

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas


Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a 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 agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo De Sousa, Lídia Ferreira Moraes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0675-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.754221609>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). III. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Nos dias atuais a demanda por alternativas que alavanque a produtividade do meio agrário são cada vez mais requisitados. E tal acontecimento só é possível por meio de pesquisas destinadas a cada tipo de problemática existente, com o intuito de sanar uma grande diversidade de entraves que possam interferir diretamente na produtividade de diversos segmentos das ciências agrárias, tendo em vista a grande quantidade de pesquisadores envolvidos e empenhados a desenvolverem pesquisas que promovam para toda a população inúmeros benefícios nesse ramo.

Com isso as pesquisas realizadas por estes pesquisadores, vem se tornando cada vez mais avançadas e precisas, indo desde a utilização de microrganismos até tecnologias utilizadas nas diferentes etapas de cultivos. Isso engloba diferentes espécies vegetais e animais, afirmando mais uma vez o quão essencial é a pesquisa.

O livro "*Ciências agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas*" possui o objetivo de disseminar os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas em diferentes regiões e segmentos das ciências agrárias. Disseminando estes conhecimentos para auxiliar em possíveis indagações que possam surgir referentes ao tema proposto pelo livro.

Desejamos aos nossos leitores uma boa leitura, e que através desse compilado de conhecimentos possam desfrutar ao máximo. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS


Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Zenaide Severina do Monte
Taís Helena Gouveia Rodrigues
Hélen Maria Lima da Silva
Amanda Nayane da Silva Ribeiro
Thays Vitória de Oliveira Lima
André Severino da Silva
Maria Isabela Xavier Campos
Jefferson Thadeu Arruda Silva
Paula Brielle Pontes Silva
Roseane Ferreira da Silva
Catharina Vitória Barros de Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Gerliny Bezerra de Oliveira
Kivia dos Santos Machado
Uyara Correia de Lima Costa
Stefany Crislayne Rocha da Silva
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira
Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216091>

CAPÍTULO 2..... 8

ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Henrique Sousa Chaves
Gabriel Costa Galdino
Cândido Ferreira de Oliveira Neto
Daiane de Cinque Mariano
Raylon Pereira Maciel
Ricardo Shigueru Okumura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216092>

CAPÍTULO 3..... 18

AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARAGARÇAS-GO

Juliano Cavalcante de Oliveira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Lívia Graciele Taveira de Matos
Marco Antônio Vieira Morais

Ana Heloísa Maia
Daisy Rickli Binde
Graziela Breitenbauch de Moura
José Henrique da Silva Taveira
Divina Aparecida Leonel Lunas Lima
Robson Lopes Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216093>

CAPÍTULO 4..... 34

AGROECOLOGIA NO ALTO ACRE: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DE PRODUTORES RURAIS E LIDERANÇAS SINDICAIS


Lailton dos Santos Costa
Bartolomeu Lima da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216094>

CAPÍTULO 5..... 50

AGROECOLOGIA NA ESCOLA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTAS PARA EXPANSÃO DE CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS


Bruna Beatriz Ferreira da Silva
Juliana Paiva Carnaúba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216095>

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE DE REGRESSÃO DO CRESCIMENTO DE VIGNA UNGUICULATA SUBMETIDAS À INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium sp*


Willian Nogueira de Sousa
Nayane Fonseca Brito
Iolanda Maria Soares Reis
Marcelo Laranjeira Pimentel
Ulisses Sidnei da Conceição Silva
Laércio Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216096>

CAPÍTULO 7..... 77

ANÁLISE VISUAL DA QUALIDADE DO SOLO EM UMA ÁREA AGRÍCOLA EM MARINGÁ, PARANÁ


Dalton Nasser Muhammad Zeidan
Renan Valério Eduvirgem
Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216097>

CAPÍTULO 8..... 85

APLICAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS PARA O CONTROLE DA BUVA (*Conyza bonariensis*)


Gean Mateus de Queiroz Martins
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216098>

CAPÍTULO 9..... 95

APLICAÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO VIA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA PALMA DE ÓLEO (*Elaeis guineensis*, Jacq.)


Jadson Gomes Belém
Cezário Ferreira dos Santos Junior
Ellessandra Laura Nogueira Lopes
Lourdes Henchen Ritter
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Glaucilene Veloso Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216099>

CAPÍTULO 10..... 122

ATRIBUTOS FÍSICOS E TEOR DE POTÁSSIO NO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO HÍDRICO EM CANA-DE-AÇÚCAR

Joaquim José Frazão
Manoel Henrique Reis de Oliveira
Rafael Matias da Silva
Eloisa Aparecida da Silva Ávila
Evaldo Alves dos Santos
Welvis Furtado da Silva
Ana Paula Santos Oliveira
Roriz Luciano Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160910>

CAPÍTULO 11 130

AVALIAÇÃO DE CLONES DA CULTIVAR DE CAFÉ CONILON VITÓRIA NO NORTE FLUMINENSE, RJ

Lorenzo Montovaneli Lazzarini
José Carlos Mendonça
Ricardo Ferreira Garcia
Claudio Martins de Almeida
Christian da Cunha Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160911>

CAPÍTULO 12..... 145

CLÍNICA ENTOMOLÓGICA: UMA AÇÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Gabriela Gonçalves Costa
Francisco Roberto de Azevedo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160912>

CAPÍTULO 13..... 155

***Colletotrichum tropicale* ASSOCIADO À ANTRACNOSE DE ROMÃ BRASIL**

Janaíne Rossane Araújo Silva Cabral
Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa
Jackeline Laurentino da Silva
Tiago Silva Lima


Taciana Ferreira dos Santos
Maria Jussara dos Santos da Silva
Gaus Silvestre Andrade Lima
Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160913>

CAPÍTULO 14..... 166

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO SUDESTE DA AMAZÔNIA


Leticia Grazielle da Silva de Oliveira Sousa
Gleiciane Santos Ferreira
Renata Simão Siqueira
Daiane de Cinque Mariano
Ângelo Augusto Ebling
Ricardo Shigueru Okumura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160914>

