área foi submetida a uma aração e dias gradagens niveladora para destorroamento e incorporação dos restos culturais.

O pó de rocha aplicado ao solo é uma rocha basáltica oriunda da empresa Mineradora Tozzi Junqueira Ltda – ME (Pedreira Esteio), situada no município de Itaporã – MS. Foi utilizado material residual fino resultante da operação de britagem. A granulometria do pó de basalto aplicado no experimento está em acordo com as normas da ABNT para classificação de corretivos e fertilizantes, sendo que 100% do produto passou em peneira de malha 0,84 mm e 50% em peneira de malha 0,3 mm. O valor de pH (suspensão 1:1) do material é de 9,7 e a composição química total da rocha basáltica é de: SiO₂: 51,4%, CaO: 8,32%, MgO: 3,58%, K₂O: 3,42%; Zn: 56,5 mg kg⁻¹, Cu: 182 mg kg⁻¹, Ni: 3,77 mg kg⁻¹, B: 107 mg kg⁻¹, Cl: 798 mg kg⁻¹, Co: 9,65 mg kg⁻¹, Fe: 22.000 mg kg⁻¹, Mn: 394 mg kg⁻¹, os elementos Cd, As, Pb, Hg e Mo se encontravam abaixo da faixa de quantificação. Os elementos macro e traço foram determinados por espectrometria de emissão, ICP. O material foi aplicado

manualmente na superfície das parcelas 30 dias antes da semeadura da soja, sem incorporação.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2, utilizando-se de 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de pó de rocha basáltica (0, 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 Mg ha⁻¹) com e sem adubação química adicional. Os tratamentos foram identificados como: T1 (controle); T2 (sem adição do pó de rocha + adubação química adicional); T3 (2,5 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e sem adubação química adicional); T4 (2,5 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e com adubação química adicional); T5 (5,0 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e sem adubação química adicional); T6 (5,0 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e com adubação química adicional); T7 (7,5 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e sem adubação química adicional); T8 (7,5 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e com adubação química adicional); T9 (10 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e sem adubação química adicional); T10 (10 Mg ha⁻¹ de pó de rocha e com adubação química adicional).

Antes da semeadura as sementes foram inoculadas com uma mistura das estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. A semeadura da soja, variedade Monsoy 6410, foi realizada no dia 14 de novembro de 2018, com semeadora adubadora, modelo Semeato, equipada com sete linhas, na densidade de semeadura de 16 plantas m⁻¹. A parcela foi constituída por sete linhas espaçadas entre si de 0,45 m (3,15 m), com 5 metros de comprimento, com área total da parcela 15,75 m². Nas parcelas em que os tratamentos constituíam de adubação química complementar foi adicionado à dose de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-06.

O controle de plantas daninhas foi realizado com o herbicida glifosato, na dose de três litros por hectare. O controle de percevejos foi feito com o inseticida Tiametoxam + Lambda-Cialotrina na dose de 200 ml ha⁻¹.

As variáveis analisadas foram: altura da planta (ALT), diâmetro do coleto (DC), número de vagens por planta (NVP), produtividade de grãos (PROD), teor de nutrientes foliares e atributos químicos do solo após a colheita da soja.

Altura de planta: antes da colheita, a altura da planta de soja foi determinada a partir de cinco plantas, com régua graduada em centímetros, tomando-se a distância entre o nível do solo e o ápice da planta.

Diâmetro de coleto: antes da colheita, o diâmetro do coleto da planta de soja foi determinada a partir de cinco plantas, com paquímetro em milímetros.

Número de vagens por planta: antes da colheita, foram amostradas cinco plantas por parcela e em seguida a contagem do número de vagens, com os valores representando a média de vagens por planta.

Produtividade de grãos: foi determinada amostrando-se uma área de 4,5m², dentro de cada parcela. Após a trilha das plantas em trilhadora estacionária e limpeza dos grãos, as amostras foram colocadas em estufa de ventilação forçada

e corrigida umidade para 13% e posteriormente foram pesadas em balança digital.

Para a análise dos teores de nutrientes nas folhas, foram coletados 10 trifólios com pecíolo em cada parcela para a determinação de macro e micronutrientes, conforme metodologia de Malavolta et al. (1997).

Após a colheita da soja coletaram amostras de solo, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, para realizar as análises químicas de acordo com metodologia descrita por Claessen (1997), que englobaram: pH em água, pH CaCl_2 , Ca, Mg, Al, P Melich-1, K e MO.

