

Desenvolvimento Tecnológico em Ciência do Solo



Raíssa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Francisca Gislene Albano-Machado
Milena Maria Tomaz de Oliveira
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2020

Desenvolvimento Tecnológico em Ciência do Solo



Raíssa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Francisca Gislene Albano-Machado
Milena Maria Tomaz de Oliveira
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 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, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
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

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Desenvolvimento tecnológico em ciência do solo

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Karine de Lima Wisniewski
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Francisca Gislene Albano-Machado
Milena Maria Tomaz de Oliveira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D451 Desenvolvimento tecnológico em ciência do solo [recurso eletrônico]
/ Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos,
Francisca Gislene Albano-Machado, Milena Maria Tomaz de
Oliveira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-262-3

DOI 10.22533/at.ed.623201008

1. Agricultura. 2. Ciências agrárias. 3. Solos. 4. Sustentabilidade.
I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Albano-Machado,
Francisca Gislene. III. Oliveira, Milena Maria Tomaz de.

CDD 631.44

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento tecnológico da Ciência do solo, tem premissas desde a 1ª Revolução Agrícola, que foi definida por uma profunda mudança baseada na utilização de equipamentos e máquinas agrícolas, pela inovação e utilização de fertilizantes, adubos e substâncias químicas no tratamento do solo, além da aliança com a pesquisa genética. Todos esses fatores contribuíram para que a agricultura fizesse uso do solo de forma intensiva.

Porém, esse rápido desenvolvimento logo mostrou alguns pontos negativos, tais como a erosão, contaminação dos solos e corpos de água, assim como a perda da fertilidade do solo, todo esse panorama demonstrou a necessidade da ampliação do conhecimento sobre o solo e seu manejo.

Assim acreditamos que as soluções têm vindo e virão cada vez mais, por meio do desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, esse livro traz informações relevantes e concisas de pesquisas em sistemas modernos de produção, as quais propõem, com base no conhecimento multidisciplinar, elevar ao máximo a capacidade do potencial de cultivo tecnificado de forma consciente.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Francisca Gislene Albano-Machado

Milena Maria Tomaz de Oliveira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BIOMETRIA DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>) SOB APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAL E AMINOÁCIDOS	
Camila Eduarda Souza de Sousa	
Atila Fonseca Carvalho Silva	
Jessivaldo Rodrigues Galvão	
Thiago Costa Viana	
Ismael de Jesus Matos Viegas	
Mauro Junior Borges Pacheco	
Jorge Cardoso de Azevedo	
Jeferson Campos Carrera	
Joel Correa de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.6232010081	
CAPÍTULO 2	13
SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA E DESENVOLVIMENTO DA SOJA (<i>Glycine max</i>)	
Dayane Aparecida de Souza	
Ana Carolina de Almeida	
José Fernando de Oliveira Delgado	
Michaela Fernandes Sena	
Giovanna Letícia Poltronieri da Silva	
Milena Cremer de Souza	
Maicon Andreus Godoi de Souza	
Leopoldo Sussumu Matsumoto	
DOI 10.22533/at.ed.6232010082	
CAPÍTULO 3	26
CAL HIDRATADA AGRÍCOLA EM SISTEMA AGROPASTORIL	
Wander Luis Barbosa Borges	
Isabela Malaquias Dalto de Souza	
Pedro Henrique Gatto Juliano	
Letícia Nayara Fuzaro Rodrigues	
Jorge Luiz Hipólito	
Flávio Sueo Tokuda	
Adriano Custódio Gasparino	
DOI 10.22533/at.ed.6232010083	
CAPÍTULO 4	37
CALAGEM E GESSAGEM PELA PORCENTAGEM DE CA NA CTC E CTCE, EM SISTEMA AGROPASTORIL	
Wander Luis Barbosa Borges	
Pedro Henrique Gatto Juliano	
Isabela Malaquias Dalto de Souza	
Rogério Soares de Freitas	
Jorge Luiz Hipólito	
Adriano Custódio Gasparino	
Flávio Sueo Tokuda	
DOI 10.22533/at.ed.6232010084	
CAPÍTULO 5	48
CRITÉRIOS E COMBINAÇÕES DE ADUBAÇÃO COM VINHAÇA, TORTA DE FILTRO E FERTILIZANTE MINERAL PARA A CULTURA DA SOJA	
Antonio Nolla	

Mateus Konrad
Thaynara Garcez Da Silva
Adriely Vechiato Bordin

DOI 10.22533/at.ed.6232010085

CAPÍTULO 6 60

ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE QUALIDADE DO SOLO EM UMA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PA

Douglas Silva dos Santos
Fernanda Gisele Santos de Quadros
Wilton Barreto Moraes
César Di Paula Da Silva Pinheiro
Edivandro Ferreira Machado
Fernanda Campos de Araújo
Juliana Costa de Sousa
Nazareno de Jesus Gomes de Lima
Alef David Castro da Silva
Karlamyllie Batista de Jesus
Diocléa Almeida Seabra Silva

DOI 10.22533/at.ed.6232010086

CAPÍTULO 7 72

ESTUDO DO PROCESSO EROSIVO LAMINAR NA BACIA DE CAPTAÇÃO DO RIO BARRO PRETO, EM CORONEL VIVIDA – PR

Maisa Carla Pasquatto
Julio Caetano Tomazoni

DOI 10.22533/at.ed.6232010087

CAPÍTULO 8 97

AValiação DA ÁGUA DISPONÍVEL EM FUNÇÃO DO GRAU DE INTEMPERISMO DE UM SOLO RESIDUAL GNÁISSICO

Regina Tavares Delcourt
Tácio Mauro Pereira de Campos

DOI 10.22533/at.ed.6232010088

CAPÍTULO 9 105

FRAÇÕES ORGÂNICAS PROVENIENTES DA DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUO RUMINAL COMO BIOESTIMULANTE PARA *Urochloa brizantha*

