

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Alexandre Igor de Azevedo Pereira
(Organizador)



Alexandre Igor de Azevedo ezeira
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

A281 Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 3 /
Organizador Alexandre Igor de Azevedo Pereira. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia
Produtiva; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-242-5

DOI 10.22533/at.ed.425190404

1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa –
Brasil. I. Pereira, Alexandre Igor de Azevedo. II. Série.

CDD 630.981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Nesta edição: “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, contendo 26 capítulos, no Volume I, os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, com caráter de pesquisa Básica e Aplicada, para a área de Ciências Agrárias (que inclui a produção vegetal e animal) com abrangência para Grandes Culturas, Horticultura, Silvicultura, Forragicultura e afins são apresentados. Aspectos técnico-científicos com forte apelo para a agregação imediata de conhecimento são abordados, incluindo cerca de 18 espécies vegetais de importância agrônômica e silvícola, para todo o território brasileiro.

A demanda mundial por alimentos possui perspectiva de crescimento de pelo menos 20% em uma década, apesar da desaceleração da economia em nível mundial, incluindo a brasileira. Com abundância de terras ainda subexploradas para fins agrícolas, o Brasil encontra-se em uma posição favorável em comparação com outros territórios agrícolas com limitação de expansão. Todavia, nosso desafio contemporâneo possui nuances de complexidade. Ou seja, a produção de itens vegetais e animais deverá aumentar, enquanto que teremos de aumentar a geração de conhecimento com forte consciência ecológica em respeito aos sistemas de produção, além de promover o consumo responsável, o que refletirá em sustentabilidade para as cadeias produtivas.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas, devido ao limiar em produzir de forma quantitativa e qualitativa, externado pela sociedade moderna. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e manutenção de recursos naturais, apontam as áreas de Agronomia, Veterinária, Zootecnia e Ciências Florestais entre aquelas mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais.

A presente obra, “*Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 3*”, compreendida pelo seu Volume I, envolve de forma clara, de fácil leitura interpretativa e, ao mesmo tempo, com forte apelo científico temas definidos como pilares para a produção de alimentos (de origem vegetal) de forma sustentável, como novas formas de adubação, controle biológico de insetos, fisiologia de plantas forrageiras, fitopatologia, irrigação, proteção de plantas, manejo de solo, promotores biológicos de crescimento e desenvolvimento vegetal, inovação na produção de mudas, tecnologia de aplicação de defensivos, tratamento de sementes de espécies agrícolas e florestais, dentre outros.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer os elos da cadeia produtiva de alimentos de origem vegetal e animal, através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições brasileiras; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) das Ciências Agrárias e a sociedade, como um todo, nesse dilema de apelo mundial e desafiador, que é a geração de conhecimento sobre a produção de alimentos e bens de consumo de forma sustentável.

ALEXANDRE IGOR DE AZEVEDO PEREIRA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO SORGO GRANÍFERO EM SUCESSÃO À SOJA NO CERRADO DE BAIXA ALTITUDE	
Deyvison de Asevedo Soares	
Marcelo Andreotti	
Allan Hisashi Nakao	
Viviane Cristina Modesto	
Maria Elisa Vicentini	
Leandro Alves Freitas	
Lourdes Dickmann	
DOI 10.22533/at.ed.4251904041	
CAPÍTULO 2	8
APLICAÇÃO DE FORMULAÇÃO COMERCIAL DE BACILLUS SUBTILIS E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATE INDUSTRIAL	
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino	
Hiago Henrique Moreira Medeiros	
Cleiton Burnier de Oliveira	
Miriam Fumiko Fujinawa	
Nadson de Carvalho Pontes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904042	
CAPÍTULO 3	12
ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO EM ÁREAS DE PASTAGEM DE <i>TIFTON</i> 85, SOB PASTEJO	
Carolina dos Santos Cargnelutti	
Felipe Uhde Porazzi	
Iandeyara Nazaroff da Rosa	
Leonardo Dallabrida Mori	
Roger Bresolin de Moura	
Leonir Terezinha Uhde	
DOI 10.22533/at.ed.4251904043	
CAPÍTULO 4	21
AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS FOLIARES EM CANA-DE-AÇÚCAR	
Aline da Silva Santos	
Darley Oliveira Cutrim	
Luciane Rodrigues Noletto	
Danielle Coelho Santos	
Warly dos Santos Pires	
DOI 10.22533/at.ed.4251904044	
CAPÍTULO 5	29
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE CRESPA SUBMETIDA A DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO: convencional, hidropônico e aquapônico	
Renan Borro Celestrino	
Juliano Antoniol de Almeida	
João Pedro Tavares Da Silva	
Vitor Antônio dos Santos Luppi	
Eliana Cristina Generoso Konrad	
Sílvia Cristina Vieira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4251904045	

CAPÍTULO 6 37

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Magonia pubescens* A. ST.-HIL.