Os resultados obtidos, em cada variável analisada, foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste t de Student a 5%, utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2014). Os dados das doses de pó de rocha (significativos) foram submetidos também a análise de regressão, realizada pelo programa estatístico SAS (SAS, 1985). Os modelos para ajustes das equações foram escolhidos com base no coeficiente de determinação e na sua significância ($p < 0,10$).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Atributos químicos do solo – camada de 0-10 cm

Houve interação entre doses de pó de basalto e adubação química complementar ($p < 0,01$), somente para teor de K (Figura 1). Efeito isolado das doses de pó de basalto para a variável Fe (Figura 2) e efeito isolado da adubação para as variáveis SB, CTC, V% e Zn (Tabela 1).

Observa-se na Figura 1 que os dados do teor de K, em função das doses de pó de basalto associado a adubação química, não se ajustaram a nenhum modelo matemático, obtendo-se uma média de $4,12 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de K, entretanto, sem a adição da adubação química, os dados do teor de K se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo-se teor mínimo de K de $3,24 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ estimado na dose $5,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ de pó de basalto. Teores esses de K encontrados nos tratamentos estão na faixa considerada adequada (RAIJ et al., 1997). Estudos realizados por Machado et al. (2005) *apud* Pádua (2012) demonstram que o uso de rochas simplesmente moídas na cultura da soja contribui de forma significativa para o fornecimento de potássio às plantas já no primeiro cultivo, este dado ajuda a corroborar a manutenção dos teores de K nos tratamentos sem adubação química.

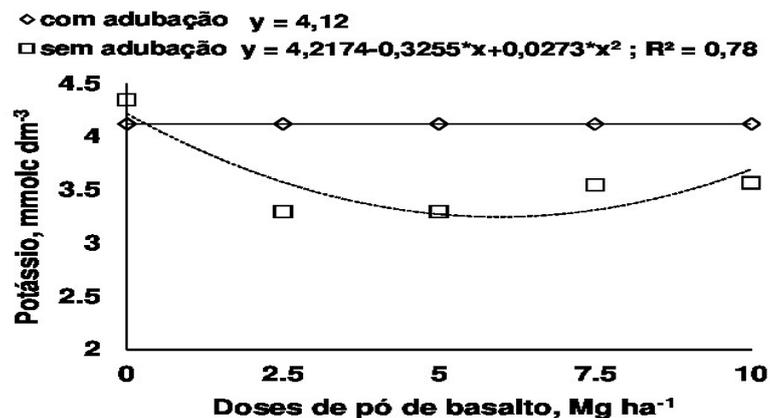


Figura 1. Teor de potássio no solo na camada 0-10 cm, em relação a doses de pó de basalto e adubação química adicional, Dourados – MS, 2019. * significativo a 5%.

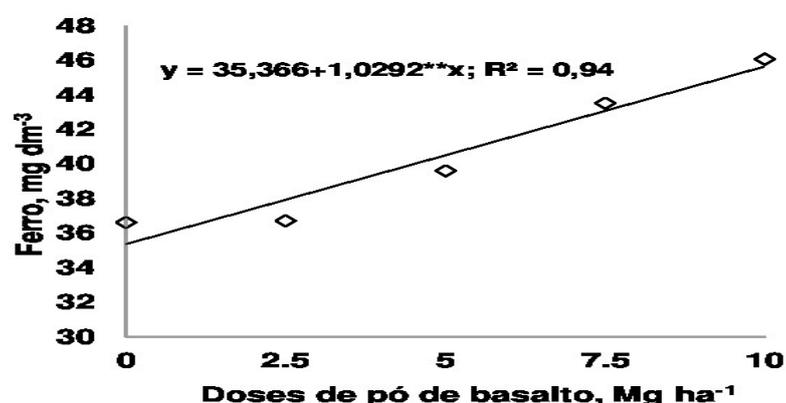


Figura 2. Teor de ferro no solo na camada 0-10cm, em relação a doses de pó de basalto, Dourados – MS, 2019. ** significativos a 1%.

| Adubação | K | SB | CTC | V% | Fe | Zn |
|----------|---|---------|----------|---------|-------------------------------|--------|
| | -----mmol _c dm ⁻³ ----- | | | % | ----mg dm ⁻³ ----- | |
| Com | 4,12 a | 74,38 a | 107,16 a | 69,36 a | 38,61 b | 3,35 a |
| Sem | 3,56 b | 68,68 b | 103,45 b | 66,15 b | 42,41 a | 3,02 b |

