

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Luiz Alberto Melo de Sousa
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Luiz Alberto Melo de Sousa

Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



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

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

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-NãoDerivativos 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: conhecimento e difusão de tecnologias

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
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo de Sousa, Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-962-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.629221002>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). III. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). 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



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

O campo das ciências agrárias envolve aspectos de uso da terra, pecuária e cultivo de vegetais, suas atividades, portanto, visam aumentar a produtividade, aprimorar as técnicas de manejo e conservação de recursos naturais. No atual cenário mundial as ciências agrárias tem se tornado um dos principais protagonistas na busca por reverter a crise de alimentos e o aquecimento global, apresentando sempre soluções viáveis na busca por esse propósito.

Junto a isso, a descoberta e a crescente disseminação de tecnologias vêm abrindo os olhos do mundo e mostrando cada vez mais a importância do desenvolvimento das ciências agrárias, principalmente por sua íntima relação com a produção de alimentos, o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental.

Nesse sentido, as diversas áreas que compõem as ciências agrárias buscam contribuir de forma significativa para o crescente desenvolvimento das cadeias produtivas agropecuárias, introduzindo o conceito de sustentabilidade nos inúmeros sistemas de produção considerando sempre os diversos níveis de mercado.

Diante do exposto, esta obra busca apresentar ao leitor o crescente desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao campo das ciências agrárias, além de incentivar a busca por conhecimento e técnicas que visam a sustentabilidade nos sistemas de cultivo e manejo dos recursos naturais.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo de Sousa
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROCONHECIMENTO: METODOLOGIAS INOVADORAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE AGROQUÍMICOS ALIADO AO DESENVOLVIMENTO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS

Hiago de Oliveira Lacerda

Letícia de Oliveira Lacerda

Luana Peixoto Borges

Raquel Helena Alves Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210021>

CAPÍTULO 2..... 13

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E ACÚMULO DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ESPÉCIES DE PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO EM LATOSSOLO VERMELHO NO SUL DO BRASIL

Arthur Bonatto Abegg

Marciel Redin

Eduardo Lorensi de Souza

Mastrângello Enivar Lanza Nova

Danni Maisa da Silva

Divanilde Guerra

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Ramiro Pereira Bisognin

Rodrigo Rotili Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210022>

CAPÍTULO 3..... 24

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DO FEIJOEIRO COMUM SOB INOCULAÇÃO COM *RHIZOBIUM* E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Rodrigo Luiz Neves Barros

Leandro Barbosa de Oliveira

Carlos Pimentel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210023>

CAPÍTULO 4..... 39

PRODUTIVIDADE DE TRIGO COM APLICAÇÃO DE PÓ DE BASALTO E INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

Thaniel Carlson Writzl

Eduardo Canepelle

Marciel Redin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210024>

CAPÍTULO 5..... 51

PRODUÇÃO DE MILHO INOCULADO COM *Azospirillum brasilense* NO SUL DO BRASIL

Luiz Emilio Nunes Carpes Filho

Marlon de Castro Vasconcelos

Daniel Erison Fontanive
Julio Cesar Grazel Cezimbra
Matheus Rocha
Robson Evaldo Gehlen Bohrer
Danni Maisa da Silva
Maiara Figueiredo Ramires
Daniela Mueller de Lara
Divanilde Guerra
Eduardo Lorensi de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210025>

CAPÍTULO 6..... 63

DENSIDADE VERTICAL DE RAIZ DE *Euterpe oleracea* Mart. SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIO, LESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Matheus Lima Rua
Deborah Luciany Pires Costa
Carmen Grasiela Dias Martins
João Vitor de Nóvoa Pinto
Maria de Lourdes Alcântara Velame
Stefany Porcina Peniche Lisboa
Adrielle Carvalho Monteiro
Erika de Oliveira Teixeira de Carvalho
Igor Cristian de Oliveira Vieira
Denilson Barreto da Luz
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210026>