Cárita Rodrigues de Aquino Arantes
Dryelle Sifuentes Pallaoro
Amanda Ribeiro Correa
Ana Mayra Pereira da Silva
Elisangela Clarete Camili

DOI 10.22533/at.ed.4251904046

CAPÍTULO 7 44

CONTRIBUIÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DA INTERFERÊNCIA DE *Cyperus rotundus* EM *Cucumis sativus*

Alexandre Igor Azevedo Pereira
Carmen Rosa da Silva Curvêlo
Vanessa Meireles Caixeta
Ricardo Lopes Nanuci
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.4251904047

CAPÍTULO 8 58

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS PRAGAS COM APLICAÇÃO DE NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPS) EM LARVAS DE *Diaphania hyalinata* L.

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.4251904048

CAPÍTULO 9 63

CRESCIMENTO INICIAL DE *BROSIMUM GAUDICHAUDII* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz
Jéssica Lorraine Sales Silva
Fabiane Silva Leão

DOI 10.22533/at.ed.4251904049

CAPÍTULO 10 72

CURVA DE ABSORÇÃO DE ÁGUA EM SEMENTES DE CANOLA

Luara Cristina de Lima
Dayane Salinas Nagib Guimarães
Daniel Barcelos Ferreira
Bruno Guimarães
Adílio de Sá Júnior
Regina Maria Quintão Lana

DOI 10.22533/at.ed.42519040410

CAPÍTULO 11 77

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTURA DO TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL MEDIANTE APLICAÇÃO DA RIZOBACTERIA *Bacillus methylotrophicus*

Hiago Henrique Moreira Medeiros
Nathan Camargo Ribeiro de Moura Aquino
Raí Martins Jesus
Heitor da Silva Silveira
Cleiton Burnier de Oliveira

Miriam Fumiko Fujinawa
Nadson de Carvalho Pontes
DOI 10.22533/at.ed.42519040411

CAPÍTULO 12 82

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) SUBMETIDO AO MANEJO NUTRICIONAL: PROGRAMA FERTILIZANTES HERINGER – LINHA FOLIAR

Jaqueline Aparecida Boni Souza
Ivo Pereira de Souza Junior
Fernando Takayuki Nakayama
Diego Honório dos Santos
Wilian da Silva Gabriel

DOI 10.22533/at.ed.42519040412

CAPÍTULO 13 91

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM BROTOS DE PALMA ‘MIÚDA’

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Jéssica Leite da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Kátia Gomes da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Tainah Horrana Bandeira Galvão
Tatiana Marinho Gadelha

DOI 10.22533/at.ed.42519040413

CAPÍTULO 14 102

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLINHA EM VASOS

Gabriel da Silva Dias
Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Paulo Henrique de Souza Bispo
Vanuza de Souza
Kecia Micaelle Oliveira Lopes
Gabriela Souza Ribeiro
Regiane Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.42519040414

CAPÍTULO 15 110

DIVERSIDADE E DETECÇÃO DE FITOPATÓGENOS A SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) COLHIDAS EM DIFERENTES SAFRAS

Milton Luiz da Paz Lima
Jennifer Decloquement
Juliana Oliveira Silva
Ana Paula Neres Kraemer
Pâmela Martins Alvarenga
Gleina Costa Silva Alves

DOI 10.22533/at.ed.42519040415

CAPÍTULO 16 137

EFEITO DO STIMULATE® NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANGICO BRANCO (*Anadenanthera sp.*)

Rafaella Gouveia Mendes
Amanda Fialho

Josef Gastl Filho
Rosivaldo Da Silva Araújo
Danylla Paula de Menezes
Angélica Almeida Dantas
Pedro Henrique de Freitas Deliberto Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040416

CAPÍTULO 17 147

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DA *Brachiaria brizantha*

Gilson Bárbara
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Marcelo José Romagnoli
Douglas Costa Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040417

CAPÍTULO 18 152

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MANEJO DO SOLO NA QUALIDADE QUÍMICA E FÍSICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E NA PRODUTIVIDADE DE MILHO

Maurilio Fernandes de Oliveira
Adriano Gonçalves de Campos
Bruno Montoani Silva
Aristides Osvaldo Ngolo
Raphael Bragança Alves Fernandes
Samuel Petraccone Caixeta

DOI 10.22533/at.ed.42519040418

CAPÍTULO 19 181

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MUDAS E ADUBAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DA BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
Jhulieni Amanda Ribeiro
Celso Pereira De Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040419

CAPÍTULO 20 187

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BERINJELA (*Solanum melongena* L.)