Tabela 1. Teor de potássio (K), Soma de bases (SB), Capacidade de Troca de Cátions (CTC), Saturação por bases (V%), Teor de ferro (Fe) e teor de zinco (Zn) em solo da camada de 0-10 cm, que recebeu as doses de pó de basalto, com e sem adubação química complementar, Dourados – MS, 2019.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Observa-se aumento de forma linear do teor de ferro (Figura 2). Esse aumento o pode ser explicado pela composição do basalto que é rico em minerais de silício, alumínio e ferro. Segundo Schiavon et al. (2007), à medida que aumenta a doses de pó de rocha aplicada ao solo, maiores quantidades de Fe serão liberadas a camada do solo.

Observa-se que os teores de K e Zn, SB, CTC e V% foram maiores estatisticamente nos tratamentos que receberam adubação química e somente o teor de Fe foi maior nos tratamentos sem adição da adubação (Tabela 1). Os

maiores teores de K no solo dos tratamentos que receberam adubação química já eram esperados pela adição direta de K, via adubação e, conseqüentemente aumenta a SB, CTC e V%. Apesar dos teores de Fe e Zn diferirem estatisticamente com a adubação, os teores se encontram adequados (RAIJ et al., 1997).

3.2 Atributos químicos do solo – camada de 10-20 cm

Houve interação entre doses de pó de basalto e adubação química complementar para acidez potencial ($p < 0,01$) e teor de ferro ($p < 0,05$) (Figuras 3A e B). Efeito isolado das doses de pó de basalto para a variável pH água, pH em CaCl_2 , V% e Cu (Figuras 4A, B, C e D), e efeito isolado da adubação para as variáveis pH água, pH em CaCl_2 , P, K, V% e Fe (Tabela 2).

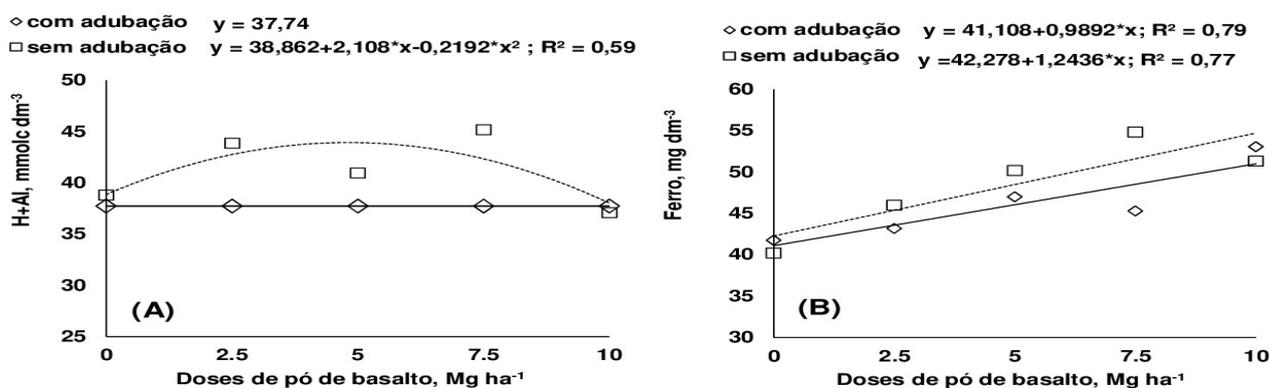


Figura 3. Teor de H+Al (A) e ferro no solo na camada 10-20cm, em relação a doses de pó de basalto e adubação química adicional, Dourados – MS, 2019. * significativo a 5%.

Para os teores de H+Al os dados dos tratamentos sem adubação se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo-se valores máximos $43,9 \text{ mmolc dm}^{-3}$ de H+Al estimado na dose $4,8 \text{ Mg ha}^{-1}$ de pó de basalto. Para o tratamento com adubação química, os dados não se ajustaram a nenhum modelo matemático, obtendo-se média de $37,74 \text{ mmolc dm}^{-3}$ de H+Al (Figura 3A). Segundo Pádua (2012), o pó de basalto pode contribuir na correção da acidez do solo.

Os dados do teor de Fe se ajustaram ao modelo linear crescente, independente da adubação (Figura 3B), o que era esperado devido a composição da rocha basáltica, entretanto, observa-se os maiores valores de Fe nos tratamentos que não receberam adubação.

