

A close-up photograph of a hand pouring water onto a small green seedling growing from soil. The water is captured in mid-air, creating a series of droplets that fall onto the plant. The background is a warm, golden glow, suggesting sunlight. The overall image conveys a sense of care, growth, and sustainability.

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

Desafios e Sustentabilidade no Manejo de Plantas 2



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

Desafios e Sustentabilidade no Manejo de Plantas 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: 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)	
D441	<p>Desafios e sustentabilidade no manejo de plantas 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-5706-071-1 DOI 10.22533/at.ed.711202705</p> <p>1. Agricultura – Pesquisa – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável – Brasil. 3. Produção agrícola – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Cordeiro, Kleber Veras.</p> <p style="text-align: right;">CDD 634.92</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

São diversos os desafios que a produção agrícola enfrenta para alcançar bons resultados de produtividades. A interferência causada por fatores bióticos e abióticos, tem-se tornado limitantes para o agronegócio brasileiro e mundial. Ocasionalmente problemáticas que necessitam serem elucidadas, de forma a reduzir esses impactos, sem resultar em danos drásticos e elevação de custos. Devido à importância econômica desse setor, a busca por alternativas mais sustentáveis e viáveis são crescentes.

A agricultura sustentável tem por objetivo manejar de forma adequada os recursos naturais, por meio do uso de insumos, práticas e tecnologias que reduzam os impactos ao ambiente, buscando aliar altas produtividades ao uso agrícola sustentável, sem afetar ambas as premissas. O uso de resíduos agroindustriais na composição de substratos e insumos, utilização de reservas residuais no solo, tecnologias de aplicação de produtos, são táticas que se enquadram nesse sistema agrícola. Diante disso, são pertinentes os estudos que intensificam o uso do manejo sustentável para resolver os desafios no campo.

O livro “Desafios e Sustentabilidade no Manejo de Plantas 2”, aborda diferentes temáticas dentro da produção agrícola sustentável. Esses trabalhos dispõem-se de inovações tecnológicas, práticas e resultados que proporcionam um crescente desenvolvimento nos sistemas de produção. Dessa maneira, a obra busca agregar conhecimentos técnicos e científicos ao seu leitor, suplementando suas experiências de campo. Desejamos uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Analya Roberta Fernandes Oliveira

Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ASPECTOS RELEVANTES DA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS	
Janaina Marek	
Ana Paula Antoniazzi	
José Cristimiano dos Santos Neto	
João Paulo Matias	
Cleber Daniel de Goes Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.7112027051	
CAPÍTULO 2	19
EFEITO RESIDUAL DE FONTES FOSFATADAS, CALCÁRIO E SILICATO E NO DESENVOLVIMENTO DE <i>Avena strigosa</i>	
Thaynara Garcez da Silva	
Antonio Nolla	
Adriely Vechiato Bordin	
Suzana Zavilenski Fogaça	
Gustavo Brayan Fogaça de Oliveira	
Luiz Felipe Vasconcelos de Paula	
DOI 10.22533/at.ed.7112027052	
CAPÍTULO 3	30
PRODUÇÃO DE MUDAS DE GRAVIOLEIRA EM SUBSTRATOS A BASE DE CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU	
Paula Sara Teixeira de Oliveira	
Ramón Yuri Ferreira Pereira	
Rafaela Leopoldina Silva Nunes	
Mylenna da Silva Santana	
Vanessa Brito Barroso	
Monik Silva de Moura	
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos	
DOI 10.22533/at.ed.7112027053	
CAPÍTULO 4	42
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE AMOREIRA-PRETA SUBMETIDA A DIFERENTES INTENSIDADES DE PODAS	
Fernanda Andressa Calai	
Sidinei Zwick Radons	
Bruna da Rosa Dutra	
Débora Leitzke Betemps	
DOI 10.22533/at.ed.7112027054	
CAPÍTULO 5	50
USO DE CASCA DE EUCALIPTO E MOINHA DE CARVÃO NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATOS DE MUDAS DE <i>Eucalyptus urophylla</i>	
Ivan da Costa Ilhéu Fontan	
Maria José Miranda Cordeiro	
Natália Risso Fonseca	
Bruno Oliveira Lafetá	
DOI 10.22533/at.ed.7112027055	
SOBRE OS ORGANIZADORES	60
ÍNDICE REMISSIVO	61

EFEITO RESIDUAL DE FONTES FOSFATADAS, CALCÁRIO E SILICATO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Avena strigosa*