Karine Schiffler Nascimento
Lucas Pucci Patriarcha
VIVIANE VIEIRA VENTURA
Kênia Brito Caldeira
Celso Pereira de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.42519040420

CAPÍTULO 21 192

INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE MÁXIMAS PRODUTIVIDADES NA CULTURA DO PEPINO INDÚSTRIA PARA CONSERVA EM AMBIENTE PROTEGIDO, NO SUDESTE GOIANO

João de Jesus Guimarães
Amanda Maria de Almeida
Alexandre Igor de Azevedo Pereira
Mara Lúcia Cruz de Souza
Leandro Caixeta Salomão

Fernando Soares de Cantuário
Carmen Rosa da Silva Curvelo
DOI 10.22533/at.ed.42519040421

CAPÍTULO 22 199

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM MUSAE* POR EXTRATOS VEGETAIS

Mariana Moreira Domingos
Hebe Perez de Carvalho
Alison Geraldo Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.42519040422

CAPÍTULO 23 213

PATOGENICIDADE DE NEMATÓIDES ENTOMOPATOGÊNICOS *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* HP88 (RHABDITIDA) EM LARVAS DE *PAPILO ANCHISIADES*

Ana Carolina Loreti Silva
Felipe da Silva Costa
Patrícia Batista de Oliveira
Thaís de Moraes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.42519040423

CAPÍTULO 24 218

PONTAS DE PULVERIZAÇÃO E VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO NO CONTROLE QUÍMICO DE *CHRYSODEIXIS INCLUDENS* NA SOJA

Raí Martins de Jesus,
Lilian Lúcia Costa
Nathan Camargo Ribeiro De Moura Aquino

DOI 10.22533/at.ed.42519040424

CAPÍTULO 25 227

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONEIRA TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE EUCALIPTO

Rommel dos Santos Siqueira Gomes
Hilderlande Florêncio da Silva
Edcarlos Camilo da Silva
Andrezza Klyvia Oliveira de Araújo
Fábio Júnior Araújo Silva
José Manoel Ferreira de Lima Cruz
João Victor da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.42519040425

CAPÍTULO 26 237

SILICATO DE POTÁSSIO, PULVERIZADO EM PLANTAS DE MILHO DOCE SOB ESTRESSE, AUMENTA MEDIDAS DE CRESCIMENTO

Carmen Rosa da Silva Curvelo
Amanda Maria de Almeida
João de Jesus Guimarães
Mara Lúcia Cruz de Souza
Fernando Soares de Cantuário
Leandro Caixeta Salomão
Alexandre Igor de Azevedo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.42519040426

SOBRE O ORGANIZADOR..... 245

CRESCIMENTO INICIAL DE *Brosimum gaudichaudii* TRÉCUL. (MORACEAE) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Vania Sardinha dos Santos Diniz

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, *Campus Iporá*, Iporá - Goiás

Jéssica Lorraine Sales Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, *Campus Iporá*, Iporá - Goiás

Fabiane Silva Leão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, *Campus Iporá*, Iporá - Goiás

RESUMO - *Brosimum gaudichaudii* é uma espécie nativa do Cerrado com importância alimentícia e medicinal. Seus frutos e raízes são coletados de forma extrativista e por isso torna-se importante a produção de mudas, preservando assim o bioma no qual está inserida. O presente estudo objetivou avaliar o melhor substrato para a emergência das plântulas e crescimento inicial de *B. gaudichaudii*. Os substratos utilizados foram: T1- solo de cerrado; T2- solo de cerrado+esterco bovino (1:1); T3- areia lavada; T4-areia lavada+esterco bovino (1:1), T5- solo de cerrado+areia lavada (1:1); T6-solo de cerrado+areia lavada+esterco bovino (1:1:1). Foram utilizados copos descartáveis contendo os substratos acima descritos. Foi avaliado a porcentagem e o índice de velocidade de emergência (IVE). Após essa etapa, as plântulas foram transplantadas para sacos pretos de polietileno, e aos 105 dias foram

medidos: altura da parte aérea, comprimento da raiz, diâmetro do coleto, massa fresca e seca da raiz e da parte aérea. Foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e medido o teor de clorofila foliar. Para comparar os resultados utilizou-se ANOVA e para os dados que não apresentaram homogeneidade foi utilizado Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade. A porcentagem de emergência foi acima de 63% em todos os tratamentos. Não houve diferença na porcentagem e no IVE entre os tratamentos. Já no crescimento inicial as mudas com maior qualidade (IQD) foram as dos tratamentos T1 e T5. A adição de esterco bovino não favoreceu o crescimento das mudas e proporcionou os menores teores de clorofila foliar.

PALAVRAS-CHAVE: cerrado, propagação, espécies nativas, esterco bovino.