CAPÍTULO 15..... 179

EFFECTO DE FITOVITA EN EL DESARROLLO DE RAÍZ EN MAÍZ Y CAÑA DE AZÚCAR


Andrés Vásquez Hernández
Héctor Cabrera Mireles
Arturo Durán Prado
Meneses Márquez Isaac
Arturo Andrés Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160915>

CAPÍTULO 16..... 189

EFEITO ALELOPÁTICO DA VASSOURINHA DE BOTÃO SOBRE A CULTURA DO MATA-PASTO

Fernando Freitas Pinto Junior
Bruna da Silva Brito Ribeiro
Luiz Alberto Melo de Sousa
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Karolline Rosa Cutrim Silva
João Lucas Xavier Azevedo
Lídia Ferreira Moraes
Kleber Veras Cordeiro
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Igor Alves da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160916>

CAPÍTULO 17..... 195

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ (*Mentha piperita*) SOBRE *Fusarium* sp., ISOLADO DE SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (*Phaseolus vulgaris*)

Juliana Paiva Carnaúba
Tadeu de Sousa Carvalho
João Argel Candido da Silva

Crísea Cristina Nascimento de Cristo
Leona Henrique Varial de Melo
Izael Oliveira Silva
Edna Peixoto da Rocha Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160917>

CAPÍTULO 18..... 206

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO CAFÉ CONILON, EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ


José Carlos Mendonça
Claudio Martins de Almeida
Ricardo Ferreira Garcia
Lorenzo Montovaneli Lazzarini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160918>

CAPÍTULO 19..... 221

EXTENSIÓN AGROECOLÓGICA CON UNA COMUNIDAD MAPUCHE HUILLICHE DEL SUR DE CHILE


Josué Martínez-Lagos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160919>

CAPÍTULO 20..... 232

FUNGOS LEVEDURIFORMES ISOLADOS A PARTIR DE LESÕES CUTÂNEAS EM CÃES E GATOS

Belisa Araújo Aguiar
Priscila Sales Braga





 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160920>

CAPÍTULO 21..... 238

INFLUÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCÁRIO E DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E AÇAI (*Euterpe oleracea* MART.)

Maria Leidiane Reis Barreto
Cassio Rafael Costa dos Santos
Marta Oliveira da Silva
Jesus de Nazaré dos Santos Oliveira
Maria Bruna de Lima Oliveira
Milena de Cassia da Silva Borges
Camila Juliana Sampaio Pereira
Beatriz Sousa Barbosa
Lídia da Silva Amaral
Walmer Bruno Rocha Martins
Jonny Paz Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160921>

CAPÍTULO 22	254
LEGITIMAÇÃO DE POSSE SOBRE TERRAS DEVOLUTAS	
Leonardo Sobral Moreira	
Renata Reis de Lima	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160922	
CAPÍTULO 23	260
O IMPACTO DAS PERDAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MILHO NO CUSTO FINAL DO PRODUTO: CASO DO DISTRITO DE MALEMA	
Gaspar Lourenço Tocoloa	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160923	
CAPÍTULO 24	277
PEDÚNCULO DESIDRATADO DO CAJU COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO EM DIETAS PARA CAPRINOS DE CORTE NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE	
Adão José de Sousa Ribeiro Costa	
Francisco Arthur Arré	
Francisca Luana de Araújo Carvalho	
Marcelo Richelly Alves de Oliveira	
Jarlene Carla Brejal Lustosa	
Leiliane Alves Soares da Silva	
Maxwell Lima Reis	
Amauri Felipe Evangelista	
Geandro Carvalho Castro	
Débora Cristina Furtado da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160924	
CAPÍTULO 25	289
PRODUCCIÓN DE VEGETALES PARA AUTOCONSUMO CON UN GRUPO DE AMAS DE CASA EN OSORNO, CHILE	
Josué Martínez-Lagos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160925	
CAPÍTULO 26	300
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i> COM A UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Julia Samara Pereira de Souza	
Maarâni Karla Soares Pereira de Lucena	
Liliane Estevam Marques	
Maria Eduarda de Medeiros Bezerra	
Heryka Myrna Maia Ramalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160926	
CAPÍTULO 27	311
SELEÇÃO DE ESPÉCIES PARA FITORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES CONTAMINADOS	

POR BÁRIO SOB BAIXO POTENCIAL REDOX


Paulo Roberto Cleyton de Castro Ribeiro

Fábio Ribeiro Pires

Douglas Gomes Viana

Fernando Barbosa Egreja Filho

Leila Beatriz Silva Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160927>

CAPÍTULO 28..... 328

THE CULTURE OF HELICONIA ASSOCIATED WITH ANTHRACNOSIS AND CHEMICAL MANAGEMENT

Tiago Silva Lima

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Jackeline Laurentino da Silva


Cecília Hernandez Ramirez

Maria Jussara dos Santos da Silva

Taciana Ferreira dos Santos

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160928>

CAPÍTULO 29..... 348

VIGILANCIA FITOSANITARIA PARA DETERMINAR LA SITUACIÓN DE 12 ESPECIES DE INSECTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.) CV. HASS EN GUATEMALA

Jorge Mario Gómez Castillo

Victor Hugo Guillén Alfaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160929>

SOBRE OS ORGANIZADORES 355

ÍNDICE REMISSIVO..... 356

CAPÍTULO 2

ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Data de aceite: 01/09/2022

Data de submissão: 21/07/2022

Henrique Sousa Chaves

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Parauapebas
Parauapebas – PA
<http://lattes.cnpq.br/2142593099019750>

Gabriel Costa Galdino

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Parauapebas
Parauapebas – PA
<http://lattes.cnpq.br/4855788687710329>

Cândido Ferreira de Oliveira Neto

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Belém
Belém – PA
<http://lattes.cnpq.br/0327663489224028>
<https://orcid.org/0000-0002-6070-0549>