Data de aceite: 12/05/2020

Thaynara Garcez da Silva

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8673019682306399>

Antonio Nolla

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8523637553552551>

Adriely Vechiato Bordin

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8003585449188661>

Suzana Zavilenski Fogaça

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2424146746940412>

Gustavo Brayan Fogaça de Oliveira

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3126953525017757>

Luiz Felipe Vasconcelos de Paula

Universidade Estadual de Maringá
Umuarama – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9194643554079286>

RESUMO: O cultivo da aveia preta popularizou-se no Brasil devido ao elevado potencial de

produção de fitomassa. No entanto, é necessário a utilização de corretivos e fertilizantes para que a cultura se desenvolva adequadamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de calcário, silicato e fertilizantes fosfatados (orgânicos e minerais), em período residual no desenvolvimento de aveia preta em Argissolo Vermelho distrófico típico. Após 90 dias de emergência, as plantas foram coletadas e avaliou-se altura, diâmetro de caule, massa fresca e seca de parte aérea. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Somente a aplicação de calcário ou silicato não foi suficiente para garantir uma produção satisfatória das plantas, a adubação fosfatada incrementou significativamente o desenvolvimento da aveia preta, especialmente os fertilizantes orgânicos e suas combinações com adubos minerais.

PALAVRAS-CHAVE: aveia preta, calagem, adubação fosfatada.

RESIDUAL EFFECT OF PHOSPHATE SOURCES, LIMESTONE AND SILICATE IN THE DEVELOPMENT OF *Avena strigosa*

ABSTRACT: The cultivation of *Avena Strigosa* was popularized in Brazil due to the high potential

for phytomass production. However, it is necessary to use agricultural inputs to correct soil acidity and fertility for the appropriate development of the plants. The objective of the research was to identify the effect of the application of phosphate fertilizers (organic and minerals), limestone and silicate in a residual period on the development of *Avena Strigosa* in typical diistropic Red Argisol. After 90 days of emergence the plants were collected, evaluated height, stem diameter, fresh and dry mass of aerial part. The data were submitted to variance analysis and compared by the Tukey test at 5% probability. Only the application of limestone or silicate was not sufficient to ensure satisfactory plant production, phosphate fertilization significantly increased plant development, especially organic fertilizers and their combinations with mineral fertilizers.

KEYWORDS: *Avena strigosa*, liming, phosphate fertilization.

1 | INTRODUÇÃO

A crescente demanda pelo aumento de produção tem direcionado a agricultura para a extensão das áreas de cultivo, além de incentivar estudos que viabilizem o aumento da produtividade das plantas e a intensificação dos processos de produção. Os solos de textura média/arenosa vem sendo cada vez mais utilizados no setor produtivo. Compõem grande parte do território brasileiro, possuem baixa fertilidade natural e problemas de acidez no solo ($\text{pH-H}_2\text{O} < 5,5$; $\text{Al}^{+3} > 0,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$; $\text{V}\% < 60\%$), baixa capacidade de retenção de água e susceptibilidade a erosão (TORDIN, 2015; CQFS, 2016; PAULETTI E MOTTA, 2019). Estas características podem inviabilizar o cultivo nesses solos sem a correção da fertilidade e da acidez, além de técnicas de manejo que melhorem a estrutura física da área. Isso justifica a necessidade do acúmulo dos resíduos culturais na superfície do solo, e da sua transformação em matéria orgânica, o que pode elevar a saturação por bases do solo e a disponibilização de nutrientes para as plantas (BISSANI et al., 2008). Esses resíduos contribuem para a agregação e estruturação do solo, de forma a proteger o solo contra o impacto da água da chuva, reduzindo ou eliminando os problemas relacionados com a erosão hídrica.

Para garantir a formação e manutenção da camada de resíduos culturais sobre a superfície do solo as plantas forrageiras são muito utilizadas, especialmente as gramíneas. Estas culturas podem ser viabilizadas para a alimentação de ruminantes e com alta capacidade de produção de matéria seca, apresentando-se também como boa opção para utilização no sistema de integração lavoura-pecuária (NOCE et al., 2008). O cultivo da aveia preta (*Avena strigosa*) é amplamente difundido para formação de adubo verde nos Estados do Paraná e São Paulo, além do cultivo consorciado com ervilhaca, nabo forrageiro e ervilha forrageira (CALEGARI, 2001). A elevada produção de massa verde mesmo em condições

de baixa fertilidade de solo, a rusticidade, a rápida formação de cobertura de solo e a resistência a patogenicidades faz com que a aveia preta se destaque como cultura de cobertura, além da taxa de decomposição menor que as leguminosas e o amplo desenvolvimento de seu sistema radicular, que garantem eficiência na reciclagem de nutrientes (DERPSCH & CALEGARI, 1992; BORTOLINI et al., 2000). Contudo, para que a cultura se desenvolva adequadamente nos solos arenosos, é imprescindível que seja feita a correção da acidez e a manutenção da fertilidade do solo.