ABSTRACT - *Brosimum gaudichaudii* is a native species from the Brazilian Cerrado with food and medicinal importance. Its fruits and roots are collected in an extractive way and therefore it is important to produce seedlings, thus preserving the biome in which it is inserted. The present study aimed to evaluate the best substrate for seedling emergence and initial growth of *B. gaudichaudii*. The substrates used were: T1- "cerrado" soil; T2- soil "cerrado" + cattle manure (1:1); T3- washed sand; T4- washed sand + cattle manure (1:1), T5- "cerrado"

soil + washed sand (1:1); T6- “cerrado” soil + washed sand + cattle manure (1:1:1). Disposable cups containing the substrates described above were used. The following parameters were evaluated: percentage and velocity of emergence index (VEI). After emergence the seedlings were transplanted to black polyethylene bags, and at 105 days were measured: shoot height, root length, stem diameter, fresh and dry mass of the aerial part and root system. The Dickson Quality Score (DQS) was calculated and the chlorophyll content of the leaves was measured. In order to compare the results, a variance analysis was used and Kruskal-Wallis at 5% probability was used for data that did not show homogeneity. The emergency percentage was above 63% in all treatments. There was no difference in the percentage and VEI between treatments. The addition of cattle manure did not favor the growth of the seedlings and provided the lowest levels of chlorophyll.

KEYWORDS: cerrado, propagation, native species, cattle manure.

1 | INTRODUÇÃO

O Cerrado é um domínio vegetacional (COUTINHO, 2006; BATALHA, 2011) que apresenta formações campestres, savânicas e florestais (RIBEIRO & WALTER, 2008). Apresenta grande número de espécies de plantas e animais e acelerada taxa de degradação (MYERS et al., 2000).

Dentre as plantas pertencentes ao Cerrado brasileiro *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae), conhecida popularmente como mamacadela, é uma espécie arbórea com quatro a cinco metros de altura e cada planta pode conter de trinta a cem frutos contendo uma semente cada (SILVA et al., 2001). A mamacadela floresce nos meses de agosto à novembro e seus frutos se tornam propícios ao consumo de outubro à janeiro (LORENZI, 2013). Esta espécie foi citada por raizeiros como sendo utilizada no tratamento do vitiligo, entretanto, estudos ainda são necessários visando fornecer subsídios para a utilização desta planta de forma mais segura pela população (MORAES et al, 2005).

A procura pelas populações naturais tanto da mamacadela quanto das demais plantas nativas do Cerrado vem aumentando (DONADIO et al., 2002). No entanto, a grande diversidade de espécies frutíferas e medicinais nativas ainda é utilizada apenas pelas populações regionais. Conhecer a silvicultura dessas espécies torna-se essencial, visto que a exploração excessiva de tais recursos de forma extrativista pode colocá-las em risco de extinção e provocar a perda da biodiversidade do bioma (CARLOS et al., 2014).

No processo de produção de mudas o substrato interfere diretamente na qualidade das plantas devido às propriedades físicas, químicas e biológicas do mesmo (SILVA et al., 2011). O uso de materiais com elevada disponibilidade regional e baixo custo é o ideal no momento de se produzir mudas com um valor competitivo no mercado (ROSA et al., 2005)

Assim, o objetivo do presente estudo foi determinar o melhor substrato para a emergência e crescimento inicial de plântulas de *B. gaudichaudii* contribuindo para a produção de mudas de boa qualidade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta e beneficiamento das sementes

Os frutos de *Brosimum gaudichaudii* foram coletados em propriedades particulares na zona rural do município de Iporá, GO (16°26'36"-16°26'48"S e 51°07'54"-51°07'08" O). Os frutos foram coletados no chão quando estavam maduros e apresentavam queda natural. Após a coleta, os frutos foram levados para o Laboratório de Biodiversidade do Instituto Federal Goiano, *campus* Iporá, onde foram despulpados manualmente e as sementes lavadas em água corrente, desinfetadas com hipoclorito de sódio a 1% durante 10 min e em seguida lavadas em água corrente para a retirada do hipoclorito.

A semeadura foi realizada logo em seguida à lavagem do hipoclorito para que não ocorresse alteração da qualidade fisiológica. Os recipientes utilizados para a análise da emergência foram copos descartáveis de 180 ml sendo semeada uma semente por recipiente a 1,0 cm de profundidade.

2.2 Tratamentos e Delineamento Experimental

Foram utilizados seis tratamentos contendo os seguintes substratos: T1 - Solo de Cerrado; T2 – Solo de Cerrado + Esterco bovino (1:1); T3 - Areia lavada; T4 - Areia lavada + Esterco bovino (1:1); T5 - Solo de Cerrado + Areia lavada (1:1); T6 – Solo de Cerrado + Areia lavada + Esterco bovino (1:1:1).