Os valores de pH CaCl_2 e pH H_2O se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo-se valores mínimos de pH CaCl_2 5,15 estimado na dose $3,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ de pó de basalto, e pH água 5,87 estimado na dose $3,65 \text{ Mg ha}^{-1}$ de pó de basalto (Figuras 4A e B).

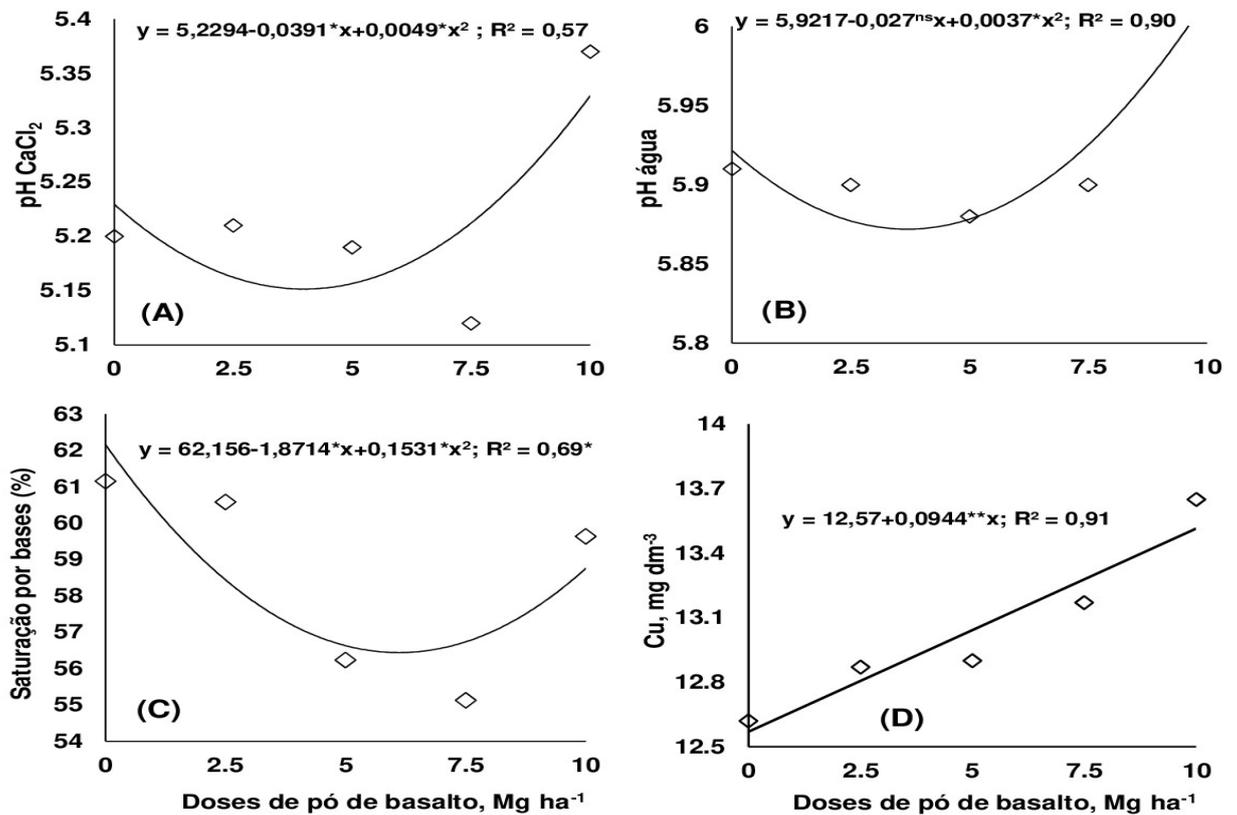


Figura 4. pH em CaCl_2 (A), pH em água (B), saturação por bases (C) e teor de cobre do solo (D) na camada 10-20 cm, em relação a doses de pó de basalto, Dourados – MS, 2019. * e ns: significativo a 5% e não significativo, respectivamente.

Em comparação com os respectivos valores de pH presentes na análise de solo realizada anteriormente a implantação da cultura, observou-se um aumento nos teores de pH tanto para CaCl_2 quanto para água, isto pode ser justificado pelo efeito alcalinizante do basalto, atuando na correção da acidez do solo (PÁDUA, 2012). O aumento nos valores de pH decorrente da aplicação do pó de basalto provavelmente está associado a reação dos óxidos Ca e Mg presentes nesse material, liberando assim OH^- (base). O aumento do pH do solo favorece a precipitação do Al^{3+} na forma de $\text{Al}(\text{OH})_3$ e nessas condições acabam favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular da maioria das espécies vegetais.