A correção da acidez do solo consiste no primeiro passo para construção ou recuperação da fertilidade do solo, especialmente os solos brasileiros que apresentam naturalmente níveis de acidez por Al^{+3} ($>0,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) associado aos baixos teores de cálcio ($<2,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), magnésio ($<0,9 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e fósforo (QUAGGIO, 2000, RAIJ, 2011). Os corretivos de acidez são caracterizados pela capacidade de liberação de hidroxilas no solo (OH^-), responsáveis pelo aumento do pH do solo e pela redução do alumínio tóxico (Al^{+3}), além de possuir a capacidade de disponibilização de Ca^{+2} e Mg^{+2} através de carbonatos pouco solúveis (WEIRICH NETO et al., 2000), nutrientes indispensáveis para o desenvolvimento das plantas. O calcário é o principal corretivo de acidez utilizado em âmbito nacional. Como alternativa, vem sendo utilizado o silicato de cálcio e magnésio, oriundo de escórias siderúrgicas, capaz de neutralizar a acidez do solo e fertilizá-lo com cálcio e magnésio. Estudos apontam semelhanças entre a correção da acidez pelo calcário e pelo silicato, sendo este último capaz de aumentar a absorção de fósforo e silício pelas plantas e podendo substituir o uso do calcário (PULZ et al., 2008).

Os fertilizantes fosfatados minerais são utilizados na agricultura para suprir o déficit de fósforo dos solos brasileiros. Contudo, com estes insumos ocorrem problemas de fixação específica com os óxidos de ferro (argilas) de forma a apresentarem baixo período residual. Isso aumenta a frequência das aplicações, aliado ao elevado custo dos insumos agrícolas, encarecendo o custo de produção (SILVEROL, 2006). Por isto, é desejável o uso e difusão de técnicas alternativas de cultivo que melhorem as características físicas e químicas do solo, bem como permitam a racionalização na utilização dos insumos. Apesar de apresentarem menores concentrações de N, P e K, os fertilizantes orgânicos possuem menores problemas em relação às perdas de P por fixação específica, de N por volatilização e de K por lixiviação, devido ao sistema coloidal orgânico tornar estes nutrientes disponíveis por mais tempo em solução, o que os permite maior período residual que os fertilizantes minerais, além da capacidade de disponibilizar macronutrientes, como cálcio, magnésio e enxofre, além de micronutrientes como boro, zinco e cobre (RAIJ, 2011). Além disso, os fertilizantes orgânicos como vinhaça e esterco de aves reduzem o impacto ambiental da intensa utilização de fertilizantes minerais, bem

como podem reduzir o custo de produção através da substituição parcial ou total dos adubos minerais.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento da parte aérea da aveia preta submetida à aplicação de fertilizantes fosfatados combinados com calcário e silicato em Argissolo Vermelho distrófico típico.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Universidade Estadual de Maringá, campus Fazenda de Umuarama. O clima da região é caracterizado como Cfa (Köppen), apresenta temperaturas médias elevadas e chuvas mal distribuídas durante o ano, havendo período de secas e também de chuvas intensas. Para o experimento, utilizou-se como base experimental um Argissolo Vermelho distrófico típico, cuja caracterização química está apresentada na Tabela 1.

TABELA 1 – Atributos químicos originais do Argissolo Vermelho distrófico típico utilizado como base experimental.

pH		Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	CTC	P	V	
CaCl ₂	H ₂ Ocmol _c dm ⁻³									%
		mg dm ⁻³									
4,5	5,4	0,4	2,19	0,58	0,13	0,05	0,76	2,95	1,2	25,76	

Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ - extraídos com KCl mol L⁻¹; P, K, Fe, Zn, Cu, Mn – extraídos com Melhlich 1; H+Al – método SMP; S-SO₄²⁻ - Extraído pelo método Fosfato Monocálcico; C – método Walkley & Black .