João Henrique Silva da Luz
Evandro Alves Ribeiro
Hanrara Pires de Oliveira
Bruno Henrique Di Napoli Nunes
Leydinaria Pereira da Silva
João Pedro Silva Beserra
Sávio dos Santos Oliveira
Lucas Eduardo Moraes Brito
Gilson Araújo de Freitas
Rubens Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.6232010089

CAPÍTULO 10 117

FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES EM PRODUÇÃO DE PALMA *Opuntia stricta* IRRIGADA COM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

Érica Olandini Lambais
Evaldo dos Santos Felix

George Rodrigues Lambais
Jucilene Silva Araújo
Alexandre Pereira de Bakker

DOI 10.22533/at.ed.62320100810

CAPÍTULO 11 126

LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO PEDOLÓGICO DETALHADO: SÍTIO EMAZA, ARAÇATUBA-SP

Ana Paula Antunes Duarte
Carla Caroline de Oliveira Silva
Gabriel Abril Fiel
Michel Amâncio Da Silva
Márcio Fernando Gomes

DOI 10.22533/at.ed.62320100811

CAPÍTULO 12 137

MORFOFISIOLOGIA DO CAPIM MOMBAÇA EM FUNÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS ESTABILIZADOS

Bruno Henrique Di Napoli Nunes
João Henrique Silva da Luz
Evandro Alves Ribeiro
Hanrara Pires de Oliveira
Leydinaria Pereira da Silva
João Pedro Silva Beserra
Sávio dos Santos Oliveira
Heloisa Donizete da Silva
Índira Rayane Pires Cardeal
Jaci de Souza Dias
Rubens Ribeiro da Silva
Gilson Araújo de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.62320100812

CAPÍTULO 13 148

POTASSIUM FERTILIZATION OF CAULIFLOWER AND BROCCOLI IN A POTASSIUM-RICH SOIL

André Luiz Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.62320100813

CAPÍTULO 14 159

RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO ESTADO DO NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA BATATEIRA – REVISÃO

Breno de Jesus Pereira
María José Yáñez Medelo
Danilo Reis Cardoso Passos
Fredson dos Santos Menezes

DOI 10.22533/at.ed.62320100814

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 171

ÍNDICE REMISSIVO 172

MORFOFISIOLOGIA DO CAPIM MOMBAÇA EM FUNÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS ESTABILIZADOS

Data de aceite: 30/07/2020

Bruno Henrique Di Napoli Nunes

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins
orcid.org/0000-0003-3584-5487

João Henrique Silva da Luz

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins
orcid.org/0000-0003-4748-341X

Evandro Alves Ribeiro

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Hanrara Pires de Oliveira

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Leydinaria Pereira da Silva

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade
Metropolitana de Anápolis
Gurupi – Tocantins

João Pedro Silva Beserra

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Sávio dos Santos Oliveira

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Heloisa Donizete da Silva

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Engenharia Florestal
Gurupi – Tocantins

Indira Rayane Pires Cardeal

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Jaci de Souza Dias

Universidade Federal do Tocantins, Laboratório de
Solos e Nutrição de Plantas
Gurupi – Tocantins

Rubens Ribeiro da Silva

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Gilson Araújo de Freitas

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

RESUMO: O Nitrogênio (N) quando aplicado na superfície do solo sofre grandes perdas por volatilização. Logo, para reduzir essa perda é fundamental utilizar fertilizantes de eficiência aumentada, pois possuem inibidores de uréase e nitrificação. Objetivou-se avaliar características morfológicas e fisiológicas do capim Mombaça em função de fontes nitrogenadas associadas ou não a inibidores de volatilização (ASP4)

e nitrificação (CTN). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, UFT – Gurupi, em DBC, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo eles: SN1 – Sulfammo; SN3 - Sulfammo + ASP4; NC1 - Sulfammo + CTN; NC3 – Sulfammo + CTN + ASP4 e URE – Ureia convencional como testemunha. Foram avaliados: Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Altura de Planta (AP), Área Foliar (AF), Massa de Perfilhos (MPER), Índice de Clorofila Foliar (ICF), Taxa de Transpiração (E), Condutância Estomática (gs), Fotossíntese líquida (A), eficiência do uso da água (EUA). Os dados foram analisados por MANOVA, utilizando a técnica de componentes principais (PCA) através do software R® 3.5. De acordo com os scores da PCA, as características morfofisiológicas mais influentes no PC1 e PC2 foram: E, gs, A, ICF, MPER, MSPA, AF, ALT. Tanto no PC1 quanto em PC2 o tratamento mais influente nas características foi o NC3, demonstrando tendência inversa a testemunhas UR no PC2. O desenvolvimento da cultura foi influenciado significativamente pela ureia e as fontes de N estabilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Análise multivariada; fertilizantes de eficiência aumentada; Forragem.

