

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



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

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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 Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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 – 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)	
T772	<p>A transformação da agronomia e o perfil do novo profissional [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. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-106-0 DOI 10.22533/at.ed.060201606</p> <p>1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Cordeiro, Kleber Veras.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Ao longo dos anos, o perfil do profissional das agrárias vem sofrendo mudanças contínuas e dinâmicas, associada as crescentes modificações no campo e mercado. Dessa forma, o profissional necessita ser mais versátil para acompanhar as transformações sofridas pelo setor agrário, de maneira a empregar os conhecimentos adquiridos na academia, de uma forma mais proativa possível, para estreitar uma boa relação de serviços prestados, promovendo um melhor desenvolvimento rural, priorizando fortalecer o cenário agrícola.

Dessa forma, o novo perfil de profissional tem que ser aquele voltado para a pluridisciplinaridade. Envolvendo tecnologias, sejam elas de precisão, inovadoras, sustentáveis, mercadológicas, empreendedoras, entre outras, associadas com a tecnologia da informação e comunicação, visando agregar valor às cadeias produtivas. Sendo o papel do engenheiro agrônomo prestar serviços, apresentar propostas e respostas para os problemas presentes no campo, como também orientar os produtores sobre as práticas mais adequadas de acordo com suas necessidades, visando produção responsável, rentável e sustentável, afim de suprir a demanda por alimentos no mundo.

De acordo com essas modificações crescentes do quadro das agrárias e as necessidades por profissionais mais capacitados para suprir as dificuldades presentes no campo, o livro “A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional” aborda artigos com conteúdo amplos que visam elucidar essas lacunas presentes no meio agrícola. A obra apresenta 14 trabalhos sobre análises, técnicas, práticas e inovações que são fundamentais para o acompanhamento do desenvolvimento agrícola. Nesse contexto, busca-se proporcionar ao leitor materiais técnicos e científicos que contribuam para o desenvolvimento, formação e entendimentos, visando melhorias para a agricultura. Desejamos uma excelente leitura!

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

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI	
Edjane Mayara Ferreira Cunha	
Thaise Kessiane Teixeira Freitas	
Érica Mendonça Pinheiro	
Maurisrael de Moura Rocha	
Marcos Antônio da Mota Araújo	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.0602016061	
CAPÍTULO 2	7
PRODUTIVIDADE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADOS NO ÉCOTONO CERRADO – PANTANAL	
Taiciara Cleto Rodrigues	
Carla Medianeira Giroletta dos Santos	
Jeferson Antonio dos Santos Silva	
Mariele Trindade Silva	
Evani Ramos Menezes da Silva	
Gabriela Guedes Côrrea	
Hadassa Kathyuci Antunes de Abreu	
Denise Prevedel Capristo	
Ricardo Fachinelli	
Anderson Ramires Candido	
Agenor Martinho Correa	
DOI 10.22533/at.ed.0602016062	
CAPÍTULO 3	17
CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTÃO: EFEITO DA CAMA DE FRANGO E ESTERCO BOVINO NA PRODUTIVIDADE	
Andressa Caroline Foresti	
Lucas Coutinho Reis	
Edson Talarico Rodrigues	
Erika Santos Silva	
Cristiane Bezerra Ferrari Santos	
Cleberton Correia Santos	
Michele da Silva Gomes	
Valéria Surubi Barbosa	
Elinéia Rodrigues da Cruz	
Vânia Tomazelli de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.0602016063	
CAPÍTULO 4	28
DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR DE ANO	
Ana Laura Fialho de Araujo	
Jaqueline Silva Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.0602016064	
CAPÍTULO 5	33
EXTRATO AQUOSO DE <i>Styrax camporum</i> POHL. (STYRACACEAE) AFETA FASE LARVAL E PUPAL DE TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS	
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial	
Silvana Aparecida de Souza	
Eliana Aparecida Ferreira	

Natália Pereira de Melo
Gisele Silva de Oliveira
Munir Mauad
Rosilda Mara Mussury

DOI 10.22533/at.ed.0602016065

CAPÍTULO 6 43

INFLUÊNCIA DO ADJUVANTE ATUMUS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Tatiane do Vale Matos
Ledenilson Izaias da Silva
Samuel Almeida da Silva Filho
Andrei Araújo Andrade
Fabricio da Silva Santos
Cácia Leila Tigre Pereira Viana
Mateus Luiz Secretti
Wesley Souza Prado

DOI 10.22533/at.ed.0602016066

CAPÍTULO 7 49

MANEJO NUTRICIONAL ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DO TRIGO

Lucas Cardoso Nunes
Vanderson Henrique Borges Lacerda
Wellington Roberto Rambo
Andrei Corassini Williwoch
Andre Luna
Luca Weber Kinast
Lucas Henrique dos Santos
Mateus Felipe Pugens
Rafael Henrique Finkler
Vinicius de Barros Prodocimo
Bruno Frank
Felipe Ritter

DOI 10.22533/at.ed.0602016067

CAPÍTULO 8 63

RESPOSTAS MORFOFISIOLÓGICAS EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
João Pedro Alves de Aquino
Francisco de Alcântara Neto
Carlos José Goncalves de Souza Lima
Romário Martins Costa

DOI 10.22533/at.ed.0602016068

CAPÍTULO 9 75

TECNOLOGIA PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA FÍSICA DE SEMENTES DE *TURNERA SUBULATA*: UMA ESPÉCIE NATIVA COM POTENCIAL PARA PAISAGISMO EM ÁREAS DE RESTINGA

Anthony Côrtes Gomes
Rogério Gomes Pêgo
Michele Cagnin Vicente
Cyndi dos Santos Ferreira
Luana Teles Barroso