Utilizou-se vasos de metal (85 cm x 54 cm), que foram preenchidos com 300 kg de Argissolo de textura arenosa (base experimental). Os tratamentos consistiram da aplicação combinada de calcário e silicato com adubos fosfatados (110 kg de P₂O₅ ha⁻¹): vinhaça, esterco de frango, superfosfato simples, termofosfato de Yoorin e a combinação (1:1 – 50% + 50%) de esterco de aves + superfosfato simples, esterco de frango + termofosfato, vinhaça + superfosfato simples, vinhaça + termofosfato, além do tratamento testemunha com e sem os corretivos. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com 4 repetições. Nos vasos, a correção de acidez foi realizada para elevar a saturação por bases até 60% (PAULETTI & MOTTA, 2017) para implantação de espécies gramíneas: trigo e sorgo forrageiro, em julho de 2018.

Em maio de 2019, cerca de 10 meses após a aplicação dos tratamentos, cultivou-se aveia preta cultivar BRS 139 Embrapa nos vasos experimentais por

90 dias. O controle das plantas daninhas foi feito por meio de herbicida, quando necessário, e a umidade dos vasos foi mantida por irrigação nos períodos de secas. Posteriormente, as plantas foram coletadas, e analisou-se altura, diâmetro de caule, massa de matéria fresca e seca da parte aérea.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O incremento no crescimento e desenvolvimento das plantas proporcionado pela aplicação exclusiva de calcário e silicato não foram significativos para nenhuma das variáveis analisadas (Figuras 1 e 2). Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores, demonstrando que o efeito residual do calcário não influenciou significativamente também para o incremento de massa de matéria seca no cultivo de *Brachiaria decumbens* (SANZONOWICZ et al., 1987). Isso comprova o baixo período residual destes produtos, especialmente nos solos arenosos, que possuem poder tampão reduzido e baixa fertilidade natural (CAIRES et al., 2003). Ainda, a baixa granulometria do calcário e do silicato, bem como a lixiviação de bases são apontadas como possíveis causas para o baixo período residual destes produtos (QUAGGIO et al., 1982; SILVA et al., 1980; CARVALHO & NASCENTE, 2014). A semelhança no desenvolvimento de aveia preta nos tratamentos testemunha com e sem aplicação dos corretivos de acidez, podem ser justificadas pelo fato da calagem ser capaz de corrigir a acidez do solo, não sendo capaz de disponibilizar nutrientes como o fósforo (NOLLA & ANGHINONI, 2006).