CAPÍTULO 7..... 76

MODIFICAÇÕES ESTOMÁTICAS EM EXPLANTES DE BANANEIRA CV. GALIL-7 SUBMETIDAS A DOSES DE SILÍCIO EM MEIO DE CULTURA *IN VITRO*

Ramon da Silva de Matos
Naracelis Poletto
Leandro Lunardi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210027>

CAPÍTULO 8..... 89

ESTABILIDADE TOXICOLÓGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO SOBRE *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) EM GRÃOS DE FEIJÃO-CAUPI ARMAZENADO

Benedito Charlles Damasceno Neves
Francisco Roberto de Azevedo
João Roberto Pereira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210028>

CAPÍTULO 9..... 99

REACCIÓN AL CARBÓN PARCIAL (*Tilletia indica*) EN VARIEDADES Y LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO CRISTALINO EN EL CICLO 2018-2019

Guillermo Fuentes-Dávila

María Monserrat Torres-Cruz

Ivón Alejandra Rosas-Jáuregui

José Félix-Fuentes

Pedro Félix-Valencia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210029>

CAPÍTULO 10..... 111

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ESPÉCIES DE *Passiflora* L. COM BASE EM CARACTERÍSTICAS DAS PLÂNTULAS

Sérgio Alessandro Machado Souza

Kellen Coutinho Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100210>

CAPÍTULO 11..... 122

EMERGÊNCIAS MULTIDIMENSIONAIS PARA INTERSECÇÕES ENTRE GÊNERO, SAÚDE E AGROECOLOGIA

Cristiane Coradin

Alfio Brandenburg

Sonia Fátima Schwendler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100211>

CAPÍTULO 12..... 129

MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS TROPICAIS

Barbara Mayewa Rodrigues Miranda

Alliny das Graças Amaral

Wendel Cruvinel de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100212>

CAPÍTULO 13..... 143

PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE UM CAMBISSOLO HÚMICO E DE UM NITOSSOLO BRUNO SOB CONDIÇÕES NATURAIS

David José Miquelluti

Juliana Mazzucco Boeira

Letícia Sequinatto

Jean Alberto Sampietro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100213>

CAPÍTULO 14..... 154

ETAPAS NO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT E GERAÇÃO DE MAPA DE LOCALIZAÇÃO ATRAVÉS DOS SOFTWARES SPRING E QGIS: ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA, *CAMPUS NOVO PARAÍSO*

Carlos Henrique Lima de Matos

José Frutuoso do Vale Júnior
Ana Caroline dos Santos Nunes
Osvaldo Campelo de Mello Vasconcelos
Ana Karyne Pereira Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100214>

CAPÍTULO 15..... 177

MERCADO DE FLORES FRENTE A PANDEMIA DA COVID-19

Marina Pacheco Santos
Ingred Dagmar Vieira Bezerra
Vitória Araujo de Sousa
Mayara de Sousa dos Santos
Jorge Fernando de Oliveira Rocha
Brenda Ellen Lima Rodrigues
Ramón Yuri Ferreira Pereira
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100215>

CAPÍTULO 16..... 184

**QUANTIDADE, ORIGEM E DESTINO DA COMERCIALIZAÇÃO DE FRUTOS DE AÇAÍ
(*Euterpe oleraceae* Mart.)**

Layse Barreto de Almeida
Gabriela Ribeiro Lima
Antônia Benedita da Silva Bronze
Gleicilene Brasil de Almeida
Wilson Emílio Saraiva da Silva
Rafael Antônio Haber
Jaqueline Lima da Silva
Tainara Monteiro Nunes
Sinara de Nazaré Santana Brito
Harleson Sidney Almeida Monteiro
Alef Ferreira Martins
Tinayra Teyller Alves Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100216>

CAPÍTULO 17..... 194

**ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE MICRORGANISMOS EM DIFERENTES TEORES DE
UMIDADE DO SOLO**

Késia Kerlen dos Santos Costa
Daniela Tiago da Silva Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100217>