DOI 10.22533/at.ed.0602016069

CAPÍTULO 10	85
ANÁLISE OPERACIONAL DA DERRUBADA DE ÁRVORES COM HARVESTER EM CORTE RASO DE POVOAMENTOS DE <i>Pinus taeda</i> L.	
Luís Henrique Ferrari	
Jean Alberto Sampietro	
Vinicius Schappo Hillesheim	
Erasmus Luis Tonett	
Franciny Lieny Souza	
Helen Michels Dacoregio	
Daiane Alves de Vargas	
Marcelo Bonazza	
Natali de Oliveira Pitz	
DOI 10.22533/at.ed.06020160610	
CAPÍTULO 11	94
DIAGNÓSTICO MOLECULAR QUALITATIVO POR PCR PARA DETECÇÃO DE <i>LEISHMANIA</i> SP. EM CÃES	
Mariana Bibries Carvalho Silva	
Natália Bilesky José	
Andrea Cristina Higa Nakaghi	
Renata de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.06020160611	
CAPÍTULO 12	108
ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE AVES SILVESTRES NO CAMPUS FERNANDO COSTA - USP PIRASSUNUNGA	
Mayara de Melo	
Laís Veríssimo da Silva	
Maria Estela Gaglianone Moro	
DOI 10.22533/at.ed.06020160612	
CAPÍTULO 13	116
USO DA CABERGOLINA E DO EFEITO MACHO PARA INDUÇÃO DO ESTRO EM CADELAS SHIH TZU	
Bianca Gianola Belline Silva	
Ana Carolina Rusca Correa Porto	
José Nélio de Souza Sales	
Lilian Mara Kirsch Dias	
DOI 10.22533/at.ed.06020160613	
CAPÍTULO 14	126
ANÁLISE <i>IN VITRO</i> DA EFICÁCIA CARRAPATICIDA E DA ATIVIDADE REPELENTE DA ÁGUA DE MANIPUERIA SOBRE <i>Boophilus microplus</i> NO EXTREMO SUL DA BAHIA	
Breno Meirelles Costa Brito Passos	
Lívia Santos Lima Lemos	
Gisele Lopes de Oliveira	
Jeilly Vivianne Ribeiro da S. B. de Carvalho	
Paulo Sérgio Onofre	
Rita de Cassia Francisco Santos	
Paulo Vitor Almeida Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.06020160614	
SOBRE OS ORGANIZADORES	139
ÍNDICE REMISSIVO	140

MANEJO NUTRICIONAL ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DO TRIGO

Data de aceite: 10/06/2020

Lucas Cardoso Nunes

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
lucascnunes10@gmail.com

Vanderson Henrique Borges Lacerda

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR, vanderson_lacerda@hotmail.com

Wellington Roberto Rambo

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
wellingtonrambo_para@hotmail.com

Andrei Corassini Williwoch

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
andrei2014corassini@outlook.com

Andre Luna

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
andre-toledo2012@hotmail.com

Luca Weber Kinast

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
lucakinast@hotmail.com

Lucas Henrique dos Santos

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
lukas-dossantos@hotmail.com

Mateus Felipe Pugens

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR, pugensmateus@gmail.com

Rafael Henrique Finkler

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR, rafaelrodofunkler@gmail.com

Vinicius de Barros Prodocimo

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
prodocimovini@gmail.com

Bruno Frank

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
brunorfrank@hotmail.com

Felipe Ritter

Agronomia - Pontifícia Universidade Católica do Paraná campus Toledo-PR
feliperitter@outlook.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar o manejo nutricional de substâncias húmicas e adubação química, nos componentes de produção da cultura do trigo. Para isso, foi utilizado a variedade TBIO TORUK, implantado na fazenda experimental da PUCPR, *campus* de Toledo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso contendo seis tratamentos com cinco repetições. Os Tratamentos consistiram em T1: testemunha;

T2: somente adubo formulado no momento da semeadura; T3: somente ácido húmico via solo no momento da semeadura; T4: ½ de adubo formulado e ½ de ácido húmico via solo; T5: somente ácido húmico, ½ antes da semeadura via solo e ½ depois da semeadura na fase de perfilhamento da cultura; T6: ácido húmico no perfilhamento. Foram analisadas as variáveis de altura, número de perfilho, comprimento de espiga, número de espiga, número de grãos, peso de mil grãos, peso hectolitro e produtividade, e as médias comparadas através do teste de Tukey. Verificam-se que os tratamentos não apresentaram resultados satisfatórios para as variáveis analisadas, visto que não houve tempo suficiente para a mineralização do material orgânico e desfavorável condição climática para a cultura. Ainda assim, as variáveis de peso hectolitro e produtividade apresentaram diferença significativa entre os tratamentos realizados.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido húmico, Trigo, Matéria Orgânica.

ALTERNATIVE NUTRITIONAL MANAGEMENT FOR WHEAT CULTIVATION

ABSTRACT: The present work aimed to evaluate the nutritional management of humic substances and chemical fertilization, in the components of wheat crop production. In order to do this, the variety TBIO TORUK was used, implanted in the experimental farm of the PUCPR, Toledo campus. The trial design used was a randomized block containing six treatments with five replications. The treatments consisted of, T1: witness; T2: only fertilizer formulated at the time of sowing; T3: only humic acid via soil at the time of sowing; T4: ½ of formulated fertilizer and ½ of humic acid via soil; T5: humic acid only, ½ before sowing via soil and ½ after sowing in the crop tillering phase; T6: humic acid in the tillering. The height, tiller number, ear length, ear number, grain number, thousand grain weight, hectoliter weight and productivity variables were analyzed, and the averages compared by the Tukey test. It was verified that the treatments did not present satisfactory results for the analyzed variables, since there was not enough time for the mineralization of the organic material and unfavorable climatic condition for the culture. Even so, the hectoliter weight and productivity variables showed a significant difference between the treatments performed.

KEYWORDS: Humic acid, Wheat, Organic matter

INTRODUÇÃO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) tem representatividade de 30% aproximadamente da produção mundial de grãos, fato esse relevante, pois o cereal é utilizado na alimentação humana de forma processada (farinha, pães, macarrão, biscoitos, bolos, etc.), na formulação de produtos não alimentícios (fármacos, vitaminas, cosméticos, misturas adesivas ou de laminação para papéis ou madeira, colas, misturas para impressão, agentes surfactantes, embalagens solúveis ou comestíveis, álcool, antibióticos, etc.) assim como na alimentação animal, na forma de forragem, de grão ou na composição de ração (De Mori; Ignaczak, 2011).

O crescimento populacional e a pressão econômica para produção de alimentos têm

contribuído sensivelmente para expansão de áreas de solos degradados pela compactação, erosão, salinidade, e perdas de nutrientes por meio do processo erosivo e manejo inadequado de fertilizantes químicos (Costa et al., 2009; Medeiros et al., 2012; Pedrotti et al., 2015; Valicheski et al., 2012), fatores estes decorrentes de adoção de técnicas de exploração dos recursos naturais de forma inadequada a manutenção de um meio equilibrado, não levando em consideração a aptidão e a capacidade de uso dos solos.

Outro grande fator limitante a produção de plantas é a salinidade do solo, oriunda do uso indevido de sais fertilizantes altamente solúveis e facilmente transportados na água, sendo percussora de danos bem mais severos ao solo e às plantas, principalmente se combinadas os fatores, tipo, concentração dos sais e suas interações na relação água-solo-planta (Pedrotti et al., 2015). O acúmulo de sais no solo é bastante comum devido, principalmente, às altas doses de fertilizantes aplicados e a falta de lixiviação dos sais acumulados após o cultivo.

Parte desses sais fertilizantes adicionados ao solo é consumido pelas plantas e microrganismos e, o restante se deposita nos colóides do solo com potencial para aumentar a concentração, sobretudo depois de sucessivas aplicações de fertilizantes NPK ou outras fontes como ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, pode-se chegar ao ponto de reduzir o desenvolvimento vegetativo das culturas e posteriormente, o rendimento (Medeiros et al., 2012).