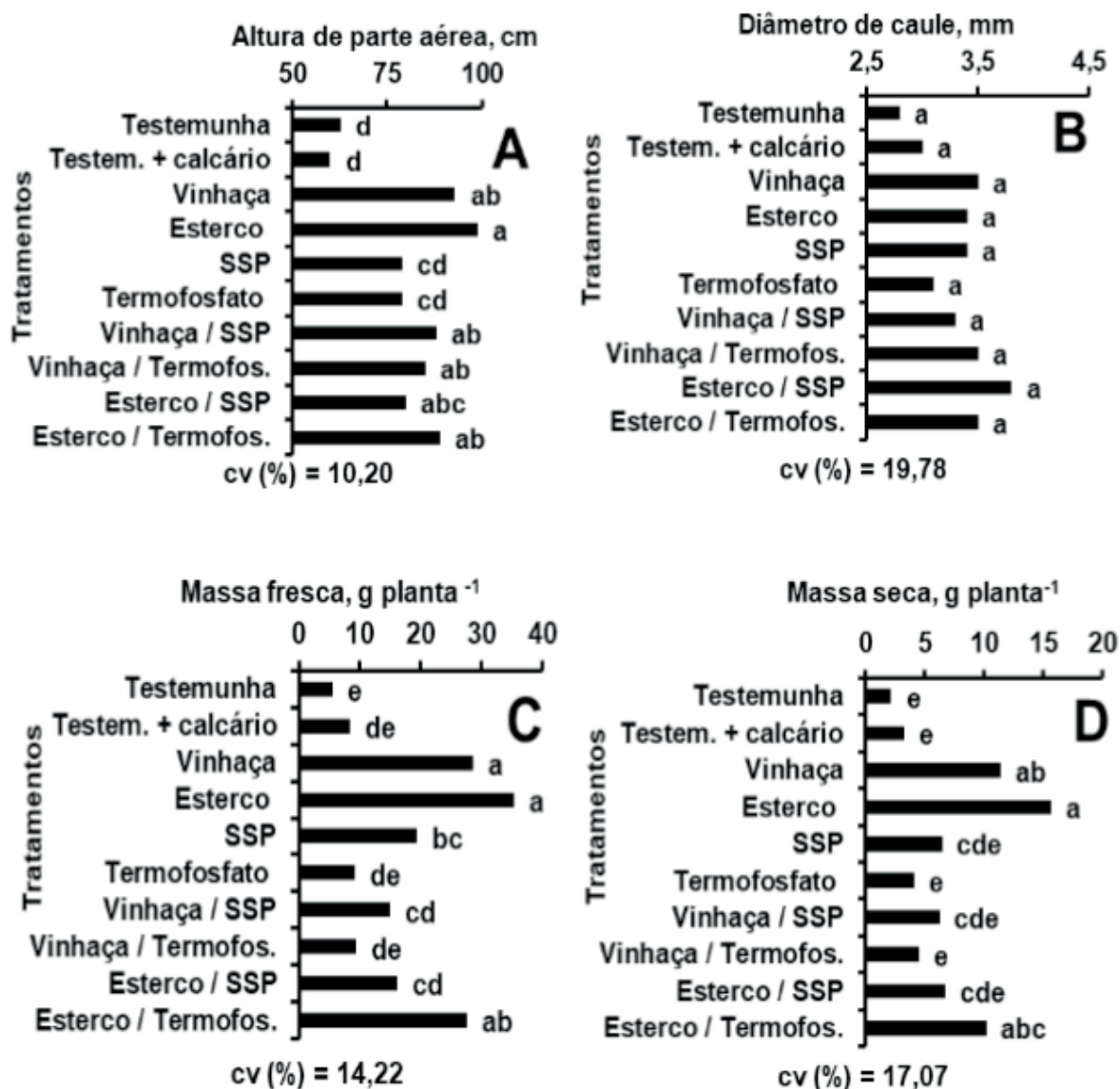


Figura 1. Altura (A), diâmetro de caule (B), massa de matéria fresca (C) e seca (D) de aveia preta submetida aos efeitos residuais de fontes e combinações de adubos fosfatados em Argissolo Vermelho distrófico típico, sob aplicação de calcário.

As plantas de *Avena Strigosa* aumentaram a sua altura com o uso dos adubos fosfatados testados, destacando-se as fontes orgânicas e suas combinações com fertilizantes minerais. As plantas submetidas a aplicação combinada de calcário com os adubos orgânicos apresentaram incremento de até 57,9% na altura de parte aérea. Por outro lado, o uso combinado de calcário com os adubos minerais elevou a altura das plantas em até 32,4%, quando comparados a testemunha (Figura 1 A). De forma semelhante, as plantas que receberam aplicação de silicato apresentaram acréscimo de até 35% na altura de planta através da aplicação de vinhaça e esterco de aves e suas combinações com fertilizantes minerais (Figura 2 A). Isso reflete a capacidade residual dos fertilizantes orgânicos no solo, garantindo a disponibilização adequada de fósforo para as plantas durante todo seu ciclo, mesmo após meses de sua aplicação (RIBEIRO et al, 2014), o que pode estar associado à menores problemas relacionados com a fixação do P aos óxidos de ferro, garantindo melhor

disponibilização e eficiência durante o cultivo (NOVAIS e SMYTH, 1999).

O uso dos adubos fosfatados combinados com calcário foi igualmente eficiente em aumentar o diâmetro de caule das plantas de aveia preta (Figura 1 D). Já nas plantas submetidas a silicatagem (Figura 2 D), observou-se diferença apenas entre as testemunhas (com e sem silicato) e as combinações de superfosfato simples com vinhaça e esterco de aves. Isso deve ter ocorrido porque o fertilizante superfosfato simples, além de disponibilizar fósforo, é capaz de disponibilizar enxofre, nutriente essencial para tornar a planta mais resistente a pragas e doenças, e para forrageiras é essencial para a síntese de proteínas (RAIJ, 1991). Os adubos orgânicos combinados com adubos minerais, devem ter contribuído para aumentar o diâmetro do caule por apresentar a disponibilização de fósforo orgânico, de forma a reduzir problemas relacionados com a fixação específica em curto prazo (BISSANI et al., 2008).