Os dados de saturação por bases (V%) se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo valor mínimo 56,43% na dose 6,11 Mg ha^{-1} de pó de basalto (Figura 4C), considerado um valor mediano para referência como proposto por Sobral et al. (2015). Ocorreu aumento dos elementos K, Ca e Mg na camada 10-20 cm, quando comparados aos atributos químicos antes a instalação do experimento na mesma camada, ocasionando consequentemente um aumento da soma de bases, isto explica a alteração na saturação por bases.

Os dados para teor de Cu se ajustaram ao modelo linear crescente (Figura 4D). O basalto possui cobre em sua composição, desta forma, pode-se explicar o

aumento linear do teor de cobre com a adição de maiores doses de pó de rocha, este dado pode ser corroborado por estudo de Melo et al. (2012) que demonstra o mesmo comportamento de aumento de Cu com doses crescentes de pó de rocha.

Para o efeito isolado das variáveis pH em água, pH em CaCl₂, P, K, V% e Fe do solo coletado na camada de 10-20 cm (Tabela 2).

| Adubação | pH água | pH CaCl ₂ | P | K | V% | Fe |
|----------|---------|----------------------|--------|--------|---------|---------|
| Com | 5,32 a | 5,99 a | 7,72 a | 2,51 a | 60,77 a | 46,05 b |
| Sem | 5,17 b | 5,86 b | 5,54 b | 1,84 b | 56,31 b | 49,65 a |

Tabela 2. Teor de pH em água, pH em CaCl₂, Fósforo (P), Potássio (K), Saturação por bases (V%), Ferro (Fe), em solo da camada de 10-20 cm, que recebeu as doses de pó de basalto, com e sem adubação química complementar, Dourados – MS, 2019.

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Observa-se que os valores de pH em água, pH em CaCl₂, P, K, V% foram maiores estatisticamente nos tratamentos que receberam adubação química e somente o teor de Fe foi maior nos tratamentos sem adição da adubação.

O aumento do pH dos solos nos tratamentos com adição de adubação mineral pode ser justificado pelos maiores teores de Ca disponíveis no solo, esta atribuída a adsorção de H e Al, à troca de ânions entre o OH terminal de óxidos de Fe e Al e os ânions orgânicos, também está relacionado pelo aumento do potencial de oxidação biológica de ânions orgânicos (CHAVES, 2000).

Os maiores teores para fósforo e potássio ocorrem pela formulação da adubação mineral adicionada nos tratamentos com adubo NPK (5-25-6), segundo estudos de Chaves (2000) os tratamentos com adubação no sulco do semadura são mais facilmente contemplados na camada 10-20 cm do solo.

3.3 Estado nutricional da soja

Somente houve efeito significativo ($p < 0,01$) das doses de pó de basalto para o teor de P. Na análise do estado nutricional das plantas de soja, os teores de N, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn estão dentro dos níveis de suficiência proposto por Sfredo et al. (1986).

Observa-se redução do teor foliar de P de forma linear (Figura 5). Entretanto, quando estima-se o teor de P na maior dose de pó de basalto (10 Mg ha⁻¹), obtém-se o valor de 2,63 g kg⁻¹ de P, valor este considerado suficiente para o desenvolvimento da cultura da soja (SFREDO et al., 1986), ou seja, mesmo adicionando 10 Mg ha⁻¹ de pó de basalto, o teor foliar de P se mantém na faixa adequada para o desenvolvimento da cultura.

Devido aos teores dos nutrientes nos solos se encontrarem adequados para

o crescimento e desenvolvimento da cultura da soja, antes da implantação do experimento, não ocorreu resposta da soja às doses de pó de basalto e adubação, refletindo na não significância dos tratamentos.