MORPHOPHYSIOLOGY OF MOMBAÇA GRASS AS A FUNCTION OF STABILIZED NITROGEN FERTILIZERS

ABSTRACT: Nitrogen (N), when applied to the soil surface, suffers great losses by volatilization. Therefore, to reduce this loss it is essential to use fertilizers of increased efficiency because they have urease inhibitors and nitrification. The objective of this study was to evaluate the morphological and physiological characteristics of Mombasa grass as a function of nitrogen sources associated or not with volatilization inhibitors (ASP4) and nitrification (CTN). The experiment was conducted in a greenhouse, UFT - Gurupi, in DBC, with five treatments and five replications, which were: SN1 - Sulfammo; SN3 - Sulfammo + ASP4; NC1 - Sulfammo + CTN; NC3 - Sulfammo + CTN + ASP4 and URE - Conventional urea as a control. The following were evaluated: Dry Mass (MSPA), Plant Height (AP), Leaf Area (PA), Tiller Mass (MPER), Leaf Chlorophyll Index (ICF), Transpiration Rate (E), Stomatal Conductance (gs), Liquid Photosynthesis (A), water use efficiency (EUA). The data were analyzed by MANOVA, using the main component technique (PCA) using the Software R® 3.5. According to the PCA scores, the most influential morphophysiological characteristics in PC1 and PC2 were: E, gs, A, ICF, MPER, MSPA, AF, ALT. Both in PC1 and PC2 the most influential treatment in the characteristics was NC3, demonstrating an inverse tendency to RH witnesses in PC2. The development of the culture was significantly influenced by urea and stabilized N sources.

KEYWORDS: multivariate analysis; increased efficiency fertilizers; grass.

1 | INTRODUÇÃO

As forragens têm papel fundamental na nutrição de animais ruminantes, como fonte de energia de menor custo em relação aos concentrados e por fornecerem fibra necessária à manutenção da função ruminal, determinante do consumo de matéria seca e da produção animal (TULLO; FINZI; GUARINO, 2019). O Brasil é o segundo maior produtor de bovinos do mundo, com rebanho médio de 232.540 milhões de cabeças (USDA, 2018). A maior parte do rebanho é criada a pasto e ocupa área média de 173 milhões de hectares (ABIEC, 2017), sendo gênero *Urochloa* mais representativo dentre as forragens utilizadas.

Em geral as gramíneas desse gênero têm sofrido considerável redução nos últimos anos e o capim *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça (Syn. *Panicum maximum*) tem sido introduzido em substituição a essas pastagens, principalmente em função do elevado potencial produtivo, alto valor nutritivo e protéico (12 a 16%), adaptado a diferentes condições edafoclimáticas, alta produção de folhas longas, porte alto e alta aceitabilidade pelos animais das mais variadas categorias (Oliveira et al., 2012; Carneiro et al., 2017). De acordo com Sales e Valentim (2002), a cultivar Mombaça produz aproximadamente 33 toneladas de massa seca foliar ha⁻¹ ano⁻¹ com cerca de 13,4% de proteína.

No entanto grande parte das pastagens brasileiras cultivadas ou nativas encontram-se em algum estágio de degradação, devido a diversos fatores, entre eles o manejo inadequado (ANDRADE et al., 2011). A queda de rendimento dessas áreas se inicia com a diminuição da fertilidade do solo pela extração da cultura e a não reposição destes nutrientes via adubação além do pastejo, que dificulta a recuperação dessas forrageiras (CARNEIRO et al., 2017). A extração de nutrientes do solo pelas espécies forrageiras ocorre em quantidades 2,5 a 10 vezes maiores que as demandadas pelas culturas destinadas a produção de grãos, em que os restos culturais permanecem na área de cultivo (MENDONÇA et al., 2015).

Logo, o investimento em fertilizantes deve ser obrigatoriamente considerado, principalmente, quando o sistema de produção animal for intensificado. Notadamente, a literatura relata a importância do nitrogênio (N), pois é um dos principais nutrientes para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras, é constituinte das proteínas e ligado diretamente ao processo fotossintético, além de influenciar no tamanho das folhas e colmos, aparecimento e desenvolvimento de perfilhos, e produção de massa seca (Moreira et al., 2009; Primavesi et al., 2006).

A fonte de N mais utilizada na agricultura mundial é a ureia (UR) (IFA, 2019) e tende a permanecer como principal fertilizante nitrogenado pelas vantagens que apresenta em relação aos demais, como fácil fabricação, elevada concentração de nutriente e preço N kg⁻¹ mais baixo. Estudos mostram que ao aplicar a UR diretamente na superfície do solo pode ocasionar perdas de N por volatilização de amônia (NH₃), processo que pode ser acelerado de acordo com condições ambientais, como: temperatura, umidade, teor de

matéria orgânica (MO), pH e outros.

A melhor forma de reduzir as perdas de N é a incorporação do fertilizante no solo de forma mecânica, pela água de irrigação ou chuva, onde em sistema de pastagem muitas vezes se torna inviável (CANTARELLA, 2007). Uma solução para minimizar a volatilização da amônia (NH₃) é o uso de novas fontes de N em união a tecnologias que retardam a hidrólise provocada pela enzima uréase e a conversão de amônio em nitrato (KISS & SIMIHÄIAN, 2002; CHIEN et al. 2009).

Trabalhos realizados com fontes de fertilizantes nitrogenados associado ou não a inibidores de uréase ainda são escassos quando se busca respostas em plantas forrageiras. Por isso, se faz necessário a realização de pesquisas mais detalhas sobre sua atuação na disponibilização de nitrogênio para as plantas, gerando arcabouço técnico/científico para predição de possíveis ações de manejo bem como a influência nas características morfológicas e fisiológicas da planta. Assim melhorando o planejamento de estratégias e práticas de manejo para o aumento da produtividade forrageira a fim de beneficiar a pecuária brasileira.