Para a análise da emergência o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 3 blocos de 20 sementes em cada tratamento (uma em cada copo descartável).

Após a emergência as plântulas foram levadas para a casa de vegetação na Fazenda Escola do Instituto Federal Goiano, *campus* Iporá e transplantadas para sacos pretos de polietileno com capacidade de 3L, contendo os mesmos substratos aos quais foram submetidas durante a análise de emergência. Para a análise de crescimento inicial o delineamento experimental foi o DIC (delineamento inteiramente ao acaso) com trinta mudas em cada tratamento. A irrigação foi feita manualmente com auxílio de um regador, duas vezes ao dia no período da manhã e da tarde.

2.3 Coleta dos dados

Após a semeadura foram contadas diariamente o número de plântulas emergidas. Foram consideradas emergidas quando o hipocótilo apresentava-se acima do nível

do substrato (POPINIGS, 1977). Esses dados foram utilizados para determinar a porcentagem diária e final de emergência de cada tratamento e também para avaliar o índice de velocidade de emergência (IVE) segundo a equação proposta por Maguire (1962).

Ao final do experimento, 105 dias após o transplante, 20 plantas de cada tratamento foram escolhidas aleatoriamente (por sorteio) e foram medidas: *Altura da planta*: distância entre o colo da planta e a gema apical, mensurada com auxílio de uma régua milimetrada e *Diâmetro do caule*: com o auxílio de um paquímetro foi medido o diâmetro do coleto. Após essas medidas as plantas foram retiradas dos sacos, destorroadas e suas raízes lavadas com água corrente, as plantas foram seccionadas na região do colo separando a parte aérea da parte radicular e, em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel sendo medida a sua massa em balança de precisão; após a pesagem da massa fresca o material foi desidratado em estufa regulada a 65°C até atingir massa constante.

Para a determinação da qualidade das mudas, foi avaliado o índice de qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960), aplicando-se a fórmula:

$$IQD = MST / [(AIT/DC) + (MSPA/MSR)].$$

Onde: MST = Massa seca total (g) (MSPA+ MSR); AIT = Altura (cm); DC= diâmetro do coleto (mm); MSPA= Massa seca da parte aérea (g); MSR = massa seca de raízes (g).

O teor relativo de clorofila foi aferido individualmente pelo Medidor Eletrônico de Teor de Clorofila portátil (clorofiLOG) CFL1030. Para tanto utilizou-se duas folhas da mesma planta, sendo 20 plantas de cada tratamento.

2.4 Análise estatística

Os dados de porcentagem de emergência foram transformados em arcoseno $x/100$. Para comparar a porcentagem final e o IVE dos tratamentos foi utilizada Análise de Variância.

Para comparar os dados de crescimento inicial e teor de clorofila entre os tratamentos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ($p=5\%$), pois os dados não apresentaram distribuição normal. Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o Programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2007).

Para comparar os dados de crescimento inicial e teor de clorofila entre os tratamentos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ($p=5\%$), pois os dados não apresentaram distribuição normal. Para a realização dos testes estatísticos foi utilizado o Programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2007).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Emergência das plântulas

A emergência das primeiras plântulas ocorreu no 19º dia após a semeadura e no 42º dia a emergência se estabilizou (Figura 1). Não houve diferença na porcentagem final de emergência entre os diferentes substratos ($F_{(5,12)}=0,86$; $p=0,53$) e em todos os tratamentos a porcentagem de emergência foi superior a 63% (Tabela 1). O IVE também não diferiu entre os tratamentos ($F_{(5,12)}=1,94$; $p=0,16$) e variou de 1,41 a 1,86 (Tabela 1).