A baixa disponibilidade de fósforo é considerada outra limitação apontada para a produção agrícola em condições úmidas, tropicais e subtropicais. O aumento do intemperismo provoca mudança gradual em algumas características do solo, tornando-o mais eletropositivo e com maior capacidade de adsorver ânions, como o fosfato (Costa et al., 2009). Diante desta situação, técnicas de manejo que unam a adubação com a exigência da cultura, respeitando época e dose de aplicação, podem melhorar a eficiência dos fertilizantes contribuindo para uma agricultura menos impactante ao meio ambiente (Teixeira et al., 2011).

Uma destas técnicas pode ser o uso de substâncias húmicas, na qual, são compostos orgânicos oriundos da composição de resíduos vegetais e animais do ambiente, que podem ser utilizados como insumos para o manejo de diversas culturas (Meirelles et al., 2017) gerando grande demanda por seu cultivo. \u00c9 cultura exigente em nutrientes e requer solo rico em matéria orgânica para obtenção de produtividade elevada, com necessidade de aplicação de grandes doses de compostos orgânicos, onerando os custos da produção. \u00c1cidos húmicos (AH). São constituintes da matéria orgânica dos solos e dos sedimentos com cadeias carbônicas iguais ou semelhantes aos presentes na natureza que podem melhorar as propriedades do solo e o metabolismo vegetal (Caron et al., 2015).

As substâncias húmicas são benéficas, pois proporcionam efeitos diretos e indiretos ao estimularem o metabolismo vegetal incrementando a atividade enzimática, auxiliando no crescimento das plantas, na síntese de certas proteínas e promovendo diferentes rotas metabólicas (Dobbss, 2016). Os efeitos do ácido húmico não são fáceis de serem explanados, cabido à natureza incompreendida e ainda pouco conhecida. Suas substâncias podem variar muito conforme à origem do material, como é feita sua extração e também

mesmo as diferentes concentrações que são encontradas (Rodrigues et al., 2017).

Os ácidos húmicos (AH) fazem parte da composição orgânica do solo (húmus) e os condicionadores do solo tendem a simular esta composição. Os húmus são formados a partir da decomposição da biomassa do solo em compostos orgânicos, na qual possuem alta capacidade de troca de cátions (Caron et al., 2015).

Podem ser muito utilizados na agricultura, atuando como condicionador do solo, pois traz muitos benefícios a estabilidade iônica da solução do solo e podem proporcionar, ao vegetal, aumento no tamanho e no número de raízes, aumento na absorção de nutrientes e no seu crescimento (Pinheiro et al., 2010).

As influências na estrutura física ocorrem através da maior retenção de água, melhoria da aeração e, por consequência, maior resistência à erosão devido às suas partículas coloidais, que são capazes de formar uma emulsão em contato com a água (Caron et al., 2015).

O incremento de fósforo solúvel através da complexação de Fe^{+2} e Al^{+3} em solos ácidos e do Ca^{+2} em solos alcalinos, também são características das substâncias húmicas. Com isso, tem-se que as substâncias húmicas promovem melhoria na agregação do solo e, assim, redução da densidade, maior capacidade de retenção de água, estabilidade no pH, aumento da CTC e da matéria orgânica, menor perda de nutrientes potenciais e redução na perda de nitrato (Tejada et al., 2004)

O uso de AH na cultura do trigo ainda é recente, pois não existem muitas pesquisas relacionadas sobre o assunto, ainda mais sabendo que pode ser mais explorado, pois na cultura pode resultar em grandes ganhos agindo em processos fisiológicos, assim garantindo que as plântulas tenham elevado vigor, o que é auspicioso no estabelecimento do estande inicial da cultura (Rodrigues et al., 2014; Meirelles et al., 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o melhor manejo de substâncias húmicas solúveis e adubação química por meio de formulado NPK, nos componentes de produção da cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na fazenda experimental do curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR – *campus* de Toledo, localizado entre as coordenadas 24°42'49" S e 53°44'35" W, com altitude média de 574 metros, segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região de Toledo é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), com verões quentes, sem estações secas e com poucas geadas (Caviglione, 2000).

O solo da unidade experimental é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico (Embrapa, 2013). Antes da condução do trabalho a campo, foi realizada a amostragem de solo, na qual foram retiradas 10 amostras simples, com o auxílio de uma enxada para a retirada dos restos culturais e para que posteriormente com auxílio de um trado holandês

fosse feita a amostragem a uma profundidade de 0-20 cm, em que a área foi percorrida em ziguezague. As amostras foram todas colocadas em um balde de polietileno preto com capacidade de 10 L, para que posteriormente o solo fosse misturado homoganeamente, e obtivesse uma amostra composta com aproximadamente 300 g, na qual foi transferida para um saco plástico limpo que foi identificado e encaminhado ao laboratório de análises de solo, para determinação dos teores dos elementos químicos conforme metodologia proposta por Raij et al. (2001), obtendo os seguintes resultados na camada avaliada: pH (CaCl₂) 5,10; 6,21 cmol_c dm⁻³ de H⁺+ Al³⁺; 6,71 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 2,65 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 0,48 cmol_c dm⁻³ de K⁺; 16,05 cmol_c dm⁻³ de capacidade de troca de cátions (T); 18,30 mg dm⁻³ de P (mehlich 1); 61,31% de saturação por bases (V%) e 30,53 g dm⁻³ de matéria orgânica.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos, contendo 5 repetições, totalizando 30 parcelas experimentais, sendo constituídos da seguinte forma: T1 - Testemunha (sem aplicação de ácido húmico e adubo formulado); T2 – Somente adubo formulado no momento da semeadura; T3 – Somente ácido húmico via solo no momento da semeadura; T4 - 1/2 de adubo formulado e 1/2 de ácido húmico via solo; T5 – Somente ácido húmico 1/2 antes da semeadura via solo e 1/2 depois da semeadura na fase de perfilhamento da cultura do trigo; T6 – Ácido húmico no perfilhamento.

O uso de Ácido húmico foi realizado com a utilização do produto comercial Lottus SH 24® (24% de COT (Carbono orgânico total) + 1% de N e 0,5% de K₂O), classificando junto ao MAPA como fertilizante orgânico simples, contendo ácido húmico e fúlvico, além de substâncias orgânicas vegetais ativas, como hormônios vegetais, proteínas, aminoácidos e oligossacarídeos, que atual na atividade química do solo, metabolismo das plantas e favorecem os microrganismos do solo, onde a dosagem utilizada foi de 25 L ha⁻¹, com o volume de calda de 100 L ha⁻¹, distribuídos em 30 parcelas de 8 x 3 m.