Daiane de Cinque Mariano

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Parauapebas
Parauapebas – PA
<http://lattes.cnpq.br/0458398387101131>
<https://orcid.org/0000-0002-3875-150X>

Raylon Pereira Maciel

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Parauapebas
Parauapebas – PA
<http://lattes.cnpq.br/3045852740706216>
<https://orcid.org/0000-0001-5097-2797>

Ricardo Shiguero Okumura

Universidade Federal Rural da Amazônia –
Campus Parauapebas
Parauapebas – PA
<http://lattes.cnpq.br/2875667291793150>
<https://orcid.org/0000-0002-5079-3980>

RESUMO: O objetivo com o estudo foi avaliar os efeitos da associação de *Azospirillum brasilense* com adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento da cultura do milho na região Sudeste do Pará. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas. As parcelas experimentais foram constituídas por cinco linhas de cinco metros de comprimento, com espessamento de 0,9 metros. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições em esquema fatorial 2 x 2 x 2. Os fatores estudados foram: duas doses de nitrogênio – N (0 e 120 kg ha⁻¹ de N), aplicado em cobertura; duas épocas da adubação nitrogenada, estágio fenológico V4 e V8; inoculação ou não das sementes com *Azospirillum brasilense*. As variáveis avaliadas foram altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro de colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T). O tratamento com inoculação de *A. brasilense* não apresentou resposta significativa comparado à ausência de inoculação em nenhuma variável. Com relação as épocas de aplicação em cobertura do N, os tratamentos fertilizados no estágio V₄, apresentaram valores superiores comparativamente ao V₈ para as

variáveis AP, AE, DC e IAF.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição de plantas; Doses de nitrogênio; Época de cobertura.

NITROGEN FERTILIZATION AND INOCULATION WITH *Azospirillum brasiliense* IN MAIZE DEVELOPMENT

ABSTRACT: The aims of study was to evaluate the effects of association of *Azospirillum brasiliense* with nitrogen fertilization on maize development in Parauapebas city, Brazil. The experiment was conducted at Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas. The experimental plots consisted of five lines of five meters in length, with a spacing of 0.9 meters. The experimental design adopted was in randomized blocks with eight treatments and four replications in a 2 x 2 x 2 factorial scheme. The factors studied were: two doses of nitrogen – N (0 and 120 kg ha⁻¹ of N), applied in topdressing; two periods of nitrogen fertilization, phenological stage V₄ and V₈; inoculation or not of seeds with *Azospirillum brasiliense*. The variables evaluated were plant height (AP), ear insertion height (AE), stem diameter (DC), leaf area index (LAI), number of leaves (NF) and total chlorophyll (CL-T). The treatment with inoculation of *A. brasiliense* did not show a significant response compared to absence of inoculation in any variable. Regarding the application times in N coverage, the treatments fertilized in V₄ stage, presented superior values compared to the V₈ for the variables AP, AE, DC and LAI.

KEYWORDS: Plant nutrition; Nitrogen rates; Time covering.

INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de produção de milho tem apresentado um crescimento, contudo o setor precisa passar por ajustes e solucionar alguns gargalos que interferem negativamente em maior dinamismo. Dentre os obstáculos, a ausência na clareza na composição dos preços, dificuldades para conseguir financiamentos privados, embaraços na comercialização, principalmente no processo de escoamento da produção, e baixa produtividade em várias regiões do Brasil (MIRANDA et al., 2014).

Outra barreira está na adubação, visto que o nitrogênio (N) é o elemento determinante no cultivo de milho, uma vez que está relacionado diretamente com o aumento da produtividade, e requerido em maior quantidade pela cultura, fato que corrobora para que alguns produtores utilizem e apliquem doses excessivas, acarretando aumento nos custos de produção, e baixo retorno em produtividade (BASTOS et al., 2008).

O N, devido sua grande importância e por ser um dos principais macronutrientes responsáveis pelo mantimento da produtividade vegetal, pois constitui características morfológicas das folhas e caules, além do desenvolvimento de perfilho, composição das moléculas de ácidos nucleicos, clorofilas, fonte de informação genética, proteínas, formação de enzimas, participação nas rotas metabólicas, funções estruturais e transportes de nutrientes, além de estar presente na constituição da matéria seca e consequente melhoria na qualidade morfofisiológica do vegetal (TAIZ & ZEIGER, 2013; OKUMURA et al., 2011).

Tornando a fertilização nitrogenada uma técnica essencial para aumento do potencial produtivo das plantas.

De acordo com Santos et al. (2010), é necessário a escolha adequada das doses de N em cobertura, promovendo a máxima produtividade com o menor custo com fertilizantes nitrogenados (SANTOS et al., 2013) e, assim evitando perdas, custo elevado, quantidade excessiva de aplicação, danos ambientais, o que tem promovido a busca por alternativas sustentáveis para o mercado agrícola, que visem à redução do uso de fertilizantes (SANTOS, 2018).

Frente a isso, para maximizar a utilização dos adubos a base de nitrogênio faz-se uso de bactérias do gênero *Azospirillum*, que atuam em simbiose com as plantas, na qual desde a década de 70 vem ganhando grande relevância mundial, devido sua capacidade de FBN ao se associarem com gramíneas. Ainda que existam muitos trabalhos acerca do N, realizados em diversas localidades para a cultura do milho, são escassas pesquisas para determinar o quanto de fertilizantes nitrogenados é necessário para ser aplicado em conjunto com *Azospirillum brasilense* para alcançar um melhor aproveitamento da fertilização com N e potencializar o rendimento de grãos de milho (GALINDO et al., 2019).