O uso dos fertilizantes orgânicos sob calagem de calcário elevou a produção de massa de matéria seca e fresca em até 6,2 vezes quando comparados a testemunha (Figura 1 C e D), enquanto as plantas que receberam aplicação de silicato tiveram incremento de até 4,6 vezes na produção de fitomassa através da utilização de esterco de aves e vinhaça também combinados com os adubos minerais (Figura 2 C e D). Isso pode acontecer em decorrência das mudanças químicas causadas pelos fertilizantes orgânicos no solo, bem como disponibilização de forma gradual de P e outros

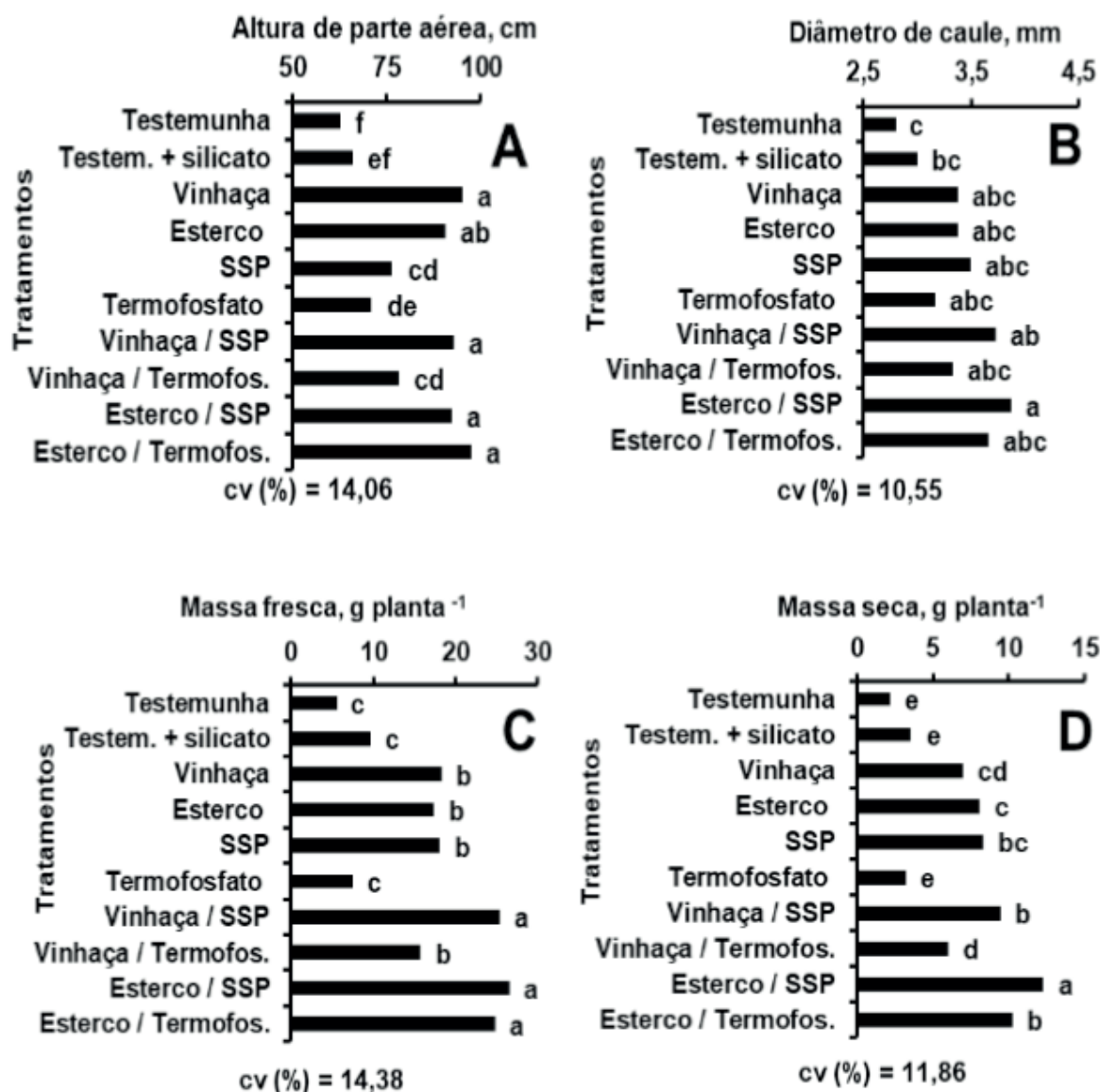


Figura 2. Altura de parte aérea (A), diâmetro de caule (B), massa de matéria fresca (C) e seca (D) de aveia preta submetida aos efeitos residuais de fontes e combinações de adubos fosfatados em Argissolo Vermelho distrófico típico, sob aplicação de silicato.

nutrientes igualmente importantes, como K, N e micronutrientes, estendendo-se por meses após a aplicação dos resíduos no solo (BEBÉ et al., 2009; NOVAIS & SMYTH, 1999). O efeito residual do superfosfato simples e do termofosfato incrementou de forma menos significativa o desenvolvimento das plantas de aveia preta quando comparados com a ação dos fertilizantes orgânicos e suas combinações (Figuras 1 e 2). Isso ocorre devido aos problemas relacionados a dinâmica desses fertilizantes no solo, como a fixação específica do fósforo aos óxidos de ferro da fração argila (NOVAIS et al., 2007).