As parcelas foram compostas de três metros de largura com oito metros de comprimento, obtendo uma área de 24 m² por parcela, totalizando 960 m² de área experimental.

A cultivar utilizada foi a TBIO TORUK Biotrigo, que é de ciclo médio, com recomendação para cultivo na região, por ser considerada uma planta de porte medianamente baixa e uma boa e média resistência ao acamamento e geadas. Tem um ciclo até o espigamento pleno de 90 dias e maturação plena de 145 dias, apresenta boa tolerância a brusone e germinação na espiga.

A implantação da cultura foi realizada dia 17 de maio de 2019, utilizando uma semeadora de 18 linhas com espaçamento de 0,17 m entre linhas, regulada para semear 130 kg ha⁻¹ segundo recomendação pelo fabricante. A adubação de base foi 350 kg ha⁻¹ no tratamento 2 e 175 kg ha⁻¹ no tratamento 4 do formulado 08-20-18 (NPK respectivamente) suprimindo a necessidade da cultura, já que estes elementos se encontram em altos teores pela análise química do solo. Em cobertura no estágio de perfilhamento conforme a recomendação da cultura do trigo e com o teor de matéria orgânica foi aplicado sulfato de amônia (23% de N) 135 kg ha⁻¹ como fonte de nitrogênio (N), nos tratamentos T3, T5 e no T6. Foram coletadas informações climáticas para possíveis explicações nos comportamentos das variáveis produtivas da cultura.

Conforme as necessidades da cultura nos tratos culturais foram realizadas capinas nos estádios 2, 8 e 10.5.4, também foram feitas duas aplicações de fungicidas sendo a primeira no estágio 10.2 ($\frac{3}{4}$ do espigamento) para controle de ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) e a segunda no estágio 10.5.1 (início do florescimento), sendo utilizado como ingrediente ativo azoxistrobina + tebuconazol (500 ml ha^{-1}) com intervalo entre aplicações de 14 dias conforme recomendação por bula.

Para controle de pragas, foram realizadas duas aplicações de inseticida, sendo a primeira no 10.2 ($\frac{3}{4}$ do espigamento) e a segunda no estágio 10.5.1 (início do florescimento) para o controle do pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum*), utilizando o ingrediente ativo beta-ciflutrina + imidacloprido (350 ml ha^{-1}). Todas as aplicações foram realizadas nos horários mais frescos do dia, até as dez horas ou depois das dezessete horas, com pulverizador manual costal bico tipo leque plano uniforme.

Após a maturação, foram colhidas manualmente as 12 linhas centrais por 6 m de comprimento em cada parcela, ou seja, $12,24 \text{ m}^2$ de área útil, tendo-se desprezado 3 linhas de cada extremidade e 1 metro entre parcela. O material colhido foi então debulhado por uma trilhadora estacionária e a umidade determinada em aparelho eletrônico digital.

Foram realizados mensurações de altura da planta com auxílio de uma trena, número de perfilho contados manualmente, comprimento de espiga com auxílio de uma trena, número de espiguetas contados manualmente, número de grãos por espiguetas contados manualmente, PH (Peso Hectolitro) foi determinado através de aparelho eletrônico digital, produtividade de acordo com o peso de cada parcela colhido em área útil e por fim para as mensurações da massa de mil grãos (MMG) foi determinada de acordo com a Regra de análise de sementes (Brasil, 2009).

Para o cálculo de produtividade, colheu-se manualmente as 12 linhas centrais por 6 m de comprimento em cada parcela, ou seja, $12,24 \text{ m}^2$ de área útil, tendo-se desprezado 3 linhas de cada extremidade e 1 metro entre parcela. O material foi então trilhado, pesado e convertido em kg ha^{-1} e a umidade determinada em aparelho eletrônico digital a qual apresentou 13%, sendo utilizada para correção da massa de mil grãos e produtividade.

Os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância em função do nível de 5% de significância pelo teste F, e as médias quantitativas submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para observação das possíveis diferenças entre os tratamentos. Posteriormente os mesmos valores foram submetidos ao teste de regressão para verificar o comportamento das variáveis significativas. As análises foram executadas utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6 - Sistema para análise de variância (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise da tabela 1, foram verificados que os tratamentos realizados na cultura para as variáveis de altura (ALT), número de perfilho (NP), comprimento de espiga (CE) e número de espiguetas (NE) para qual não obtiveram efeito significativo ($p>0,05$) pelo

teste F. Para a Tabela 2, verificou-se que os tratamentos realizados na cultura para número de grãos (NG) e peso de mil grãos (PMG), não obtiveram efeito significativo ($p>0,05$). Em contrapartida as variáveis de peso hectolitro (PH) e produtividade (PRO) obtiveram efeito significativo ($p>0,05$), pelo teste F.

A temperatura média do ar e a precipitação pluviométrica ocorrida durante o ciclo da cultura do trigo foram, respectivamente, de 25,10°C de máxima, 15,60°C de mínima e 263,8 mm, conforme é possível observar na Figura 1 (PUC, 2019).

Através dos dados climáticos no período de cultivo da cultura (Figura 1), foi observada baixa precipitação pluviométrica durante todo seu ciclo, sendo que o ideal para seu desenvolvimento é a somatória entre 450 a 600 mm (Cordeiro et al., 2015). Além disso, a cultura teve incidência de geadas nos dias 05 a 08 de julho nos estádios 6 e 7, e posteriormente nos dias 02, 03 e 04 de agosto nos estádios 10.4 e 10.5, ocasionando danos significativos conforme mencionado logo abaixo. Por outro lado, a cultura vivenciou temperaturas elevadas de 34 a 36°C entre os dias 08 a 17 de setembro, se encontrando nos estádios 11.3 e 11.4 onde se obtém grãos duros e maturação para a colheita, favorecendo a perda de umidade do grão para a colheita.

Para o item altura de planta (ALT), não foi observado diferença significativa ($p>0,05$) quando comparado os tratamentos de modos de adubação da cultura do trigo (Tabela 1). Entretanto, vale ressaltar que a cultivar utilizada neste experimento (TBIO TORUK) apresenta porte medianamente baixo. Sendo assim, verificou-se que o tratamento de Ácido húmico no perfilhamento, proporcionou uma altura média de 36,82 cm e o menor resultado numérico foi de 33,58 cm no tratamento com Ácido húmico via solo, onde foi obtida uma média geral de todos os tratamentos de 35,27 cm, ou seja, houve pouca variação numérica entre os tratamentos, não sendo significativo conforme o teste estatístico submetido.