Em um experimento de ensaios realizado durante 20 anos, Okon e Labandera-Gonzales (1994) observaram que em 60% a 70% dos experimentos foram obtidos incrementos na produtividade por causa da inoculação, com incrementos estatisticamente significativos de 5% a 30%. Apesar disso, Döbereiner (1992) afirma que nem todo o N necessário na cultura do milho é fornecido pela inoculação, por se tratar de uma alternativa com capacidade de minimizar o uso de adubos nitrogenados almejando uma economia semelhante ou superior àquela observada em plantas leguminosas. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da associação de *Azospirillum brasiliense* com adubação nitrogenada no desenvolvimento do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus de Parauapebas, localizado nas coordenadas 06°04'03" latitude Sul e 49°04'03" longitude Oeste (Figura 1). O solo da área foi classificado como Latossolo Amarelo Álico (EMBRAPA, 2018), e o clima segundo a classificação de Köppen, do tipo Aw, caracterizada como quente e úmida, com uma curta estação seca. A área experimental foi preparada, após a retirada da capoeira, com dessecação da pastagem existente utilizando bomba costal motorizada para pulverização do herbicida glifosato. Em seguida, realizou-se a preparação do solo com a grade niveladora.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO - UFRA CAMPUS PARAUPEBAS

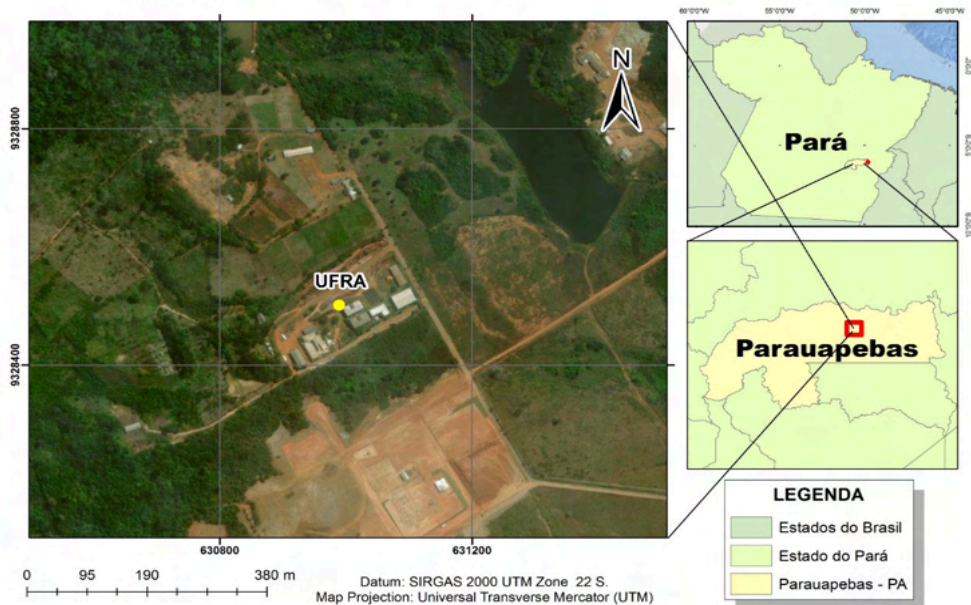


Figura 1 – Mapa de localização da área experimental, Parauapebas/Pará.

A semeadura ocorreu de forma manual utilizando a semente SG 6302 de milho convencional, com aptidão de produção de grãos e silagem, inoculada com o produto AzoTotal que contém estirpes de *A. brasilense* (2×10^9 células viáveis mL^{-1}) na dose de $100 \text{ mL } \text{C}^{-1}$, misturando com as sementes cerca de 30 min antes do plantio. A densidade populacional adotada foi de $60.000 \text{ plantas } \text{C}^{-1}$, com espaçamento de 0,9 m entre linhas. A adubação de semeadura foi baseada nos resultados de análise do solo, aplicando $334 \text{ kg } \text{C}^{-1}$ de NPK 10-30-10.

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	MO	Arg	Silt	Areia
CaCl ₂	--- mg dm^{-3} ---				----- $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ -----			g dm^{-3}	----- dag kg^{-1} -----		
4,6	0,8	121,3	2,2	0,7	0,2	2,2	5,41	21,0	310	80	610

Em que: P e K: extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al: extrator de KCl 1,0M; H+Al: acetato de cálcio; MO = C. Org x 1,724; Walkley-Black.

Tabela 1 – Análise das características químicas e granulométricas do solo da área experimental na camada de 0 – 20 cm de profundidade.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, com quatro repetições. Os fatores estudados foram:

- i) fator A – duas doses de N (0 e $120 \text{ kg } \text{C}^{-1}$ de N), utilizando fertilizante 27-00-00

aplicado em cobertura;

ii) fator B – duas épocas da adubação nitrogenada, estágio fenológico V_4 e V_8 (RITCHIE et al., 1993);

iii) fator C – com e sem inoculação de sementes com *Azospirillum brasiliense*. A dose de inoculante foi 100 mL C^{-1} contendo estirpes Ab-V5 e Ab-V6 das bactérias na concentração mínima de 2×10^8 células viáveis mL^{-1} .

As avaliações do estado nutricional ocorreram com a determinação não destrutiva da clorofila total na folha no período de pleno florescimento do milho (RITCHIE et al., 1993). Foi identificada a folha que se encontrava abaixo e oposta à espiga principal, caracterizada como folha índice, no horário compreendido das 8h00m às 10h00m, utilizando o clorofilômetro eletrônico marca ClorofilLOG®, modelo CFL 1030, operando conforme as instruções do fabricante e usando como unidade de medida o Índice de Clorofila Falker (ICF) (FALKER, 2008).

A avaliação da altura das plantas foi efetuada por meio da mensuração do comprimento do colmo (da superfície do solo até a base da inflorescência masculina), sendo avaliadas dez plantas por parcela (PALHETA et al., 2021). Altura da espiga foi realizada pela medição das plantas, com fita métrica após o florescimento feminino, obtendo-se a altura de dez plantas representativas da área útil de cada parcela, da superfície do solo até a base da espiga (OKUMURA et al., 2018).