O objetivo foi avaliar alterações morfológicas e fisiológicas no capim *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça em função de fontes nitrogenadas associadas ou não a inibidores de volatilização.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em campo na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi. A área está localizada nas coordenadas de 11°44'44,16" de latitude S e 49°03'04,17" de longitude W, a 280 m de altitude no sul do estado do Tocantins. O clima regional é do tipo B1wA'a' úmido com moderada deficiência hídrica (SEPLAN, 2012).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições e cinco tratamentos, sendo eles: SN1 – Sulfammo; SN3 – Sulfammo + ASP4; NC1 – Sulfammo + CTN; NC3 – Sulfammo MeTA + CTN e URE – Ureia convencional como testemunha. A forrageira utilizada foi o capim *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça. A quantidade de sementes foi determinada segundo o valor cultural (germinação-%, pureza-%, VC-%).

Como substrato foi utilizado solo da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Vermelho Amarelo na forma de terra fina seca ao ar (TFSA) submetido à caracterização química e textural no Laboratório de Solos (LABSOLO) da Universidade Federal do Tocantins/Gurupi, de acordo com metodologia proposta por EMBRAPA (1997) para determinação dos seguintes teores de nutrientes (Tabela 1).

Ca	Mg	Al	H+Al	CTC (T) ¹		CTC(t) ²	V3
----- cmol _c dm ⁻³ -----							%
0,6	0,4	0,0	2,5	3,55		1,05	30
P	K	S	M.O ⁴	pH	Textura (g kg ⁻¹)		
----- mg dm ⁻³ -----				CaCl	Areia	Silte	Argila
0,7	18	5	1,3	4,9	475	50	475

Tabela 1. Análise Química e Textura do solo utilizado no experimento, 2019.

¹CTC total; ²CTC efetiva; ³Saturação por base; ⁴Materia Orgânica

Com base na análise química do solo (Tabela 1), foi efetuada a aplicação de 6 t ha⁻¹ de calcário dolomítico (30% de CaO, 18% de MgO e PRNT = 97,55%) e 2 t ha⁻¹ de gesso agrícola (26% de CaO e 26% de SO₄). Após 20 dias, com umidade próxima a 60% do volume total de poros (VTP), foi efetuada a adubação básica de plantio de acordo com recomendações para estabelecimento da cultura do CFSEMG (1999), foi incorporado 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ via super fosfato simples (SS) e 80 kg ha⁻¹ de FTE BR-12 (*Fritted Trace Elements*), contendo 1,6% de B, 12% de Zn, 8% de Mn e 1,6% de Cu.

Além da adubação de plantio será foi realizada três adubações de cobertura com K₂O na dose de 80 kg ha⁻¹ e N na dose de 100 kg ha⁻¹ de cada fonte, sendo aplicadas em cobertura aos 30; 60 e 90 dias após corte de uniformidade.

Após cada corte foram realizadas as avaliações morfológicas: altura de plantas (AP, cm) - medindo-se com auxílio de régua graduada em centímetro (cm), o comprimento entre a superfície do solo até a maior extremidade das folhas; número de perfilhos (NP), através da contagem direta.

A área foliar (AF, cm²) que consistiu da retirada de 10 discos foliares com um vazador com área de 0,38 cm², estes foram pesadas em balança analítica. A área foliar foi calculada pela fórmula (AF = PF x AD/PD, onde: AF é a área foliar estimada pelo método; PF é a massa fresca da folha; AD é a área conhecida do disco; e PD é a massa fresca dos discos) conforme estudos realizados por Huerta; Alvim (1962) e Gomide et al. (1977).

A massa seca das forrageiras (MSPA, g), foi obtida a partir de três cortes realizadas à 30 cm acima do nível do solo para o Mombaça logo após avaliação das características morfológicas e fisiológicas. A parte aérea das plantas foi coletada e acondicionada em sacos de papel, encaminhadas para laboratório e seco em estufa de circulação forçada de ar, a 55° C por 72 horas.

Para a atividade fisiológica, foram realizadas avaliações de trocas gasosas em folhas marcadas após o corte de uniformização. Sendo a primeira avaliação 15 dias após o primeiro corte e assim por diante nos demais cortes. As avaliações serão realizadas no período das 8 às 10 h sempre em dia ensolarado, em folhas totalmente expandidas do terço médio, sem sinais de senescência e sadias utilizando-se o equipamento de sistema aberto de fotossíntese com analisador de CO₂ e vapor d'água por radiação infravermelha

(*Infra Red Gas Analyser* – IRGA, modelo LI-6400, da Li-Cor) que utiliza a equação geral de trocas gasosas de Von Caemmerer & Farquhar (1981).

A atividade fotossintética foi avaliada através da taxa de assimilação líquida (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), taxa de transpiração (E , $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), quantificadas A eficiência do uso da água [(EUA, $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O}^{-1})$] foi determinada pela relação entre a taxa de assimilação líquida e a taxa de transpiração (A/E).

O índice de clorofila foliar (ICF) foi determinado em folhas novas e expandidas por meio do medidor portátil de clorofila ClorofiLOG® modelo CFL 1030 (FALKER, 2008).

Os dados foram submetidos à análise multivariada, utilizando a técnica de componentes principais para verificar a relação entre as variáveis, sendo o ponto de partida a matriz de correlação entre as características analisadas (HAIR et al., 2009). Os coeficientes dos autovetores foram utilizados para avaliar a importância de cada variável em cada componente principal escolhido, bem como a relação entre as variáveis, sendo que esses valores funcionaram como coeficientes de correlação (GOMES et al., 2004). A análise estatística e os gráficos foram plotados utilizando o software R® versão 3.5 (TEAM, 2013).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os métodos utilizados para escolher o número de componentes a serem avaliados, utilizou-se a análise do gráfico *scree plot* (figura 1). Onde os componentes principais de maior representatividade foram os que mais variaram a angulação da linha que une os autovalores a eles (Hair Jr. et al., 2005).