Pelas características químicas do solo onde os teores da matéria orgânica, fósforo e potássio encontram-se adequados e as quantidades aplicadas não foram exageradas, pois trabalhou-se um valor fixo de NPK conforme a adubação de rotina de grande parte das áreas agrícolas da região. Percebe-se também que pela quantia aplicada, extrapola moderadamente a necessidade conforme exportação (exceto nitrogênio), portanto, sem déficit e/ou excesso de nutrientes, principalmente nitrogênio na qual poderia resultar em acréscimos nos valores para altura em comparação com o tratamento testemunha.

A cultura do trigo é exigente em nitrogênio, sendo aplicado por meio do formulado químico 28 kg do elemento na base quando aplicado os 350 kg do mesmo. Nos tratamentos 3, 5 e 6 foram aplicado mais 31 kg há⁻¹ de nitrogênio, além do Ácido húmico, na qual apresenta apenas 1% de nitrogênio na sua composição, porém, há em torno de 6 kg de carbono orgânico total (COT) na aplicação do produto, onde pode ser encontrado o valor de nitrogênio. O COT é a principal fonte de nitrogênio e adequa-se para determinar a qualidade do solo tendo grande importância na agricultura sustentável (Braga, 2011). Em geral, a matéria orgânica do solo contém 58% de carbono (C) (Paula et al., 2013). Para se estimar a quantidade de nitrogênio oriunda da matéria orgânica basta dividir seu teor por 20. Caso um solo possui 1,3% de C, então: $1,3 \times 1,724 = 2,24\%$ de matéria orgânica, com relação à estimativa de

nitrogênio (N): $2,24 / 20 = 0,112\%$ de Nitrogênio.

Okuyama (2013), Fumis e Pedras (2002), argumentam que na fase vegetativa até a fase de enchimento de grão, quando as plantas de trigo são submetidas ao estresse hídrico comparadas as que se desenvolvem em condições ideais de fornecimento de água, promovem a redução no ciclo, apresentando breve diminuição na altura. Tal fato se deve, além de outros fatores envolvidos nos processos fisiológicos, à redução da turgescência das células, sabendo-se que para que se tenha alongamento celular é essencial níveis mínimos de turgescência (Kramer e Boyer, 1995, citado por Fumis e Pedras, 2002).

Assim como para a variável altura, não foi evidenciada diferença significativa, para a variável número de perfilho, sendo a média obtida para esta de 1,87 perfilhos por planta. As melhores médias numéricas obtidas foram com os tratamentos com NPK e Ácido húmico via solo, obtendo 2,40 e 1,92 perfilho por planta respectivamente. Manfron et al. (1993) explicam que um déficit hídrico duradouro nos estádios de perfilhamento, possui efeito negativo para essa variável, pois interrompem o desenvolvimento de novos perfilhos, pelo fato de reduzir o processo de translocação de metabólitos. Scheeren et al. (2000), mencionam que a ocorrência de temperatura baixa na fase inicial favorece a cultura no prolongamento do período vegetativo, desenvolvimento de mais afilhos e resulta em raízes mais abundantes.

Conforme dados da tabela 1, podemos verificar que a melhor média numérica para comprimento de espiga foi obtida no tratamento de NPK + Ácido húmico no solo obtendo 6,50 cm, sendo o menor valor para o tratamento Ácido húmicos no solo, com 6,06 cm. Diante disto, podemos verificar que houve pouca diferença numérica entre os resultados obtidos, portanto, não havendo possibilidade de ocorrer diferença estatística. Da mesma maneira observado para a variável comprimento de espiga, o número de espiguetas não obteve diferença significativa, tendo média geral de 25,59 espiguetas por espiga de trigo (Tabela 1). O fato que interferiu nos resultados apresentados (Figura 1), possivelmente está atrelado ao déficit hídrico sobre a cultura durante todo o período de formação dos estádios vegetativos e reprodutivos (estádios 1 ao 10.5.3), e incidência de geada nos estádios reprodutivos (10.4 e 10.5).

Mediante as variáveis de comprimento de espiga e número de espiguetas, a diferenciação das espiguetas pelo primórdio acontece no decorrer do estádio do duplo anel, avançando até desenvolver a última espiguetas, representando o estádio de espiguetas terminal (Rodrigues et al., 2011). Os autores ainda ressaltam que o estádio de espiguetas terminal (E5), determina o momento em que todas as espiguetas já estão iniciadas definindo o número potencial de espiguetas/espiga. Logo, em regime de restrição hídrica nesse período a cultura podem apresentar uma redução significativa no número de espiguetas, conseqüentemente, no tamanho da espiga (Santos et al., 2012) contribuindo assim para que não se manifestasse os possíveis efeitos dos tratamentos aplicados.

A variável relacionada a número de grãos por espiga também demonstrou que não houve diferença entre os tratamentos. Conforme demonstrado na tabela 2, o tratamento com NPK + Ácido húmico via solo apresenta média de 25,44 grãos por espigas, aproximadamente 2 grãos a mais que a média geral. Durante o ciclo da cultura obteve-se temperaturas próximas

a 0°C resultando em geadas conforme já mencionado, no estágio reprodutivo 6 e 7 da cultura, onde a mesma passa pelo processo de alongação do colmo e desenvolvimento dos órgãos masculinos e femininos das flores, visualizando o primeiro nó e segundo nó já formado, ocasionando danos significativos à cultura. Em segundo momento, a cultura é atingida novamente pela geada onde a mesma já se encontra nos estádios 10.4 e 10.5, obtendo $\frac{3}{4}$ do processo de espigamento completo, podendo visualizar a espiga fora da bainha de acordo com Schereen, Castro e Caierão, (2015), utilizando a escala fenológica de Feekes (1940), modificada por Large (1954).

A temperatura ideal não deve ser muito baixa, em razão de poder paralisar o crescimento do trigo, onde com a ocorrência de geadas, a planta pode sofrer danos como queima das folhas e estrangulamento do colmo, além de redução no número de grãos por espiguetas (Scheeren et al., 2000).

Analisando a variável massa de mil grãos, não foi obtida diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F (Tabela 2). A média geral observada de 22,20 g, valor este inferior ao determinado pela qualidade industrial estabelecida pela cultivar TIBIO TORUK de 33 g conforme BIOTRIGO (2018). Em análise nas condições climáticas apresentadas na figura 1, verificou-se que a temperatura e o déficit hídrico prejudicaram o desenvolvimento e enchimento do grão e que ainda a condição de geada ocorrida no estágio de espigamento contribuiu para tal resultado. Silva (2003) destaca que após ser determinado o período de número de grãos por espiga, o processo de rendimento de sementes irá decorrer da duração do período de enchimento de grão e acúmulo de matéria seca.

O rendimento de grãos é determinado pela capacidade fotossintética a qual é fornecida por estruturas vegetativas da planta, principalmente a área foliar, que, devido ao estresse hídrico perdem seu potencial de translocar fotoassimilados (Guarienti et al., 2005). Podemos analisar que os tratamentos responderam respectivamente sem ter variação pelo teste realizado devido às condições climáticas não serem relativamente favoráveis no período de cultivo da cultura.