A avaliação do diâmetro do colmo foi efetuada por meio da mensuração acima do primeiro nó de dez plantas, utilizando paquímetro analógico (PALHETA et al., 2021). Enquanto, o número de folhas foi realizado a partir da contagem direta desse órgão com o colar totalmente formado (OKUMURA et al., 2018).

Na determinação da área foliar (AF) avaliou-se cinco plantas de cada parcela experimental, das quais mensurou-se o comprimento C e a largura (L), na parte mediana de todas as folhas de cada uma das plantas, para a obtenção inicial da área foliar (AF) (SANGOI et al., 2007). Adotando a metodologia proposta de Francis et al. (1969), calculou-se a área foliar mediante emprego da seguinte equação: $AF (\text{m}^2) = 0,75 * C * L$. Posteriormente, somou-se os valores individuais de todas as folhas para obter-se o valor total de área foliar por planta da unidade experimental. Assim, o índice de área foliar foi calculado a partir das medidas de área foliar, utilizando a seguinte equação: $IAF = AF / (e_1 * e_2)$, em que e_1 e e_2 referem-se ao espaçamento entre plantas na linha de plantio (m) e entre as linhas de plantio (m), respectivamente.

Inicialmente, verificou-se a normalidade e homoscedasticidade residuais dos dados experimentais ($p > 0,01$) pelos testes de Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente. Posteriormente, atendidas as pressuposições básicas, realizou-se a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, mediante o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da Tabela 2, verificou que não houve diferença ($p>0,05$) para altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T) nas plantas inoculadas com *Azospirillum brasilense*. Tais resultados corroboram com os obtidos por Cunha et al. (2014) e Repke et al. (2013), em que não obteve respostas à inoculação das sementes.

Inoculação	AP (cm)	AE (cm)	DC (mm)	IAF	NF	CL-T
Ausência	140,53 a*	53,56 a	16,23 a	1,62 a	10,06 a	44,14 a
Presença	140,65 a	53,33 a	15,58 a	1,53 a	10,08 a	43,82 a
C.V. (%)	5,95	10,33	10,03	22,73	7,76	13,13

* Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Desdobramento da inoculação de *Azospirillum brasilense* em função da época de aplicação (V_4 ou V_8) e dose de N em cobertura (0 e 120 kg ha⁻¹ de N) para as variáveis altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T).

As parcelas com aplicação de N no estágio fenológico V_4 obtiveram valores superiores ($p<0,05$) em altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC) e índice de área foliar (IAF) comparada ao estágio V_8 (Tabela 3).

Estádio Fenológico	AP (cm)	AE (cm)	DC (mm)	IAF	NF	CL-T
V_4	145,93 a*	57,10 a	17,04 a	1,82 a	9,55 b	42,08 b
V_8	135,25 b	49,79 b	14,83 b	1,34 b	10,57 a	45,87 a
C.V. (%)	6,92	11,60	11,27	21,55	8,23	14,27

* Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Desdobramento da análise do estágio fenológico de aplicação de N em cobertura em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* (ausência ou presença) e doses de N em cobertura (0 e 120 kg ha⁻¹ de N) para as variáveis altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T).

A disponibilidade de N no solo, afeta diretamente o desenvolvimento vegetativo da planta, pois está relacionado com os processos de divisão e expansão celular e do processo fotossintético (REPKE et al., 2013; TAIZ & ZEIGER, 2013). O maior número de folhas e maior teor de clorofila no estágio V_8 pode indicar que houve menor necessidade de remobilização de N das folhas para reprodução, evitando a senescência natural das folhas mais velhas por conta da perda de N devido adubação mais tardia.

O número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T) nas plantas adubadas no estágio V₈ apresentaram teores relativos de clorofila mais elevados, o que corrobora com os descritos por Argenta et al. (2004). Em estudos realizados por Vargas et al. (2012) obtiveram aumento nos teores de clorofilas para o milho adubado no estágio V₈ e na dose de 100 kg ha⁻¹ de N.

Os resultados das análises estatísticas na Tabela 4 mostraram que houve diferença para altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T) em função das doses de N no estágio V₄, isso pode ter ocorrido devido ao N ser um dos nutrientes absorvido em maior quantidade pelo milho e promover melhores respostas à adubação em cobertura no estágio V4 (YAMADA, 1997).

Doses de N	AP (cm)	AE (cm)	DC (cm)	IAF	NF	CL-T
0 kg ha ⁻¹	128,63 a*	45,11 a	14,77 a	1,25 a	9,21 a	36,47 a
120 kg ha ⁻¹	152,10 b	60,13 b	17,82 b	1,95 b	10,39 b	48,95 b
C.V. (%)	3,84	5,91	7,14	22,41	5,98	12,52

*Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Médias das avaliações do efeito das doses de N aplicadas em cobertura no estágio fenológico V₄ em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* (ausência ou presença) para as variáveis altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T) obtidas na cultura do milho.

Na Tabela 5 apresenta o resultado do efeito das doses de N aplicadas em cobertura no estágio fenológico V₈, verificando que a média para a altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC) e índice de área foliar (IAF) não diferiram (p>0,05) entre os as doses de N, provavelmente, conforme o desenvolvimento da planta, promoveram uma uniformidade quanto a estabilidade da cultura no campo (TEIXEIRA et al., 2018), demonstrando que a adubação tardia resultou em menor efeitos na parte vegetativa da cultura.

Doses de N	AP (cm)	AE (cm)	DC (mm)	IAF	NF	CL-T
0 kg ha ⁻¹	128,55 a*	44,33 a	14,50 a	1,27 a	10,18 a	36,27 a
120 kg ha ⁻¹	137,93 a	50,49 b	14,53 a	1,38 a	11,10 b	49,05 b
C.V. (%)	6,02	5,17	5,71	14,29	4,89	9,96

*Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Médias das avaliações do efeito das doses de N aplicadas em cobertura no estágio fenológico V8 em função da inoculação com *Azospirillum brasilense* (ausência ou presença) para as variáveis altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC), índice de área foliar (IAF), número de folhas (NF) e clorofila total (CL-T), obtidas na cultura do milho.