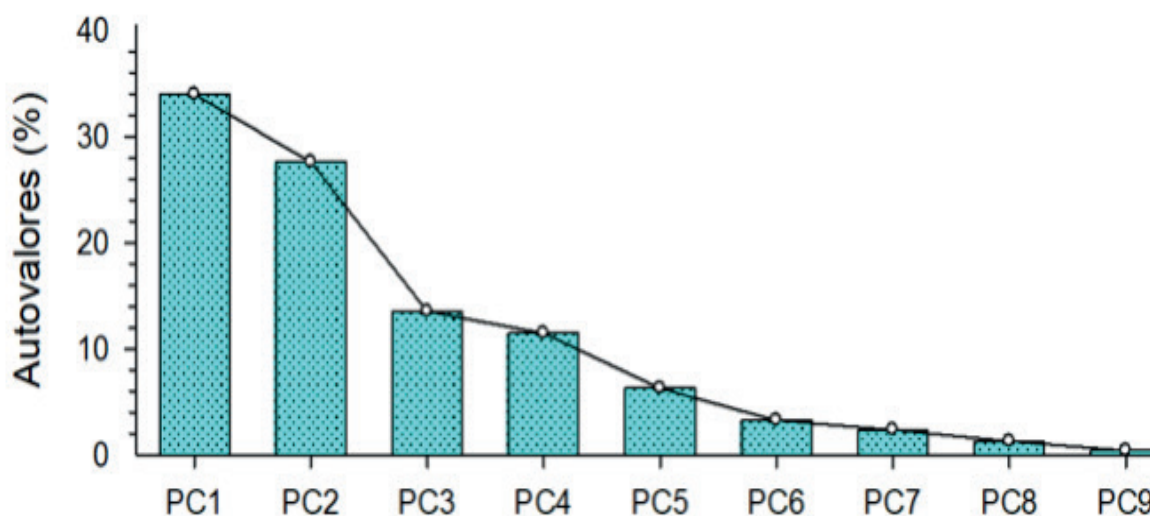


Figura 1. Componentes principais (CPs) e proporção de autovalores (%).

Grande parte dos estudos que analisam os componentes principais, utilizam apenas PC1 e PC2, o que é considerado suficiente para explicar os dados pois juntos representam 61,5% dos dados acumulados (tabela 2) e pela facilidade e interpretação (Vendrame et al., 2007; Freddi et al., 2008).

CP	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Autovalores	3,05	2,5	1,21	1,03	0,56	0,3	0,2	0,11	0,03
Proporção (%)	33,9	27,6	13,5	11,4	6,26	3,23	2,33	1,26	0,39
P. acumulada (%)	33,9	61,5	75,0	86,5	92,7	96,01	98,34	99,60	100

Tabela 2. Componentes principais (CPs), autovalores (λ_i), porcentagem da variância e proporção acumulada (%).

O primeiro componente é detentor das relações mais importantes da resposta do capim Mombaça as fontes de N pois explica 38,31% da variação total dos dados (tabela 2). As características associadas com valores positivos são: E (0,8), *gs* (0,79), A (0,78), ICF (0,62) e correlacionam-se negativamente ALT (-0,01), MPER (-0,06), EUA (-0,39), AF (-0,48), MSPA (-0,61) (figura 3A).

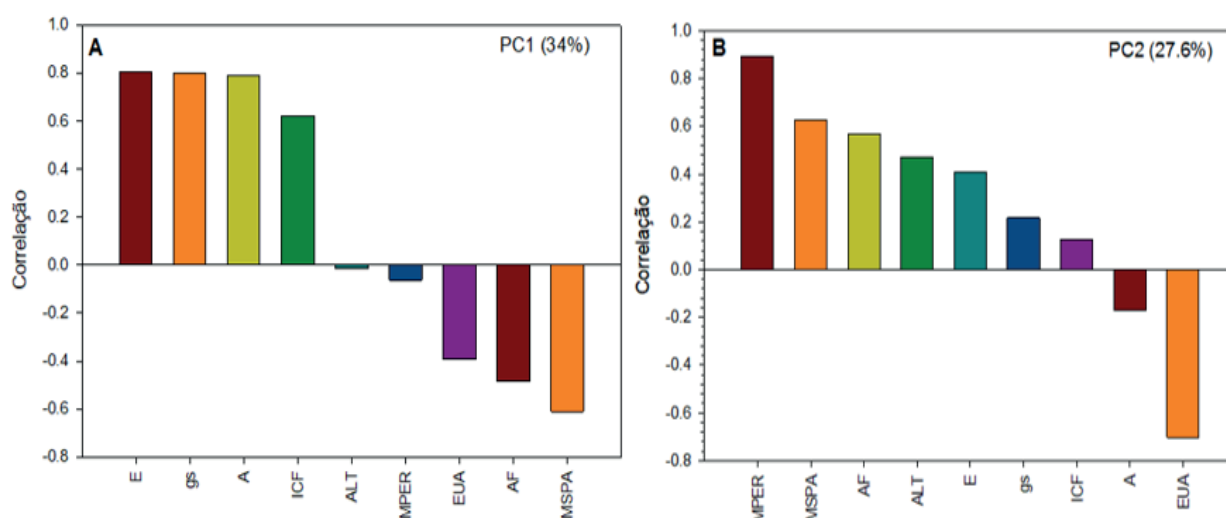


Figura 3. Coeficiente de variação por ordem decrescente das variáveis correlacionadas com o primeiro componente (A) e o segundo componente (B).