O variável peso hectolitro proporcionou diferença significativa de acordo com a Tabela 2 ($p < 0,05$) pelo teste F. O tratamento com ácido húmico via solo + aplicação em perfilhamento proporcionou um peso hectolitro de 71,8, melhor média dentre outros tratamentos verificados, porém, diferenciando-se apenas do tratamento testemunha com peso hectolitro de 69,6. Devemos levar em consideração que após a realização da trilhagem do trigo, foi observado a mistura de partículas de solo com os grãos. Como a colheita foi efetuada manualmente, algumas plantas foram extraídas com as raízes, no momento da trilhagem o maquinário não separa algumas partículas menores que os grãos, principalmente solo, obtendo assim grãos com torrões de solo. Para amenizar as perdas com impurezas foram peneiradas, coletadas com pinças e passadas em um equipamento eletrônico selecionador de impurezas, mesmo assim as medidas não foram eficientes obtendo valores baixos no variável peso hectolitro.

Em virtude dos teores de nutrientes presentes no solo mais a adubação trabalhada, a qualidade do grão quanto a peso hectolitro e peso deveriam proporcionar melhoras na

produtividade. Por outro lado, vale ressaltar que devido as condições climáticas de déficit hídrico e incidência de geada não serem favoráveis para o desenvolvimento da cultura, ainda se obteve resultados positivos na variável PH e produtividade, em comparação aos demais tratamentos.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), estabelece que para determinar o peso hectolitro são associadas várias características do grão, sendo essas exemplificada como: forma, tamanho, textura do tegumento, peso e outras características que divergem do material, como palha, terra e presença de matérias estranhas (Gandini & Ortiz, 2004). Além destes aspectos, Mundstock (1998 citado por Battisti et al., 2011) ressaltam que valores de medida de peso hectolitro é diretamente influenciado por fatores adversos do grão, como por exemplo, os mau formados, onde reduzem a densidade e a qualidade.

Quanto à produtividade, também foi possível observar diferença significativa conforme Tabela 2 ($p < 0,05$) pelo teste F, obtendo média geral 1351,51 g em área útil de 12,24 m², 1104,17 kg ha⁻¹, sendo que as melhores médias numéricas foram para os tratamentos testemunha e NPK + Ácido húmico via solo, demonstrando 1739,64 g em área útil de 12,24 m² (1421,27 kg ha⁻¹), e 1576,52 g em área útil de 12,24 m² (1288 kg ha⁻¹), respectivamente. Os tratamentos testemunha, NPK, Ácido húmico via solo, NPK + Ácido húmico via solo e Ácido húmico via solo + Perfilho, foram superiores ao tratamento Ácido húmico no perfilhamento, entretanto apresentaram resultados estatisticamente iguais. Entretanto, acredita-se que no momento da colheita do tratamento de Ácido húmico no perfilho ocorreu uma possível perda de material, obtendo um resultado inferior, significativo aos demais tratamentos.

Conforme observado na figura 1, o restabelecimento da condição hídrica pode incrementar o peso hectolitro alterando assim a produtividade. Guarienti (2005), assegura que devido às condições meteorológicas serem variáveis, interferem na síntese de produtos fotossintéticos que possibilitam o enchimento de grãos. O autor conclui que as desfavoráveis condições de temperatura e pluviosidade elevam a taxa de respiração dos grãos, levando o consumo de carboidratos acumulados do seu desenvolvimento. Conforme Redi Fertilizantes (2017), os ácidos húmicos e fúlvicos, de maneira geral, podem influenciar significativamente no ciclo da cultura, pois enriquecem a estruturação do solo, pois agregam as partículas do solo, reduzindo a densidade, posteriormente aumentando a capacidade de retenção de água no solo, sendo assim, tão importante para o enraizamento, desenvolvimento e produtividade.

Fonte de variação	ALT	NP	CE	NE
Modo de adubação	Cm	Cm		
Testemunha	33,96	1,72	6,48	25,08
NPK	36,00	2,4	6,34	24,08
AH	33,58	1,92	6,06	27,08
NPK + AH	35,80	1,84	6,50	26,56
AH na base + perfilho	35,44	1,84	6,28	23,98
AH no perfilhamento	36,82	1,48	6,18	26,76
Média geral				
	35,27	1,87	6,31	25,59

Valor de F				
	0,70ns	1,23ns	0,40ns	0,47ns
DMS	6,63	1,21	1,29	9,01
CV (%)	9,45	32,72	10,26	17,71

Nota: ns : não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; *: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 1 – Médias, média geral, valores de F, diferença mínima significativa (DMS) e coeficiente de variação (CV), para as variáveis; Altura (ALT), número de perfilho (NP), comprimento de espiga (CE) e número de espiguetas (NE), em função de diferentes modos de adubação da cultura da trigo, cultivada em Toledo – PR, safra 2019

Fonte: o autor, 2019.

Fonte de variação	NG	MMG	PH	PRO
Modo de adubação				
Testemunha	23,44	22,18	69,60 b	1739,640 a
NPK	22,96	23,00	70,40ab	1430,770 a
AH	23,82	21,92	71,40ab	1297,438 a
NPK +AH	25,44	22,14	71,20ab	1576,526 a
AH na base + perfilho	21,82	22,08	71,80 a	1290,348 a
AH no perfilhamento	24,94	21,88	71,20ab	774,324 b
Média geral				
	23,74	22,20	70,93	1351,51
Valor de F				
	0,37ns	0,74ns	3,63*	10,37*
DMS	9,68	2,12	1,86	456,92
CV (%)	20,50	4,79	1,32	17,00

Nota: ns : não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; *: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2 – Médias, média geral, valores de F, diferença mínima significativa (DMS) e coeficiente de variação (CV), para as variáveis; Número de Grãos por Espiga (NG), Massa de Mil Grãos (PMG), Peso Hectolitro (PH) e Produtividade (PRO), em função de diferentes modos de adubação da cultura do trigo, cultivada em Toledo – PR, safra 2019

Fonte: o autor, 2019.