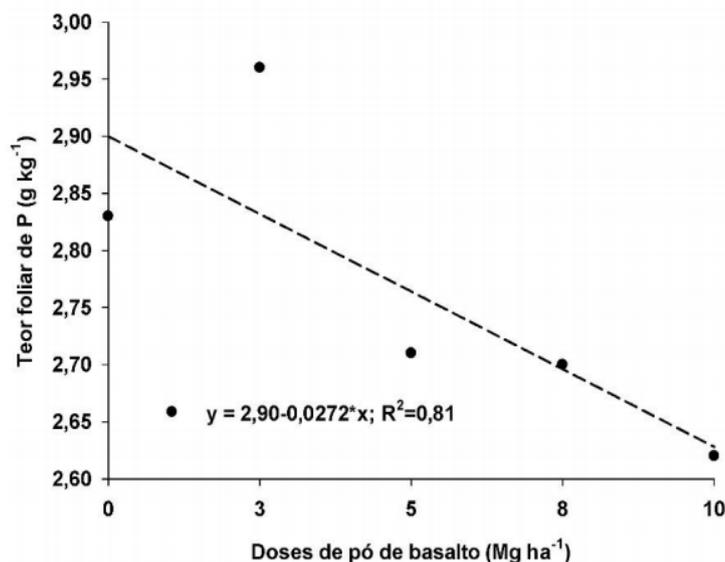


Figura 5. Teor foliar de fósforo na cultura da soja, em relação a doses de pó de basalto, Dourados – MS, 2019. *: significativo a 5%.

3.4 Variáveis biométricas, componentes de produção e produtividade da cultura da soja

Houve efeito isolado de doses de pó de basalto somente para as variáveis altura de planta ($p < 0,01$), diâmetro de coleto ($p < 0,05$) e produtividade ($p < 0,10$) (Figuras 6A, B e C, respectivamente). Para número de vagens não houve diferença entre os tratamentos, obtendo como média 74 vagens por planta.

Os dados de altura de plantas se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo altura máxima de plantas de 84,4 cm, estimado na dose 2,25 Mg ha⁻¹ de pó de basalto (Figura 6A).

Os dados de diâmetro do coleto se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo diâmetro máximo de 7,9 mm, estimado na dose 2,54 Mg ha⁻¹ de pó de basalto (Figura 6B). O diâmetro máximo pode ser justificado pela menor população de plantas no tratamento com dosagem 2,5 Mg ha⁻¹, avaliado pelo número de plantas por metro dentro de cada parcela. Essa hipótese corrobora com Gewehr et al. (2014), que verificaram que o aumento do número de plantas por hectare, ocasionou plantas com menor diâmetro do coleto.

Para a variável produtividade, os dados se ajustaram ao modelo polinomial, obtendo-se produtividade máxima de 4028 kg ha⁻¹ estimado na dose 8,33 Mg ha⁻¹ de pó de basalto (Figura 6C). Esse resultado pode ser explicado pelas melhorias

nos atributos químicos do solo, principalmente pela melhoria no pH. Theodoro et al. (2010) afirmam que rochas básicas como o basalto possui maior efeito alcalinizante, atuando na correção do solo, de modo a garantir maiores disponibilidades de nutrientes no solo para absorção das plantas.