Já o segundo componente corresponde a 27,6% dos dados (tabela 2), onde os coeficientes de correlação que se destacam positivamente são: MPER (0,89), MSPA (0,62), AF (0,56), ALT (0,47), E (0,40), *gs* (0,21), ICF (0,12). Além destes destaca-se A (-0,17) e EUA (-0,70) com correlações negativas (figura 3B).

Os *scores* mais influentes na resposta dos tratamentos nos dois componentes principais (tabela 3), onde para PC1 os melhores tratamentos foram UR (2,33) e NC3 (0,09) seguido por respostas menos significativas NC1 (-0,73), SN1 (-0,76), SN3 (-0,93)

(figura 4A).

Tratamento	Score PC1	Tratamento	Score PC2
Ureia	2,33022	NC1	0,88242
NC3	0,09854	NC3	0,6622
NC1	-0,73512	SN3	-0,0206
SN1	-0,76122	Ureia	-0,63628
SN3	-0,93244	SN1	-0,88774

Tabela 3. Scores dos tratamentos por ordem decrescente nos dois primeiros componentes principais.

Os tratamentos que proporcionaram maior influência no PC2, de acordo com seus scores (tabela 3) em ordem crescente foram: NC1 (0,88), NC3 (0,66). Os tratamentos SN (-0,02) e SN1 (-0,88) juntamente com a testemunha UR (-0,63) se comportaram de forma no PC2. A testemunha UR apresenta comportamento oposto nos primeiros componentes, correlacionando-se positivamente no PC1, UR (2,33) e de forma negativa no PC2 UR (-0,6622) (figura 4B).

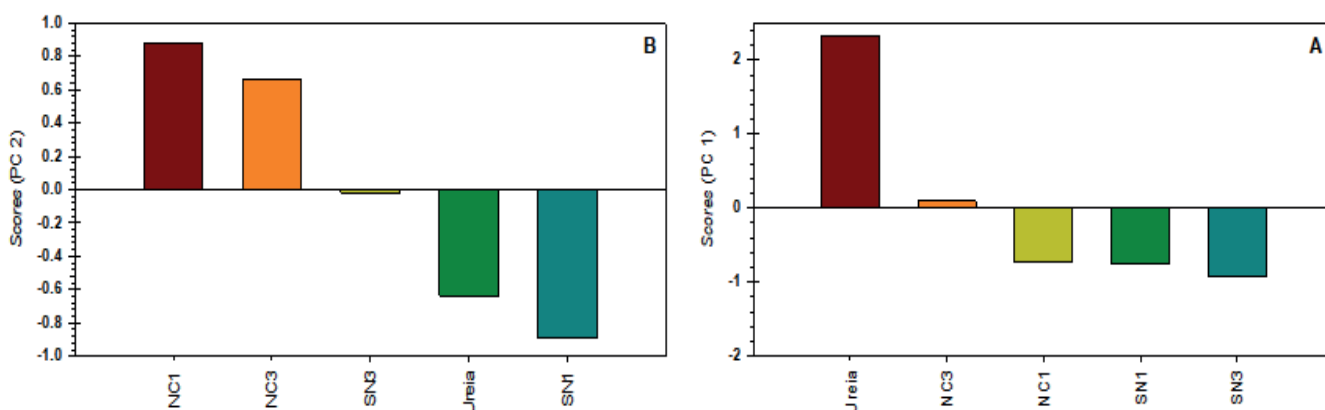


Figura 4. Scores dos tratamentos para o primeiro componente (A) e o segundo componente (B)..

Esses resultados demonstram que a NC3 possui maior influência dentre os tratamentos avaliados pois está sempre com score positivo, tanto em PC1 quanto em PC2 e com isso agrupando consigo maior quantidade das características avaliadas nas plantas.

Os resultados plotados em gráfico do tipo *Biplot* PC1 X PC2 (Figura 5) para agrupar as características analisadas com os tratamentos aplicados afim de melhor explorar os resultados encontrados na análise dos componentes principais. A presença de fontes de N estabilizada (NC3) aumentou o ICF da planta e a atividade fotossintética também (A, E, gs), alterando assim as características morfológicas no geral, tanto em PC1 quanto em PC2 (MPER, MSPA, AF, ALT).