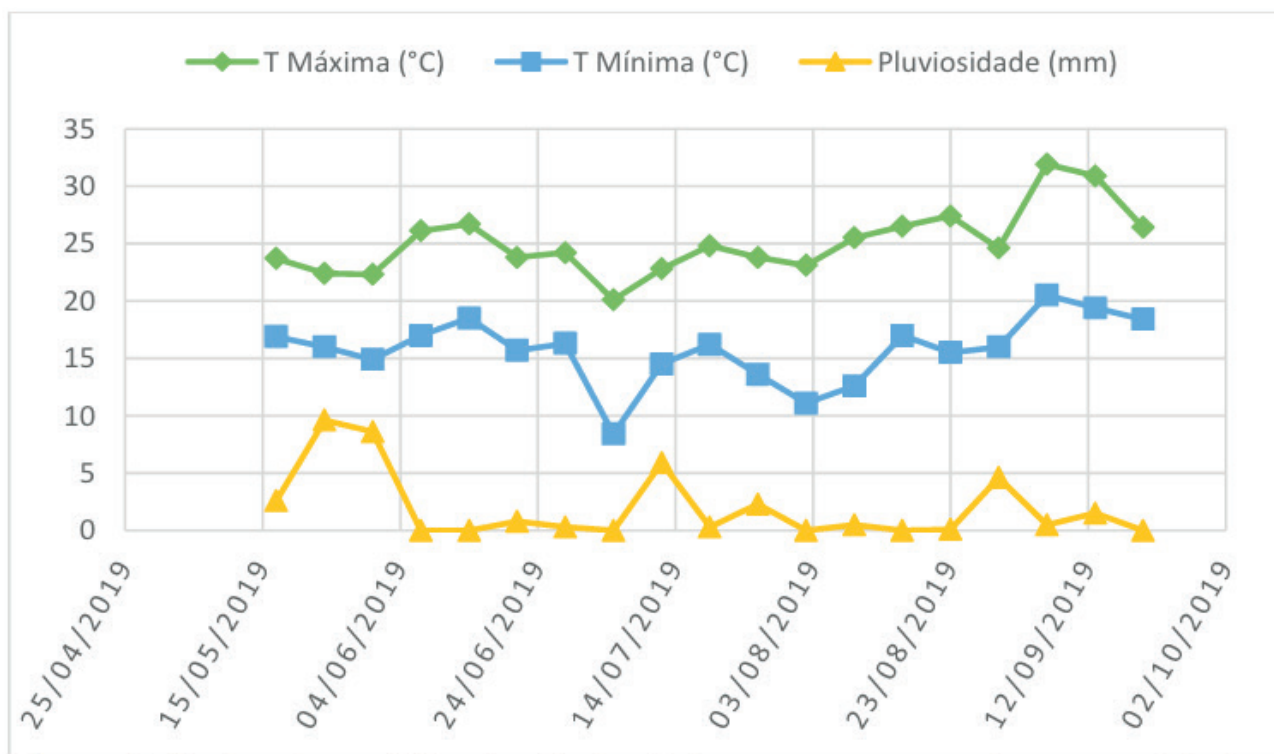


Figura 1. Dados de precipitação pluviométrica e temperatura durante o ciclo da cultura.

Fonte: Os Autores (2020).

CONCLUSÕES

Os resultados decorrentes aos diferentes manejos químicos e orgânicos não apresentaram resultados satisfatórios para as variáveis analisadas, acreditasse que possivelmente não houve o tempo considerável para ocorrer o processo de mineralização do material orgânico, entretanto em relação ao fertilizante químico os teores de nutrientes já se apresentavam satisfatórios pela análise de solo.

Sugere-se novos experimentos a longo prazo, de preferência em solos que apresentam baixos teores de nutrientes principalmente de NPK e matéria orgânica e que seja realizado no mesmo local, que possivelmente as condições climáticas apresentem baixa ou nenhuma variação que venha interferir nos componentes de produção da cultura do trigo.

REFERÊNCIAS

BATTISTI, R.; SOMAVILLA, L.; BUSANELLO, C.; SCHWERZ, L. Eficiência do uso da massa hectolitro como teste rápido de vigor de semente de trigo (*Triticum aestivum*). **Revista da FZVA**. v. 18, n. 1, p. 125-135, 2011.

BIOTRIGO GENÉTICA. **Portfólio**. Passo Fundo, RS: Biotrigo Genética, 2018. Disponível em: http://biotrigo.com.br/cultivares/portfolio/tbio_toruk/32. Acesso em: 15 abr. 2020.

BRAGA, G. N. M. Na sala com gismonti assuntos sobre agronomia. Disponível em: <https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2011/10/carbono-organico-total-cot-determina.html>. Acessado em: 04 mai. 2020.

CARON, C. V.; PEREIRA GRAÇAS, J.; CAMARGO E CASTRO, P. R. de. **Condicionadores do solo**: ácidos húmicos e fúlvicos. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2015. 46p.

CAVIGLIONE, J. H.; et al. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: Iapar, 2000. CD-ROM.

CORDEIRO, M. B.; DALLACORT, R.; FREITAS, P. S. L. de; JUNIOR, S. S.; SANTI, A.; FENNER, W. Aptidão agroclimática do trigo para as regiões de Rondonópolis, São José de Rio Claro, São Vicente e Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 1, p. 96-101, 2015

DE MORI, C.; IGNACSAK, J. C. Aspectos econômicos do complexo agroindustrial do trigo. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da. (Eds.). **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p.41-76.

DOBBSS, L. B. Ácido húmico aumenta nodulação e produtividade da soja. **Revista Campo & Negócios**, ago. 2016. Disponível em: <http://www.redifertilizantes.com.br/acido-humico-aumenta-nodulacao-e-produtividade-da-soja/>. Acesso em: 28 abr. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS**. 3.ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2013. 176p.

FERREIRA, D.F. **Sisvar Versão 5.4**. Lavras: DEX/UFLA, 2011.

FUMIS, T. de F.; PEDRAS, J. F. Variação nos níveis de prolina, diamina e poliaminas em cultivares de trigo submetidas a déficits hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.449-453, 2002.

GANDINI, L.; ORTIZ L. **Laboratório de Qualidade de Grãos**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, [2004?]. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do71_tc35-1.pdf. Acesso em: 27 abr. 2020.

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da; DUCA, L. J. A. D.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. 2005. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.25, n.3, p.412-418, jul./set. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612005000300004&script=sci_arttext. Acesso em: 10 abr. 2020.

MANFRON, P. A.; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S. L. P. TRIGO - Aspectos agrometeorológicos. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v.23, n.2, p.233-239, May/Aug. 1993. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781993000200021. Acesso em: 12 abr. 2020.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S. N.; UYEDA, C. A.; SILVA, Ê. F. F.; MEDEIROS, J. F. DE. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 51–55, 2012.

MEIRELLES, A. F. M.; BALDOTTO, M. A.; BALDOTTO, L. E. B. Produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) em resposta à aplicação de ácidos húmicos e bactérias diazotróficas, em condições de campo. **Revista Ceres**, v. 64, n. 5, p. 553–556, 2017.

OKUYAMA, L. A. Estresses de altas temperaturas e deficiência hídrica em trigo (*Triticum aestivum* L.). Londrina, PR: Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, 2013 Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/agrometeorologia/20131099-Calor-A.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.