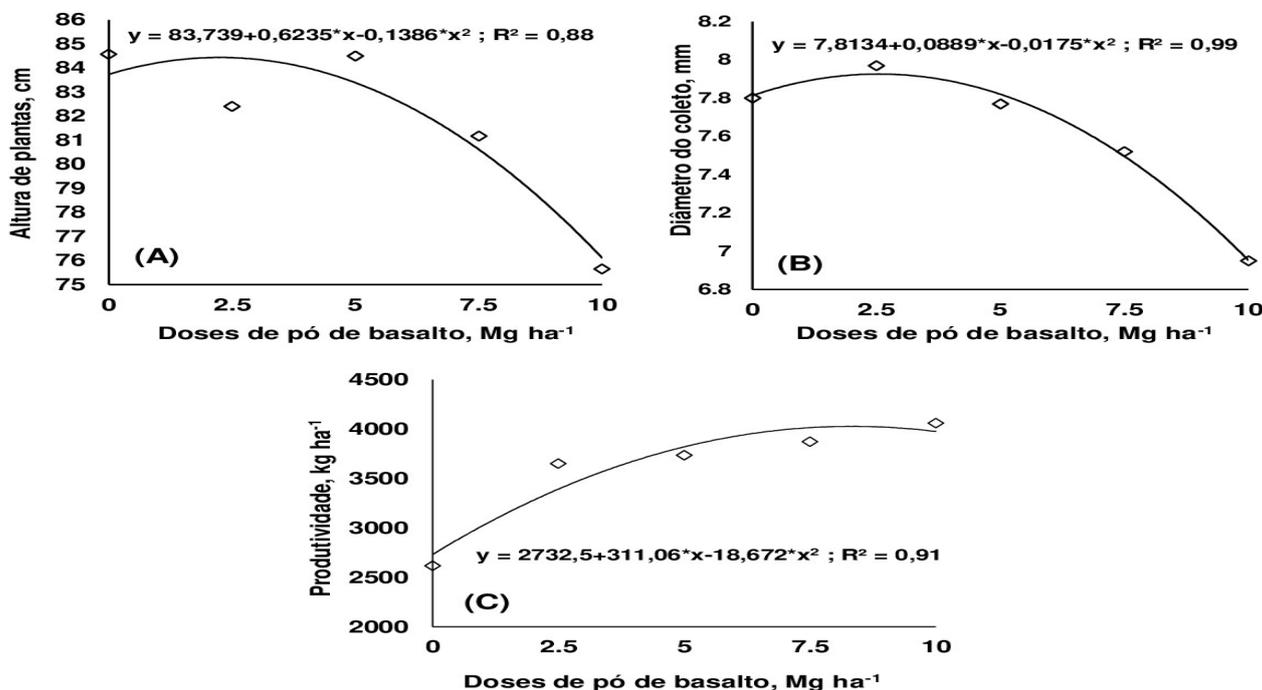


Figura 6. Altura de plantas (A), diâmetro do coleto (B) e produtividade da cultura da soja (C), em relação a doses de pó de basalto, Dourados – MS, 2019. *: significativo a 5%.

Os dados apresentados referem-se aos principais resultados observados na primeira safra após a aplicação do pó de basalto, com o cultivo de soja. Vale ressaltar que os experimentos são permanentes e continuam sendo amostrados e analisados periodicamente. Essa é a estratégia do estudo, para que se obtenha informações de ao menos dois anos de monitoramento dos efeitos do pó de basalto no solo da região e nas culturas previamente definidas.

4 | CONCLUSÕES

A adubação química influenciou os teores dos nutrientes e valores de SB, CTC, V%. Na camada de 0-10 cm houve aumento dos valores de SB, CTC e V% e no teor de K. Na camada de 10-20 cm contribuiu com aumento nos valores de pH e V% e nos teores de P e K.

A adição do pó de basalto contribuiu para aumento nos teores de Fe nas duas camadas de solos avaliadas, com incremento também de Cu e redução da V% na camada de 10-20 cm.

Altura de plantas e diâmetro do coleto da soja foram influenciadas pela adição

do pó de basalto, com maiores valores de altura e diâmetro de coleto observados com a adição de 2,5 Mg ha⁻¹ de pó de basalto.

A produtividade da cultura da soja foi influenciada pela adição de pó de basalto, com produtividade máxima obtida na dose de 8,3 Mg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- ALOVISI, A. M. T.; FRANCO, D.; ALOVISI, A. A.; HARTMANN, C. F.; TOKURA, L. K.; SILVA, R. S. da. **Atributos de fertilidade do solo e produtividade de milho e soja influenciados pela rochagem.** Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura. Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 57-68, 2017. ISSN: 2316-4093
- CHAVES, J. C. D. **Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a fertilidade do solo, nutrição e produção do cafeeiro.** 2000.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EmbrapaCNPS, 1997. (Documentos, 1).
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** *Ciência e Agrotecnologia*. [online]. 2014, v. 38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponível em: ISSN 1413-7054.
- FIETZ, C. R.; FISCH, G. F.; COMUNELLO, E.; FLUMIGNAN, D. L. **O clima da região de Dourados, MS.** 3 ed. rev. Atual. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2017. (Documentos, 138).
- GEWEHR, E.; FONSECA, D. A. R.; RODRIGUES, G. F.; CORREA, O. O.; KONZEN, L. H.; CHAGAS, H. L.; SCHUCH, L. O. B.; VERNETTI JUNIOR, F. J. **Influência da População de Plantas: Caracterização Morfológica de Cultivares de Soja em Solos de Várzeas Irrigação por Aspersão.** In: 40ª REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL - ATAS E RESUMOS. Pelotas: Embrapa, jul. 2014.
- LUCHESE, E. B.; FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo, teoria e prática.** Rio de Janeiro: Freitas bastos, 2002. 182p.
- MACHADO, C. T. T.; RESENDE, A. V.; MARTINS, E. S.; SOBRINHO, D. A. S.; NASCIMENTO, M. T.; FALEIRO, A. S. G.; LINHARES, N. W.; SOUZA, A. L.; CORAZZA, E.J. (2005) **Potencial de rochas silicáticas no fornecimento de potássio para culturas anuais: II. Fertilidade do solo e suprimento de outros nutrientes.** In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 30. Recife, Anais. Recife: UFRPE/SBCS. (CD-rom).
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba, POTAFOS, p. 232-258, 1997.
- MARTINS, E. S. **Uso potencial de rochas regionais como fontes de nutrientes e condicionador do solo.** Jataí: EMBRAPA Cerrados, 2010.
- MELO, V. F.; UCHOA, C. P.; DIAS, F. O.; BARBOSA, G. F. **Doses de basalto moído nas propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da savana de Roraima.** Acta Amazônica. Manaus, v. 42, n. 4, p. 471-476, 2012.
- PÁDUA, E. J. **Rochagem como adubação complementar para culturas oleaginosas.** Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações**