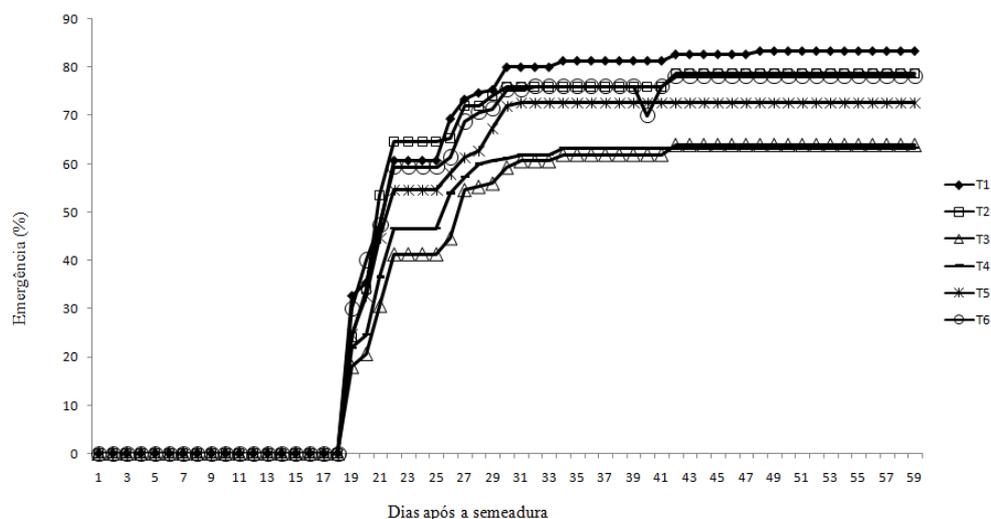


Figura 1. Emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Trécul em diferentes substratos (T1- Solo de Cerrado; T2 – Solo de Cerrado + Esterco bovino (1:1); T3- Areia lavada; T4- Areia lavada + Esterco bovino (1:1); T5- Solo de Cerrado + Areia lavada (1:1); T6 – Solo de Cerrado + Areia lavada + Esterco bovino (1:1:1)).

Tratamento	Emergência (%)	IVE
T1	83±6 a	1,86 a
T2	78±7 a	1,83 a
T3	64±15 a	1,41 a
T4	63±4 a	1,46 a
T5	72±13 a	1,69 a
T6	78±5 a	1,80 a

Tabela 1- Porcentagem de emergência (%) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. em diferentes substratos (T1- Solo de Cerrado; T2 – Solo de Cerrado + Esterco bovino (1:1); T3- Areia lavada; T4- Areia lavada + Esterco bovino (1:1); T5- Solo de Cerrado + Areia lavada (1:1); T6 – Solo de Cerrado + Areia lavada + Esterco bovino (1:1:1)).

*As letras comparam linhas. Letras iguais não diferem entre si pelo teste F (ANOVA).

Diferentes espécies do Cerrado também apresentam alta taxa de emergência de plântulas, como *Myracrodruon urundeuva* que atingiu 91% em substrato contendo bagaço de cana de açúcar + esterco bovino + cinzas, porém a emergência só ocorreu aos 28 dias após a semeadura (ANDRADE et al., 2013). A emergência de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth foi maior quando se utilizou vermiculita, fibra de coco e o substrato comercial hortimix® apresentando mais de 90% de emergência (NOGUEIRA et al., 2012). O marmelo do Cerrado (*Alibertia edulis* Rich) apresentou maior porcentagem de emergência no substrato 100% Bioplant (SANTOS et al., 2014). Em outras espécies como o pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) é observada porcentagens baixas de emergência que variam de 5% a 57% (LEÃO, 2012).

Em estudos realizados com mudas de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (jatobá-do-cerrado) os substratos 100% solo, 90% solo, 10% solo propiciaram maiores IVE das mudas crescidas em estufa plástica (SANTOS, 2011). *Harnicornia speciosa* Gomes, *Dipteryx alata* Vog. e *Eugenia dysenterica* DC, apresentaram melhor desenvolvimento em solo da região onde estas espécies se desenvolvem naturalmente, o uso de esterco bovino e casca de arroz carbonizado não trouxe efeitos satisfatórios para o desenvolvimento dessas mudas (SOBRINHO et al., 2010). Em comparação com os trabalhos citados onde o IVE e a porcentagem de emergência foi alterado frente aos substratos utilizados, o presente trabalho difere dos demais por não apresentar diferença entre os tratamentos, indicando que as sementes de *B. gaudichaudii* pode emergir e originar plântulas com boas condições de estabelecimento em qualquer um dos substratos avaliados.

3.2 Crescimento inicial

Os resultados demonstraram que os substratos influenciaram no crescimento das mudas de *B. gaudichaudii*, sendo que os melhores resultados, como plantas maiores tanto em altura da parte aérea quanto no incremento do diâmetro foram obtidos no substrato que havia a presença de solo do Cerrado (Tabela 2). O tratamento T3, que continha apenas areia lavada apresentou menor altura ($H_{(5, 120)}=28,6$; $p<0,05$), porém T3 juntamente com T1 e T5 apresentaram maior comprimento da raiz ($H_{(5, 120)}=50,3$; $p<0,05$), o que pode ser explicado pela menor quantidade de nutrientes desses substratos, já que os outros tratamentos continham esterco bovino que fornece ao substrato uma fonte orgânica de nutrientes, assim a planta em busca desses nutrientes promove maior crescimento radicular. Os maiores diâmetros foram das plantas dos tratamentos contendo solo do Cerrado (T1, T2, T5 e T6) ($H_{(5, 120)}=25,5$; $p<0,05$), indicando que essas espécies são adaptadas ao solo da região não necessitando de adubação.