A inoculação com *A. brasilense* é uma tecnologia barata e de baixo impacto ambiental (PANDOLFO et al., 2015). No entanto, sua indicação técnica ainda precisa ser melhorada, levando-se em conta, entre outros fatores, os genótipos e o nível de investimento adotados na lavoura. Adicionalmente, é necessário buscar e estudar novas estirpes e formulações de inoculantes para aumentar a eficiência da inoculação com o objetivo de diminuir a dose de fertilizantes nitrogenados e/ou aumentar o rendimento na cultura do milho.

CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas do presente estudo, caracterizada por ser o primeiro plantio em condições de capoeira e após retirada da pastagem e sem correção e melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, a inoculação com *Azospirillum brasilense* não promove melhoria no desempenho das características biométricas e de teor de clorofila.

A aplicação em cobertura de 120 kg ha⁻¹ de N no estágio fenológico V₄ resultam em rendimentos superiores na altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AE), diâmetro do colmo (DC) e índice de área foliar (IAF).

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Federal Rural da Amazônia.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Leaf relative chlorophyll content as an indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize. **Ciência Rural**, v. 34, p.1379-1387, 2004.

BASTOS, E.A.; CARDOSO, M.J.; MELO, F.B.; RIBEIRO, V.Q.; ANDRADE JUNIOR, A. S. Dose e formas de parcelamento de nitrogênio para a produção de milho sob plantio direto. **Revista Agrônômica**, v. 39, p. 275-280, 2008.

CUNHA, F.; SILVA, N.; BASTOS, F.; CARVALHO, J.; MOURA, L.; TEIXEIRA, M.; ROCHA, A.; SOUCHIE, E. Efeito da *Azospirillum brasilense* na produtividade de milho no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, p. 261-272, 2014.

DÖBEREINER, J. Fixação de nitrogênio em associação com gramíneas. In.: CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M.; NEVES, M. C. P. **Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992, p. 173-180.

FALKER. **Manual do medidor eletrônico de teor clorofila** (ClorofiLOG / CFL 1030). Porto Alegre: Falker Automação Agrícola. 2008. 33p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, p. 529-535, 2019.

GALINDO, F.S.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; PAGLIARI, P.H.; SANTINI, J.M.K.; ALVES, C.J.; MEGDA, M.M.; NOGUEIRA, T.A.R.; ANDREOTTI, M.; ARF, O. Maize yield response to nitrogen rates and sources associated with *Azospirillum brasilense*. **Agronomy Journal**, v. 11, p. 1985-1997, 2019.

OKON, Y; LAMBADERA-GONZALEZ, C.A. Agronomic applications of *Azospirillum*: an evaluation of 20 years worldwide field inoculation. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 26, p.1591-1601, 1994,.

OKUMURA R.S.; MARIANO, D.C.; ZACCHEO, P.V.C. Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: Uma revisão. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 4, p. 226-244, 2011.

OKUMURA, R.S.; MOTA, F. F. A.; FERRAZ, Y. T.; MARIANO, D.C.; OLIVEIRA NETO, C.F.; VIEGAS, I.J.M.; VIEIRA, A.L.M.; BRITO, A.E.A.; FRANCO, A.A.N.; PEDROSO, A.J.S. Corn hybrids response to nitrogen rates at multiple locations in Brazilian Amazon. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, p. 233-242, 2018.

PANDOLFO, C.M.; VOGT, G.A.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; GALLOTTI, G.J.M.; ZOLDAN, S.R. Desempenho de milho inoculado com *Azospirillum brasilense* associado a doses de nitrogênio em cobertura. **Agropecuária Catarinense**, v. 27, p. 94-99, 2015.

PALHETA, J.G.; OKUMURA, R.S.; ALBUQUERQUE, G.D.P.; SOUSA, D.J.P.; TEIXEIRA, J.S.S.; NEVES, M.G.; LOPES FILHO, W.R.L.; SOUZA, L.C.; OLIVEIRA NETO, C.F. Sources and doses of nitrogen associated with inoculation with *Azospirillum brasilense* modulate growth and gas exchange of corn in the Brazilian Amazon. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 26, p. 349-358, 2021.

REPKE, R.A.; CRUZ, S.J.S.; SILVA, C.J.; FIGUEIREDO, P.G.; BICUDO, S.J. Eficiência da *Azospirillum brasilense* combinada com doses de nitrogênio no desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, p.214-226, 2013.

SANGOI, L.; BERNIS, A.C.; ALMEIDA, M.L.D.; ZANIN, C.G.; SCHWEITZER, C. Características agrônômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1564-1570, 2007.

SANTOS, R.D.; PEREIRA, L.G.R.; NEVES, A.L.A.; AZEVÊDO, J.A.G.; MORAES, S.A.; COSTA, C.T.F. Características agrônômicas de variedades de milho para produção de silagem. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, p. 367-373, 2010.

SANTOS, L.P.D.; AQUINO, L.A.; NUNES, P.H.M.P.; XAVIER, F.O. Doses de nitrogênio na cultura do milho para altas produtividades de grãos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, p. 270-279, 2013.

SANTOS, F.L. **Inoculação e coinoculação de rizobactérias promotoras de crescimento em plantas de arroz, milho e trigo**. Tese (Faculdade de Agronomia). 2018, 96f.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

TEIXEIRA, H.R.S.; LIMA, A.E.; MIELEZRSKI, F.; SILVA, A.F.; OLIVEIRA, A.M. Efeito da profundidade de adubação e semeadura na cultura do milho. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 27, p. 91-100, 2018.