4 | CONCLUSÃO

O efeito residual exclusivo do calcário e do silicato não foram suficientes para garantir o desenvolvimento adequado das plantas de aveia preta no Argissolo

Vermelho distrófico típico.

A adubação fosfatada aumentou o desenvolvimento da aveia preta, especialmente com o uso dos adubos orgânicos: vinhaça e esterco de aves, e suas combinações com fertilizantes minerais.

REFERÊNCIAS

- BEBÉ, F. V.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, G. B.; OLVEIRA, V. S. **Avaliação de solo sob diferentes períodos de aplicação com vinhaça**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental. 2009; 13:781-787.
- BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; CAMARGO, F. A. O. **Fertilidade dos Solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Gênese; 2008.
- BORTOLINI, C. G.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G. **Efeito de resíduos de plantas jovens de aveia preta em cobertura de solo no crescimento inicial do milho**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 6, p. 83-88, 2000.
- CAIRES, E. F. et al. **Crescimento radicular e nutrição do milho em resposta ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto**. In: 29º Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Ribeirão Preto. Anais. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. CD-ROM.
- CAIRES, E. F. et al. **Effects of soil acidity amelioration by surface liming on no-till corn, soybean, and wheat root growth and yield**. European Journal of Agronomy, Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 57-64, 2008.
- CALEGARI, A. **Rotação de culturas e plantas de cobertura como sustentáculo do sistema de plantio direto**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina, 2001. Anais. Londrina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p.241.
- CARVALHO, M. C. S.; NASCENTE, A. S. **Calcário, gesso e efeito residual de fertilizantes na produção de biomassa e ciclagem de nutrientes para milho**. Pesquisa Agropecuária Tropical. 2014, 44(4):370-380.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS, 2016. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre: SBCS/NRS.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina, IAPAR, 1992. 80p.
- JACKSON, W. A. **Physiological effects of soil acidity**. In: PEARSON, R. W., ADAMS, F. (eds). Soil acidity and liming. Madison: American Society of Agronomy, 1967. p.43-124.
- NOCE, M. A.; SOUZA, I. F.; KARAM, D.; FRANÇA, A. C.; MASCARENHAS, G. M. **Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas espontâneas**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.7, n.3, p. 265-278, 2008
- NOLLA, A.; ANGHINONI, I. **Crítérios de calagem para soja no sistema plantio direto consolidado**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.30, p.475-483, 2006.
- NOVAIS, R. F. & SMYTH, T. J. **Fósforo em solos e planta em condições tropicais**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399p.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. **Fósforo**. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.471-537.

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. **Manual de calagem e adubação para o estado do Paraná**. 1 ed. Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – NEPAR-SBCS, 2017.

PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. **Manual de calagem e adubação para o estado do Paraná**. 2 ed. Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – NEPAR-SBCS, 2019.

PIAU, W.C. **Efeitos de escórias de siderurgia em atributos químicos de solos e na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba, 1995. 124p. Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.

PULZ, A. L.; CRUSCIOL, C. A. C.; LEMOS, L. B.; SORATTO, R. P. **Influência de silicato e calcário na nutrição, produtividade e qualidade da batata sob deficiência hídrica**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1651-1659, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000400030&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 de fevereiro de 2020.

QUAGGIO, J.A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 2000.

QUAGGIO, J. A.; DECHEN, A.R. & RAIJ, B. van. **Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, **6**:189-194, 1982.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba-SP. CERES, POTAFOS. 343p, 1991.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.

RIBEIRO, P. H. P.; LELIS NETO, J. A.; TEIXEIRA, M. B.; GUERRA, H. O. C.; DA SILVA, N. F.; CUNHA, F. N. **Distribuição de potássio aplicado via vinhaça em Latossolo vermelho amarelo e Nitossolo vermelho**. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 8, p. 403-410, 2014.