Os tratamentos que continham solo de Cerrado (T2 e T5) foram os que apresentaram maior matéria seca da parte aérea ($H_{(5, 120)}=34,7$; $p<0,05$) (Figura 2). Já os tratamentos que apresentaram maior matéria seca da parte radicular foram

os tratamentos sem a presença de esterco bovino (T1 e T5) ($H_{(5, 120)}=67,7$; $p<0,05$), indicando novamente que a raiz tem maior incremento em substratos com menor quantidade de nutrientes. E os tratamentos que apresentaram maior matéria seca total foram T1 e T5 ($H_{(5, 120)}=60,1$; $p<0,05$), ou seja, solo de Cerrado, mas sem esterco bovino. T1 e T5 também foram os tratamentos que apresentaram melhor Índice de qualidade de Dickson ($H_{(5, 120)}=68,9$; $p<0,05$). Assim, as mudas de *B. gaudichaudii* apresentaram mudas de melhor qualidade, com maior incremento de matéria seca nos tratamentos que forneceram uma quantidade de nutrientes já disponíveis no solo do Cerrado, e que a adubação feita com esterco bovino não promoveu a formação de mudas de melhor qualidade, pelo contrário, foram mudas que apresentaram um sistema radicular menor e com menor incremento de matéria seca. Os tratamentos que apresentaram menor teor de clorofila também foram os que continham esterco bovino, com exceção do tratamento T4 que continha esterco bovino e areia lavada, que não diferiu de T1, T3 e T5 ($H_{(5, 120)}=26,9$; $p<0,05$) (Tabela 2).

Tratamentos	H(cm)	R(cm)	D(mm)	IQD	SPAD
T1	13,29 a	25,17 a	2,24 a	0,64 a	39,18 a
T2	14,24 a	18,14 b	2,07 a	0,31 b	28,09 b
T3	10,78 b	20,50 a	1,89 b	0,33 b	34,21 a
T4	12,80 a	13,95 b	1,91 b	0,23 b	33,52 a
T5-	14,78 a	23,49 a	2,46 a	0,90 a	36,51 a
T6-	14,17 a	13,88 b	2,26 a	0,24 b	30,76 b

Tabela 2 – Valores de Altura (H), Comprimento da raiz (R), Diâmetro do coleto (D), Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e Teor de clorofila (SPAD) de plantas jovens de *Brosimum gaudichaudii* crescidas em diferentes substratos (T1- Solo de Cerrado; T2 – Solo de Cerrado + Esterco bovino (1:1); T3- Areia lavada; T4- Areia lavada + Esterco bovino (1:1); T5- Solo de Cerrado + Areia lavada (1:1); T6 – Solo de Cerrado + Areia lavada + Esterco bovino (1:1: 1)).

*Médias seguidas da mesma letra comparam tratamentos e não diferem pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

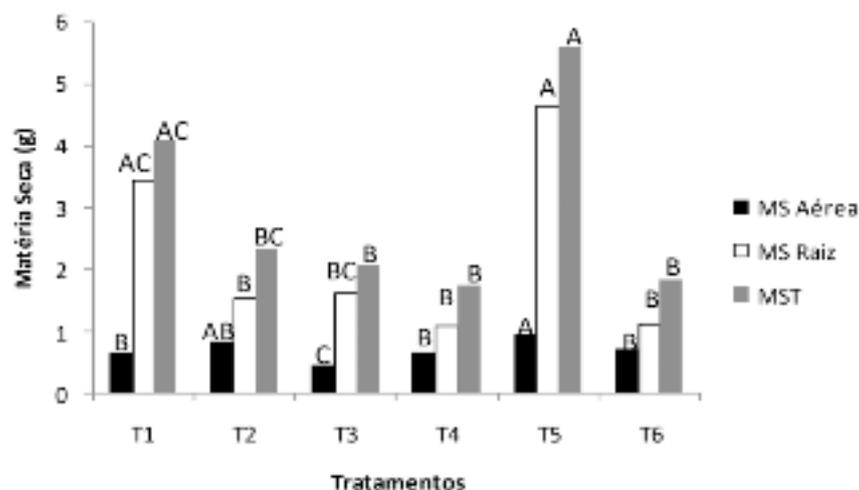


Figura 2 – Matéria seca da parte aérea (MS Aérea) da raiz (MS raiz) e total (MST) de plantas jovens de *Brosimum gaudichaudii* crescidas em diferentes substratos (T1- Solo de Cerrado; T2 – Solo de Cerrado + Esterco bovino (1:1); T3- Areia lavada; T4- Areia lavada + Esterco bovino (1:1); T5- Solo de Cerrado + Areia lavada (1:1); T6 – Solo de Cerrado + Areia lavada + Esterco bovino (1:1:1)). Médias seguidas da mesma letra comparam tratamentos e não diferem pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