YAMADA, T. **O nitrogênio e o potássio na adubação da cultura do milho**. Informações Agronômicas, Piracicaba, n. 78, p. 1-4, 1997.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 42, 43, 44, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 300, 304, 305, 306, 309, 310

Acre 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49

Adubação nitrogenada 8, 10, 12, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75

Adubação orgânica 238, 239

Agricultura convencional 37, 49, 50, 55, 344

Agricultura orgânica 23, 30, 38, 44, 49, 50, 64, 344

Agricultura sustentável 19, 29, 49, 61, 64

Agricultura urbana 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 187, 291, 292, 298

Agroecologia 19, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 83, 84, 195, 252

Aguacate 348, 349, 350, 352, 353, 354

Alimentação alternativa 278, 279

Alimento funcional 157, 300, 302, 303, 306

Amas de casa 289, 291, 292, 293, 296, 297, 298

Análise de regressão 68, 71, 211, 212, 243, 246

Análise visual 77, 82

Animais 20, 103, 152, 232, 233, 234, 235, 236, 246, 263, 264, 266, 272, 273, 278, 279, 280, 281, 284, 286

Anthracnosis 328

Antracnose 155, 156, 157, 158, 161, 163, 204, 328, 329, 330, 331, 334, 335, 336, 338, 339, 340, 342

Aragarças-GO 18, 19, 23, 25, 26

Ausente 348, 352

Autoconsumo 19, 20, 26, 27, 30, 31, 32, 225, 227, 289, 291

Azospirillum brasilense 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16

B

Balanço hídrico 133, 206

Bário 311, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 322, 323, 326

Biotecnologia agrícola 1, 2, 3, 4, 6, 7

Bradyrhizobium sp 68, 69, 70, 71, 73, 74

Buva 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94

C

Cacau 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250
Cães 232, 233, 234, 235, 236
Café Conilon 130, 143, 144, 206, 219, 220
Cafeicultura 130, 131, 143, 207, 217
Caña 179, 180, 182, 183, 185, 186, 187
Cana-de-açúcar 122, 123, 124, 126, 127, 128
Caprinos 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288
Caprinos de corte 277, 279, 280, 283, 286
Chile 221, 222, 224, 230, 231, 289, 291, 292, 293, 296
Clínica Entomológica 145, 146, 147, 148, 150, 152, 153
Clones 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 206, 207, 208
Colletotrichum tropicale 155, 156, 161, 162, 163
Compactação 78, 84, 122, 123, 125
Comunidade 221, 223, 225, 227, 291
Controle 28, 37, 41, 73, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 104, 145, 147, 148, 151, 153, 163, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 209, 317, 328, 329, 330, 331, 334, 338, 339, 343
Controle alternativo 196, 197, 198, 205
Controle químico 85, 86, 87, 94, 163, 329, 331, 338, 339
Conyza bonariensis 85, 86, 87, 88
Cultivo de alimentos 2, 4, 5, 28
Culture of heliconia 328
Custos de produção 9, 69, 95, 112, 116, 191, 260, 262, 263, 276, 278, 282

D

Desenvolvimento sustentável 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 49, 65, 252
Dietas 277, 281, 283, 284, 286, 288, 294
Direito agrário 254, 255, 256, 258, 259
Doses de nitrogênio 8, 9, 16

E

Educação ambiental 50, 52, 63, 64, 65
Efluente líquido 95, 96, 97, 105, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117
Elaeis guineenses 97

Encuesta dirigida 348, 350
Enraizador 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Entomologia agrícola 145, 147, 153, 342
Entomológico 145, 351
Época de cobertura 9
Espécies florestais 39, 166, 173, 174, 177, 239, 240, 241, 242, 245, 249, 250
Espécies florestais frutíferas 239
Espécies vegetais 27, 197, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 311, 314, 315, 355
Estiagem 278, 280, 281
Estudo de caso 18, 26, 30, 32, 252, 268, 276
Eutrope oleracea Mart. 238, 239, 240, 241, 251
Expansão de conhecimentos 50
Extensão universitária 145, 147, 153
Extensión agroecológica 221, 291

F

Família 24, 26, 28, 29, 39, 97, 168, 194, 198, 264, 281, 314, 328, 329, 331, 332, 335, 346
Feijão-Caupi 68, 69, 70, 73, 75, 76, 205
Feijão-comum 195, 196, 198
Fertilização mineral 238
Fertilizante 11, 16, 95, 97, 103, 112, 120, 123, 173, 246, 251, 253, 312
Fertirrigação 95, 97, 108, 111, 112, 113, 116, 118, 121, 124, 126, 127
Filogenia multi-locus 156, 158
Física do solo 123
Fitorremediação 311, 313, 314, 315, 326
Fitotecnia 130, 154, 355
Fitovita 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Fixação biológica de nitrogênio 69, 73, 76
Fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 147, 154, 206, 207, 208
Forragem 278, 281, 286
Fruto 95, 97, 98, 104, 106, 117, 155, 156, 157, 158, 159, 253, 261, 264, 281, 294, 348, 350, 351
Fungos 155, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 203, 204, 205, 232, 234, 235, 236, 266, 270, 271, 272, 273, 274, 313, 328, 330, 334, 335, 336, 338, 339, 345
Fusarium sp. 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 204

G

Gatos 232, 233, 234, 235, 236

Germinação 159, 160, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 198, 199, 200, 204, 205, 245, 250, 251, 252, 270, 273

Gotejamento 206, 208, 209

Goytacazes 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 154, 206, 208, 211, 212, 213, 215, 217, 219

Guatemala 332, 346, 348, 349, 351, 352, 353, 354

H

Handroanthus heptaphyllus 166, 167, 168, 170, 171, 172, 174, 175

Heliconiaceae 328, 329, 331, 332, 340, 343, 344, 346

Herbicidas 20, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 327

Hortelã 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Húmus de minhocário 238, 241, 246, 249, 250

Hymenaea courbaril 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177

I

Inoculação 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 162, 199

Insectos 270, 271, 272, 273, 274, 276, 348, 350, 351, 352, 353

Invernadero 179, 180, 182, 227, 228, 293, 296

Irrigação 21, 37, 111, 119, 122, 123, 124, 130, 132, 133, 138, 143, 144, 177, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 275