de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

SANTOS, A. M. **Alguns dados geoquímicos sobre solos do Brasil: uso potencial do pó de pedra como fonte de nutrientes críticos em solos altamente lixiviados.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29, Ouro Preto, SBG. Boletim de resumos, p.160-161. 1976.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SAS - SAS, 1985. **User's guide: Statistics**, version 5 Edition. Cary, NC: SAS Institute. 1985.

SCHIAVON, M. A.; REDONDO, S. U. A.; YOSHIDA, I. V. P. **Thermal and morphological characterization of basalt continuous fibers.** Cerâmica, v. 53, n. 326, p. 212–217, 2007.

SÉKULA, C. R. **Características químicas do solo e produção de grandes culturas com rochagem e biofertilizantes.** 2011. 52p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Centro – Oeste, Unicentro – PR – PPGA. 2011.

SFREDO, G. J.; LANTMANN, A. F.; CAMPO, R. J.; BORKERT, C. M. **Soja, nutrição mineral, adubação e calagem.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo. 1986. 21 p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 64).

SOBRAL, L. F.; BARRETO, M. C. V.; SILVA, A. J.; ANJOS, J. L. **Guia prático para interpretação de resultados de análise de solo.** Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2015, 13 p. (Documentos, 206).

THEODORO, S. C. H.; LEONARDOS, O. H. **Sustainable farming with native rocks: the transition without revolution.** Anais da Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro/RJ, v. 78, n. 4, p. 715-720, 2006.

VAN STRAATEN, P. **Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 73, n. 4, p. 731-747. 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abacaxi 96, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209

Agricultura familiar 126, 127, 128, 131, 132, 134

Assistência técnica 129, 132, 135

Atividade de água 90, 92, 93, 95, 96, 199, 204

Atributos edáficos 27

Atributos químicos 1, 5, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 69, 72

B

Balanço hídrico 42

Batata 31, 55, 129, 210, 211, 212, 213, 214

Branqueamento 210, 211, 212, 213, 214, 215

C

Café 41, 109, 129, 132, 133, 142

Cavalo 138, 141, 142, 147, 149, 153

Cinética 15, 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 172, 176

Comercialização Agrícola 126

Composição multitemporal 181

Comunidades rurais 132, 135

D

Desempenho agrônômico 7, 67

Distribuição espacial 77, 79

E

Equinos 136, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Escurecimento enzimático 210, 211, 212, 213, 214, 215

Estabilização de fratura 154, 156, 159

F

Fauna 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 114

Fertilidade natural 1, 2, 11

Fertirrigação 51, 53, 54, 64, 65

H

Hortaliças 65, 66, 67, 69, 72, 75, 76, 91, 96, 120, 121, 199, 201, 209, 211

Hortelã 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208

I

Impactos Sociais 136

Insetos 32, 83, 91, 109, 110, 113

L

Lagarta do cartucho 77, 78, 79, 80, 81

M

Mamão 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Mata Atlântica 29, 30, 40, 107, 108, 110, 113, 114, 133, 183

Material de origem 1

Modelagem climática 162

N

Nim 117, 119, 120, 121, 122, 123

Nutrientes 2, 3, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 37, 40, 53, 54, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 216

P

Pepineiro 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

Pimentão 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Plantas Espontâneas 67, 69, 70, 72, 74, 75

Plantio Direto 11, 12, 29, 38, 67, 69, 72, 75

Pólen 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115

Pós-colheita 7, 100, 117, 118, 119, 124, 125, 215

Psicultura 192

Q

Queimadas 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 190, 191

Quilombolas 126, 127, 128, 131

R

Rochagem 14, 15, 16, 25, 26

S

Secagem 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 208

Sensoriamento Remoto 171, 172, 180

Sistemas de manejo 1, 12, 27

Solos do cerrado 1, 6, 7, 8

Superfície terrestre 171, 172, 173, 182

T

Teor Nutricional 51

Textura do solo 2

 **Atena**
Editora

2 0 2 0