Em estudos com mangaba (*Hancornia speciosa*) e cagaita (*Eugenia dysenterica*), espécies nativas do Cerrado, Sobrinho et al. (2010) verificou que plantas com maiores alturas eram observadas em solo com ausência de adubação. Quanto ao substrato utilizado nas mudas de *H. speciosa*, independentemente da adubação e da calagem, os melhores resultados foram obtidos com o solo puro (ROSA et al., 2005). Esse fato pode indicar que espécies nativas do Cerrado, originadas de solos pobres, não respondem bem ao aumento de matéria orgânica no substrato, podendo esse aumento na fertilidade ser até mesmo prejudicial ao desenvolvimento da muda (MELO et al., 1998; SOBRINHO et al., 2010), prejudicando inclusive a produção de clorofila, possivelmente causado por um desequilíbrio no fornecimento de nutrientes nas plantas que receberam esterco bovino.

4 | CONCLUSÃO

Os substratos utilizados no presente estudo não influenciaram na emergência e nem no IVE, apresentando porcentagem alta de emergência em todos os tratamentos.

Quando foi analisado o crescimento inicial verificou-se que os tratamentos que apresentaram maior qualidade das mudas (IQD), com maior incremento de matéria seca e maior teor de clorofila foliar foram os tratamentos que continham solo de Cerrado como substrato, sendo que os tratamentos contendo apenas areia lavada ou os tratamentos com adição de esterco bovino não foram benéficos para a produção de mudas de *B. gaudichaudii*.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. P.; BRITO, C. C.; JÚNIOR, J. S.; COCOZZA, F. D. M.; SILVA, M. A. V. Estabelecimento inicial de plântulas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.4, p.737-745, 2013.
- BATALHA, M. A. O cerradonão é um bioma. **Biota Neotropica**, v.11, n. 1, 2011.
- CARLOS, L. V.; VENTURI.; MACEDO, R. L. G.; HIGASHIKAWA, E. M.; GARCIA, M. B.; FARIAS, E. S. Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 13-21, jan.-mar., 2014.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica brasílica**, v. 20, n. 1, p.1-11, 2006.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- DONADIO, L. C.; MORO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. Editora Novos Talentos, 2002. 288p.
- LEÃO, E. F.; PEIXOTO, N.; JÚNIOR, O. P. M. **Emergência de plântulas de pequi em função da planta matriz e uso de ácido giberélico**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.42, n.4, p.416-423, 2012.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4º Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2013. p.384.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MELO, J.T.; SILVA, J.A. DA; TORRES, R.A.A.; SILVEIRA, C.E.S. DA; CALDAS, L.S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (Org.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa – CPCA, 1998. p.195-243.
- MORAES, I. C.; SILVA, L. D. G.; FERREIRA, H. D.; PAULA, J. R.; TRESVENZOL, L. M. F. Levantamento sobre plantas medicinais comercializadas em Goiânia: abordagem popular (raizeiro) e abordagem científica (levantamento bibliográfico). **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.2, p.13-16, 2005.
- MYERS, N.; MITTERMAYER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853- 858, 2000.
- NOGUEIRA, N.W.;RIBEIRO, M.C.C.;FREITAS, R. M. O.; MATUOKA, M. Y.; SOUSA, V. F. L. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. em função de diferentes substratos. **Revista Agro@mbiente on-line**, Boa vista, v.6, p.17-24, 2012.
- POPINIGS, F. **Fisiologia de sementes**. AGIPLAN. Brasília, 329 p., 1977.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M. et al. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica., 2008, p. 151-212.
- ROSA, M. E. C.; NAVES, R. V.; OLIVEIRA JUNIOR, J. P. Produção e crescimento de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 65-70, 2005.

SANTOS, L. C. R. **Formação de mudas de jatobazeiro do Cerrado em diferentes ambientes e substratos com doses de compostos orgânicos comercial**. 2011. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2011.

SANTOS, C. C.; VIEIRA, M. C.; EIDIT, P. J.; HEREDIA ZARATE, N. A.; CARNEVALI, T. O.; ARA, H. D. V. R. Avaliação de Substratos na Emergência e Crescimento Inicial de Marmelo do Cerrado (*Alibertia edulis* Rich.) em bandejas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-9, 2014.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. 1º ed. Brasília, DF-Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 172p.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F. M. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.2, p. 279- 285, 2011.

SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G; BARELI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n. 2, p. 238-243, 2010.

STATSOFT. **STATISTICA (Data analysis software system). Version 8.0**. www.statsoft.com, 2007.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012 Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí.

Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano.

Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada.

Se comunica em Português, Inglês e Francês.

Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá.

Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-242-5