SANZONOWICZ, C.; LOBATO, E.; GOERDERT, W.J. **Efeito residual da calagem e de fontes de fósforo numa pastagem estabelecida em solo de cerrado**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.22,1987.

SILVA, N. M. da; FERRAZ, C. A. M.; RODRIQUES FILHO, F. S. O.; HIROCE, R. **Emprego de calcário e de superfosfato simples na cultura do algodoeiro em solo argiloso ácido**. *Bragantia*, Campinas, **39**(6):40-50, 1980.

SILVA, T. G.; NOLLA, A.; BORDIN, A. V.; FOGAÇA, S. Z.; OLIVEIRA, G. B. F. **Efeito da calagem e adubação fosfata no desenvolvimento de aveia preta**. In: 17º Semana Acadêmica de Agronomia, Umuarama. Anais. Universidade Estadual de Maringá, 2019, p. 61-64.

SILVA, T. R. B.; LEMOS, L. B. **Efeito da calagem superficial em plantio direto na concentração de cátions hidrossolúveis na parte aérea de culturas anuais**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1199- 1207, 2008.

SILVEROL, A. C. **Processo Humifert para fertilizantes alternativos organo-fosfatados: obtenção a partir do minério de Angico dos Dias, caracterização dos compostos e avaliação da eficiência agrônoma**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2006.

TORDIN, C. **Equipe avalia uso sustentável de solos arenosos**. EMBRAPA, 2015. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3444909/equipe-avalia-uso-sustentavel-de-solos-arenosos>. Acesso em 28 de fevereiro de 2020.

WEIRICH NETO, P. H.; CAIRES, E. F.; JUSTINO, A.; DIAS, J. **Correção da acidez do solo em função de modos de incorporação de calcário**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 257-261, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782000000200010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 de fevereiro de 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco – UPE (2009), Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba -UFPB (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>.

ANALYA ROBERTA FERNANDES OLIVEIRA: Graduada em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA (2018). Atualmente é mestranda em Agronomia/Fitotecnia - Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2020), com bolsa do CNPq. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fisiologia vegetal, irrigação e drenagem, produção vegetal, atuando principalmente com grandes culturas, frutíferas e floricultura. E-mail para contato: analyaroberta_fernandes@hotmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9601701413016553>

KLEBER VERAS CORDEIRO: Aluno de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) em 2016-2017 pelo projeto de pesquisa “Formação de mudas de maracujazeiro amarelo em substratos regional a base de caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.)” com bolsa da FAPEMA e bolsista do PIBIC em 2017-2018 pelo projeto de pesquisa “Substratos alternativos para produção de mudas de mamoeiro em chapadinha” com bolsa pela FAPEMA. Atualmente é bolsista pelo Programa Foco Acadêmico do eixo ensino (2019-2020), pelo projeto de monitoria da disciplina de “Floricultura, jardinocultura e paisagismo e estudo de plantas ornamentais”. Integrante do Grupo de Pesquisa em Fruticultura no Maranhão (FRUTIMA). Tem experiência na área de produção vegetal com ênfase na propagação vegetativa e agroecologia. E-mail para contato: kvcordeiro@hotmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7585883012639032>

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Adubação fosfatada 19, 27
Amoreira-preta 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49
Annona muricata L. 30, 31, 40
Aplicação de fungicidas 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18
Attalea speciosa Mart. 30, 31, 32, 60
Aveia preta 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
Avena strigosa 19, 20

C

- Calagem 19, 23, 25, 27, 28
Calcário 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Casca de eucalipto 50, 52, 53, 57
Caule decomposto de babaçu 30, 32, 33, 34, 39, 60
Controle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 32, 44

D

- Deriva 1, 7, 8, 11, 14

E

- Efeito residual 17, 19, 23, 26, 27, 28
Espectro de gota 1
Eucalyptus urophylla 50, 51, 54, 55, 56, 57, 59

F

- Frutos 31, 33, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

G

- Gravioleira 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

I

- Índice de Qualidade de Dickson 50, 57
Intensidades de podas 42, 47, 48

M

Moinha de carvão 50, 52, 53, 57

Mudas 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

P

Pequenas frutas 42, 43

Podas 42, 43, 47, 48, 49

Propagação 30, 31, 40, 60

Q

Qualidade dos frutos 42, 44, 46, 47, 48, 49

R

Resíduo orgânico 30

Resíduos florestais 50, 52

Rubus spp. 42, 43, 49

S

Silicato 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28

Substratos 30, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

T

Taxa de aplicação 1, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 17

 **Atena**
Editora

2 0 2 0