PAULA, J. R. de; MATOS, A. T. de; MATOS, M. P. de; PEREIRA, M. S.; ANDRADE, C. A. de. Mineralização de carbono e nitrogênio de resíduos aplicados ao solo em campo. **R. Bras. Ci. Solo.**, 2011.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V.C.; PRATA, A.P. do N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. B. dos. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1308–1324, 2015.

PINHEIRO, G. L.; SILVA, C. A.; FURTINI NETO, A. E. Crescimento e nutrição de clone de eucalipto em resposta à aplicação de concentrações de c-ácido húmico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1217–1229, 2010.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 284p.

REDI FERTILIZANTES. Ácidos húmicos disponibilizam nutrientes para a planta. **Revista Campos & Negócios Grãos**, 2017. Disponível em: <http://www.redifertilizantes.com.br/acidoss-humicos-disponibilizam-nutrientes-para-a-planta/>. Acessado em: 30 abr. 2020.

RODRIGUES, L. A.; ALVES, C. Z.; REGO, C. H. Q.; SILVA, T. R. B. da; SILVA, J. B. Humic acid on germination and vigor of corn seeds¹. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 1, p. 149–154, jan./mar. 2017.

RODRIGUES, L. F. O. S.; GUIMARÃES, V. F.; SILVA, M. B. da; PINTO JUNIOR, A. S.; KLEIN, J.; COSTA, A. C. P. R. da. Características agronômicas do trigo em função de *Azospirillum brasilense*, ácidos húmicos e nitrogênio em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 31–37, 2014.

RODRIGUES, O.; HAAS, J. C.; COSTENARO, E. R. Manejo de trigo para alta produtividade II: caracterização ontogenética. *Revista Plantio Direto*, p.10-13, set./out. 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355291/17775548/Trigo-Characterizacao+ontogenetica.pdf/b841054f-96e4-4430-adcc-01e8f7e4cc1c?version=1.0>. Acesso em: 15 abr. 2020

SALAPATA, M. C. Resposta de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) a diferentes manejos de nitrogênio. 2018. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16035/1/DV_COAGR_2018_1_16.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTOS, D. dos; GUIMARÃES, V. F.; KLEIN, J.; FIOREZE, S. L.; JÚNIOR, E. K. M. Cultivares de trigo submetidas a déficit hídrico no início do florescimento, em casa de vegetação. **Rev. bras. eng. agríc. Ambiente.**, Campina Grande, v.16, n.8, Aug., 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-4366_2012000800004. Acesso em: 15 abr. 2020.

SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L. de; CAIERÃO, E. Botânica, Morfologia e descrição fenotípica. **Revista Embrapa Trigo**, v. 0, n. 0, p. 10-16, 2015.

SCHEEREN, P. L.; CUNHA, G. R. da; QUADROS, F. J. S. de; MARTINS, L. F. Efeito do frio em trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 2p. html. 2 ilustr. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 57). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co57.htm. Acessado em: 28 abr. 2020.

SILVA, S. A.; CARVALHO, F. I. F. de; NEDEL, J. L.; CRUZ, P. J.; PESKE, S. T.; SIMIONI, D.; CARGNIN, A. Enchimento de sementes em linha quase-isogênicas de trigo com presença e ausência do caráter “stay-green”. **Pesq. agropec. bras.** v. 38, no.5 Brasília, mai, 2003.

TEIXEIRA, L. A. J.; TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; HERNANDES, J. L. Alterações em atributos químicos de um solo submetido à adubação e cultivado com videira ‘niagara rosada’. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 983-992, set. 2011

TEJADA, M.; GONZÁLEZ, J. L. Effects of foliar application o byproduct of the two-step olive oil mill process on rice yield. **European Journal of Agronomy**, Montpellier, v. 21, p. 31-40, 2004.

VALICHESKI, R. R.; GROSSKLAUS, F.; STÜRMER, S. L. K.; TRAMONTIN, A. L.; BAADE, E. S. A. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 969–977, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido húmico 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 62
Adjuvante 43, 44, 45, 46, 48
Agricultura familiar 25, 34, 128
Antioxidante 1, 2, 3, 4, 5, 78
Atumus 43, 44, 45, 46, 48
Aves silvestres 108, 109, 110, 113, 114, 115

B

Balanço hídrico 28, 30
Brássicas 34

C

Cabergolina 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123
Cães 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 116, 117, 118, 124
Cama de Frango 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26
Cana-de-açúcar 28, 29
Canino 116
Cio 116, 120, 121
Citologia vaginal 116, 119, 120
Cocção 1
Colheita de Madeira 86, 93
Componentes de Produção 7, 8, 18, 20, 49, 52, 60
Compostos fenólicos 1, 2, 3, 4, 33, 78
Coproparasitológica 108
Corte florestal 86
Crescimento 4, 25, 31, 50, 51, 52, 57, 62, 64, 69, 73, 74, 79, 80, 128
Cultivo orgânico 17, 27

D

Derrubada de Árvores 85, 87, 88
Diagnóstico molecular 94, 103

E

Écotoño cerrado 7
Esterco bovino 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26
Estresse salino 64, 65, 67, 69, 71, 72, 74

Estudo de Tempos 85, 86, 87
Evapotranspiração 28, 29, 30, 31, 32
Exame coproparasitológico 108

F

Feijão-caupi 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74

H

Harvester 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93
Herbicida 10, 43, 44, 45, 46, 48, 128

I

Irrigação 20, 28, 29, 30, 32, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 139

L

Laranjinha-do-Cerrado 33, 34
Leishmania sp. 94, 95, 98, 99, 106
Linhagens 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
Lisímetro 28, 29, 30

M

Manejo 12, 16, 19, 29, 43, 44, 49, 51, 52, 62, 65, 73, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 136, 138, 139
Manejo nutricional 19, 49
Matéria orgânica 18, 19, 24, 26, 27, 50, 51, 52, 53, 55, 60
Melhoramento genético 5, 8, 15
Mudas nativas 75

O

Olericultura 18, 26, 34

P

Paisagismo 75, 76, 77, 84, 139
Parasitas 97, 108, 109, 112, 113, 114, 128, 136
PCR 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106
Pimentão 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Pinus taeda 85, 86, 87, 93
Plantas ornamentais 75, 76, 84, 139
Produção orgânica 18

Produtividade 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 41, 50, 51, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 73, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 128, 137

Propagação 75, 77, 78, 127, 139

R

Restinga 75, 76, 77, 78, 83, 84

S

Salinidade da Água 63, 65, 72, 73

Shih tzu 116, 117, 118, 119, 123

Styrax camporum 33, 34, 35, 39, 41, 42

T

Trigo 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62

Turnera subulata 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84

V

Vigna unguiculata 1, 2, 5, 6, 9, 15, 16, 64

 **Atena**
Editora

2 0 2 0