J

Jogo 50, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67

L

Lâminas de irrigação 132, 143, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Latossolo 10, 70, 83, 84, 88, 121, 122, 123, 124, 127, 194, 241, 253

Legitimação de posse 254, 255, 257, 258, 259

Lesões cutâneas 232, 233

Leveduras 203, 232, 233, 234, 235, 236

Leveduriformes 232, 234, 235

Lideranças sindicais 34, 36, 41, 45, 47

M

Maga 348, 349, 350, 351, 353, 354

Maíz 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187

Manejo de pragas 145, 153

Manejo hídrico 122, 123, 124, 125, 127

Mapuche 221, 223, 224, 225, 229, 230

Maringá 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 326

Mentha piperita 195, 196, 198, 204, 205

Milho 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 44, 80, 82, 86, 148, 194, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 284, 285

Mimosa caesalpinifolia 166, 167, 168, 170, 172, 174, 175

Movimento sindical 34, 35, 47, 49

Mujeres 227, 289, 292

N

Norte fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 146, 154, 206, 207, 208

Nutrição de plantas 9, 355

Nutrição florestal 239

Nutrientes 2, 4, 5, 9, 14, 86, 96, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 174, 179, 181, 182, 191, 221, 223, 228, 240, 241, 245, 247, 249, 262, 279, 280, 283, 285, 286, 288, 290

O

Óleo essencial 195, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205

Orgânico 28, 38, 41, 47, 61, 75, 95, 97, 103, 112, 220, 245

P

Palma de óleo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 112, 113, 117, 120

Paraná 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 88, 93, 94, 118, 128, 131, 194, 196, 207, 275, 276, 277, 307, 308, 309

Patentes 300, 302, 303, 304, 306, 307

Patogenicidade 155, 156, 158, 159, 235, 337

Pedúnculo 277, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 332

Perdas 3, 10, 84, 115, 140, 145, 146, 174, 260, 261, 262, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 288, 328, 330, 334

Periurbana 18, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 32, 33, 187

Persea americana Mill. 348

Petit suisse 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310
Piauiense 277, 278, 279, 280, 281, 286
Planejamento 21, 31, 32, 77, 82
Plantas daninhas 21, 27, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 266
Población indígena 221
Policultura 19, 27, 29, 38
Potássio 17, 71, 106, 112, 113, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 233, 242, 316
Potencial Redox 311, 312, 314, 323, 326
Presente 9, 15, 18, 22, 72, 77, 78, 80, 85, 86, 95, 97, 102, 123, 155, 179, 182, 189, 190, 191, 203, 208, 233, 238, 241, 242, 245, 255, 266, 279, 282, 302, 303, 306, 307, 311, 314, 317, 322, 334, 348, 351, 352, 353
Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 61, 69, 74, 78, 83, 86, 93, 95, 98, 99, 101, 102, 103, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 130, 131, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 157, 158, 189, 190, 191, 194, 197, 203, 207, 208, 209, 216, 217, 219, 220, 240, 241, 245, 249, 250, 251, 252, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 300, 301, 302, 303, 306, 308, 331, 333, 334, 335, 338, 339, 340, 345, 355
Produção de alimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 28, 78
Produção orgânica 27, 34, 37, 38, 47, 49, 74
Produtividade agrícola 124, 130
Produtores rurais 34, 36, 41, 45, 46, 208, 274
Produtos agrícolas 2, 261, 271
Prospecção científica 300, 302

Q

Qualidade 2, 9, 21, 25, 28, 29, 32, 37, 38, 48, 49, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 103, 104, 105, 108, 116, 121, 122, 124, 126, 127, 128, 131, 133, 142, 148, 157, 158, 175, 176, 208, 240, 245, 246, 250, 251, 265, 267, 270, 271, 273, 274, 276, 279, 281, 283, 286, 287, 301, 308, 329, 331, 333, 334, 338, 339, 345
Qualidade do solo 77, 81, 82, 83, 84, 116, 122, 124, 128
Queijos *petit suisse* 300

R

Redox 311, 312, 314, 323, 326
Reflorestamento 166
Revisão integrativa 2, 3, 4, 5, 6

Romã Brasil 155

S

Seleção 5, 87, 280, 311, 314, 326

Seleção de espécies 311, 314

Semiárido 277, 278, 279, 280, 281, 286, 287

Sítios livres 348, 350

Solo 3, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 28, 35, 38, 43, 48, 51, 58, 59, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 96, 98, 99, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 137, 147, 152, 168, 170, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 191, 208, 209, 214, 218, 223, 228, 232, 235, 240, 241, 242, 248, 250, 252, 265, 272, 291, 292, 312, 313, 314, 315, 317, 318, 320, 322, 323, 326, 327

Sudeste da Amazônia 166

Sustentabilidade 3, 21, 29, 32, 35, 38, 40, 43, 49, 50, 59, 63, 64, 77, 80, 81, 82, 117, 119, 344

Sustentável 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 61, 64, 65, 117, 239, 241, 252, 271

T

Tecnológica 37, 64, 84, 194, 221, 222, 291, 300, 302, 304, 307, 308, 309, 344

Terras devolutas 254, 255, 256, 257, 258, 259

Theobroma cacao L. 161, 238, 239, 240, 241

Tratamento 8, 68, 70, 72, 73, 85, 86, 87, 89, 92, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 119, 121, 127, 151, 171, 174, 175, 176, 192, 193, 198, 199, 209, 211, 242, 313, 316, 317, 322, 339

V

Variedades 3, 16, 37, 68, 69, 124, 131, 207, 208, 224, 264, 293, 297, 311, 315

Vegetales 181, 289, 291, 292, 349

Vermicompostagem 239, 241, 249

Vigilância fitossanitária 348


Vigna unguiculata 68, 69, 73, 74, 205


Vinhaça 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128


Vitória 1, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 206, 207, 208, 219, 311


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br