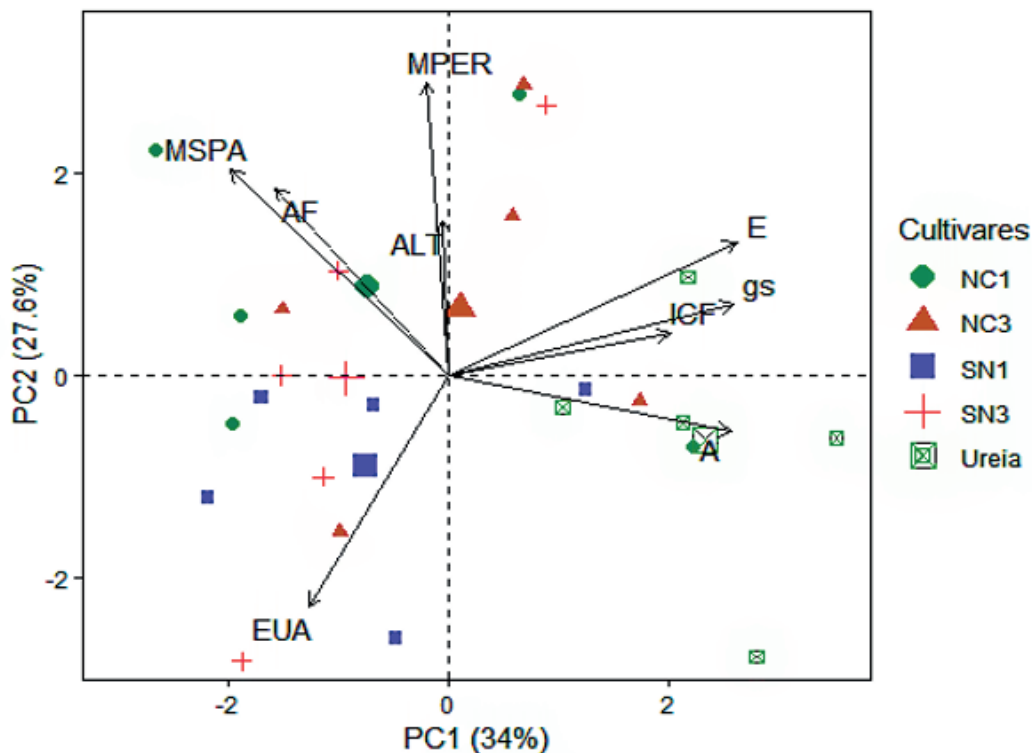


Figura 5. *Biplot* PC1 x PC2 sobre as variáveis respostas do capim Mombaça ao uso de diferentes fontes de N estabilizadas ou não.

4 | CONCLUSÃO

A aplicação de Sulfammo (NC3) promove influência positiva nas variáveis morfológicas e fisiológicas nos componentes 1 e 2.

O uso conjunto do inibidor de uréase e da fonte nitrogenada Sulfammo NC3 proporciona os maiores scores nos dois primeiros componentes e representam 61,5% dos dados.

REFERÊNCIAS

ABIEC - **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Pecuária Brasileira.** Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp> Acesso em: 02 mar. 2018.

ANDRADE, W. R.; SILVA, M. F.; PORTO, E. M. V.; VITOR, C. M. T.; PINTO, F. S. **Densidade populacional de perfilhos de cultivares de *Brachiaria Brizantha* submetidas a doses crescentes de nitrogênio.** 5º FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO (FEPEG), Universidade Estadual de Montes Claros, 2011.

CANTARELLA, H. **Nitrogênio.** p. 375-470. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B; NEVES, J.C.L. (Ed.). *Fertilidade do Solo.* Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. 1017p.

CARNEIRO, J. S. S.; SILVA, P. S. S.; SANTOS, A. C. M.; FREITAS, G. A.; SILVA, R. R. **Resposta do capim Mombaça sob efeito de fontes e doses de fósforo na adubação de formação.** *Journal of Bioenergy and Food Science*, v. 4, n. 1, p. 12-25, 2017.

CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa: UFV, 1999, 359p.

CHIEN, S.H.; PROCHNOW, L.I.; CANTARELLA, H. **Recent developments of fertilizer production and use to improve nutrient efficiency and minimize environmental impacts**. *Advances in Agronomy*, v. 102, p. 267-322. 2009

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997.

FALKER. **Manual do medidor eletrônico de teor de clorofila**. Disponível em: <<http://www.falker.com.br/produto-clorofilog-medidor-clorofila.php>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

FREDDI, O.S.; FERRAUDO, A.S.; CENTURION, J.F. **Análise multivariada na compactação de um Latossolo Vermelho cultivado com milho**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 953-961, 2008.

GOMES, J. B. V. et al. **Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado**. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 28, n. 1, p. 137–153, 2004.

Gomide, M. B; Lemos, O. V; Tourino, D; de Carvalho, M. M; Carvalho, J. D; Duarte, C. D. S. **Comparação entre métodos de determinação de área foliar em cafeeiros Mundo novo e Catuai**. *Ciencia e Prática (Brasil)* v. 1 (2) p. 118-123, 1977.

HAIR JR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. Trad. SANT'ANNA, A.S; CHAVES NETO, A. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2005; 593 p.

HAIR, J. F. J. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto alegre: Bookman, 2009.

HUERTA, S. A.; ALVIM, P. de T. **Índice de área foliar y su influencia en la capacidad fotosintética del café**. *Cenicafé*, v. 13, n. 2, p. 75-84, 1962.

IFA - **INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION**. Disponível em:<http://www.fertilizer.org/ifa/Home-Page/STATISTICS/Fertilizer-supply-statistics>, acessado em 10/05/2020.

KISS, S.; SIMIHIÄIAN, M. **Improving efficiency of urea fertilizers by inhibition of soil urease activity**. Klumer Academic Publishers, Doordrech, 417p., 2002

MENDONÇA, V.Z.; MELLO, L.M.M.; ANDREOTTI, M.; PARIZ, C.M.; YANO, E.H.; PEREIRA, F.C.B.L.; **Liberção de nutrientes da palhada de forrageiras consorciadas com milho e sucessão com soja**. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.39, p.183-193, 2015.

MOREIRA, L.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.M.; RIBEIRO JUNIOR, J.I. **Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.38, n.9, pp. 1675-1684, 2009.

OLIVEIRA, S. B.; CAIONE, G.; CAMARGO, M. F.; OLIVEIRA, A. N. B.; SANTANA, L. **Fontes de Fósforo no Estabelecimento e Produtividade de Forrageiras na Região de Alta Floresta – MT**. *Global Science and Technology*, v. 05, n. 01, p. 01–10, 2012.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H. **Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio**. *Ciência Agrotécnica*, v.30, p.562-568, 2006

SALES, M. F. L.; VALENTIM, J. F. **Capim Mombaça – formação e manejo de pastagens no Acre**. Rio Branco: Embrapa, 2002.

SEPLAN, S. DO P. DO E. DO T. **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas, p. 49, 2012.

TEAM, R. C. R. R. **A language and environment for statistical computing** Vienna, Austria, 2013.

TULLO, E.; FINZI, A.; GUARINO, M. **Environmental impact of livestock farming and Precision Livestock Farming as a mitigation strategy**. Science of The Total Environment, v. 650, p. 2751–2760, 10 fev. 2019.

VENDRAME, P.R.S.; BRITO, O.R.; QUANTIN, C. BECQUER, T. **Disponibilidade de cobre, ferro, manganês e zinco em solos sob pastagensna Região do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, n. 6, p. 859 – 864, 2007

VON CAEMMERER, S.; FARQUHAR, G. D. **Some relationships between the biochemistry of photosynthesis and the gas exchange of leaves**. Planta, v. 153, n. 4, p. 376–387, dez. 1981.

USDA - **United States Department of Agriculture. Livestock and poultry: world markets and trade**. (Despite HPAI Outbreaks, Global Broiler Meat Production and Trade Forecast to Rise in 2018). Approved by the World Agricultural Outlook Board/USDA. Foreign Agricultural Service/USDA. Office of Global Analysis. 2018, 28 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação 12, 1, 3, 12, 16, 31, 40, 41, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 68, 108, 113, 114, 139, 141, 145, 154, 155, 159, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171

Agricultura familiar 61, 65, 71

Água disponível 97, 98

Aminoácidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 120, 160, 161

Análise multivariada 142, 146

Atributos químicos do solo 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 51

B

Batateira 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Bioestimulante 12, 105

Biomassa microbiana 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24

Brassica oleracea var. botrytis 148

C

Calagem 4, 35, 37, 38, 39, 42, 45, 46, 154, 155, 169

Cal hidratada 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 44

Capim mombaça 137, 147

Classificação de solo 126, 127

Comunidade rural 60, 61, 63, 64, 68, 70

Curvas de diluição 159, 160, 167, 168

D

Decomposição 15, 19, 20, 24, 33, 49, 105, 106, 107, 109, 114

Diagnose foliar 159, 164, 168, 169

E

Equação Universal de Perdas de Solo 72, 74, 75

Erosão do solo 72, 73, 81, 86, 89, 91, 92, 93, 94, 95

Etnopedologia 61, 68, 71

F

Fertilizante 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 139, 140, 161, 163, 164, 167, 168

Fertilizante mineral 48

Fertilizantes de eficiência aumentada 137, 138

Fertilizantes nitrogenados 137, 140, 159, 161, 165

Fertilizantes organomineral 1

Forragem 29, 40, 109, 112, 113, 114, 119, 138, 146

Frações orgânicas 106

Fungos micorrizicos 117, 123

G

Gessagem 37, 38, 39, 43, 45

Glycine max 13, 14, 48, 49

I

Intemperismo 97, 98, 103

L

Levantamento de Solo 127

M

Mapeamento de Solos 127

Mapeamento pedológico 126, 128

Maracujá 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 171

Maracujazeiro 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12

Morfofisiologia 106, 107, 109, 114, 137

Mudas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 37, 118

O

Opuntia stricta 117, 118, 120

P

Palma 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125

Passiflora edulis 1, 2, 5, 9, 10, 11

Pastagens 20, 106, 114, 139, 147

Percepção ambiental 60, 61, 62, 63, 68, 71

Porosidade 15, 29, 68, 86, 97, 99, 100

Potássio 4, 10, 12, 50, 54, 57, 148, 155, 159, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 170

Processo erosivo laminar 72

Produção agropecuária 26, 27, 28, 38

Produção de mudas 1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, 118

Produção integrada 13, 14, 15

Produtividade 1, 3, 7, 12, 14, 15, 20, 22, 23, 31, 32, 33, 35, 39, 41, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 51, 55,

58, 59, 62, 68, 70, 106, 114, 119, 139, 140, 146, 148, 154, 155, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Q

Qualidade do Solo 14, 19, 20, 23, 28, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71

R

Recomendações de Fertilização 51, 159, 161

Resíduo orgânico 48

Resíduo ruminal 105, 106, 107, 109, 114

S

Saberes tradicionais 61, 63

Salinidade 9, 10, 12, 50, 55, 56, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125

Sistema agropastoril 18, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 45

Sistema de informações geográficas 72, 74

Sistema de plantio direto 48, 52, 58

Sistemas sustentáveis 26, 27, 28, 38

Sistematização 72, 74, 76, 82, 94, 95, 96

Soja 11, 12, 13, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 35, 40, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 81, 82, 95, 146

Solanum tuberosum L. 159, 160

Solo arenoso 48

Solo residual 97, 98, 103

Solo residual gnáissico 97, 98

Substâncias húmicas 2, 3, 10, 12, 105, 106, 107, 113, 114

T

Tecnologia de Produção 106

Torta de filtro 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58

U

Urochloa brizantha 16, 30, 105, 106, 107, 109, 114

V

Vinhaça 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Z

Zea mays L. 27, 38, 65, 124

Desenvolvimento Tecnológico em Ciência do Solo

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Desenvolvimento Tecnológico em Ciência do Solo

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020