CAPÍTULO 18..... 202

**ESTUDO DE PATENTES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OSTRAS EM
AQUACULTURA**

Ana Maria Álvares Tavares da Mata
Ricardo Manuel Nunes Salgado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100218>

CAPÍTULO 19.....213

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VALIDAÇÃO TÉRMICA DA LINGUIÇA CALABRESA UTILIZANDO MICROORGANISMOS INDICADORES DE QUALIDADE

Suyanne Teske Pires

Fabiana Andreia Schafer de Martini Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100219>

CAPÍTULO 20.....228

A QUALIDADE DO SOLO A PARTIR DO MANEJO AGROECOLÓGICO: ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICAS

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes

Alessandra Paiva Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100220>

CAPÍTULO 21.....233

PROPOSTA DE SOLUÇÕES PARA SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS DE GOIÁS – GO, O CASE SANRURAL

Mariane Rodrigues da Vitória

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100221>

SOBRE OS ORGANIZADORES255

ÍNDICE REMISSIVO256

CAPÍTULO 10

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ESPÉCIES DE PASSIFLORA L. COM BASE EM CARACTERÍSTICAS DAS PLÂNTULAS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 10/12/2021

Sérgio Alessandro Machado Souza

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT),
Faculdade de Ciências Biológicas e
Agrárias, Programa de Pós-Graduação
em Biodiversidade e Agroecossistemas
Amazônicos (PPGBioAgro) e Programa de
Pós-Graduação em Genética e Melhoramento
de Plantas (PGMP)
Alta Floresta, Mato Grosso
<https://orcid.org/0000-0001-5582-7329>

Kellen Coutinho Martins

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT),
Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias,
Curso de Ciências Biológicas
Alta Floresta, Mato Grosso
<https://orcid.org/0000-0003-3470-3380>

RESUMO: Estudos de divergência genética são fundamentais nas fases iniciais de um programa de melhoramento genético. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo, avaliar a diversidade genética entre 10 espécies de Passiflora, discriminando os caracteres mais importantes na avaliação da divergência genética, com base em características da germinação e das plântulas. Foram utilizadas sementes de 10 espécies de maracujazeiro (*P. edulis*, *P. alata*, *P. foetida*, *P. suberosa*, *P. organensis*, *P. coriacea*, *P. micropetala*, *P. giberti*, *P. setacea* e *P. capsularis*).

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 100 sementes. Foram realizados o teste de primeira contagem, a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG). Aos 45 dias, avaliaram-se percentagem de sobrevivência, comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e número de folhas das plântulas, com base na percentagem de sementes germinadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram agrupadas pelo método de Scott-Knott. A diversidade genética foi estudada de acordo com o método de agrupamento de Tocher, baseado na distância de Mahalanobis (D2) e variáveis canônicas. Com base nos resultados desse trabalho, conclui-se que as características com maior contribuição para a divergência genética foram percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. As espécies *P. foetida* e *P. setacea*, as quais formaram um único grupo, foram as mais divergentes e, também, as que apresentaram a maior taxa de germinação e índice de velocidade de germinação.

PALAVRAS-CHAVE: Divergência genética, germinação, recursos genéticos.

GENETIC DIVERGENCE AMONG PASSION FLOWERS SPECIES BASED ON SEED TRAITS

ABSTRACT: Studies of genetic divergence are fundamental in the early stages of a breeding program. Thus, this study aimed to assess the genetic diversity among 10 Passiflora species, listing the most important characters in the evaluation of genetic diversity, based

on germination and seedling traits. Seeds of 10 passion fruit species (*P. edulis*, *P. alata*, *P. foetida*, *P. suberosa*, *P. organensis*, *P. coriacea*, *P. micropetala*, *P. giberti*, *P. setacea*, and *P. capsularis*) were assessed. The tests evaluated the first germination count, germination percentage and germination speed index (GSI), using a completely randomized design with four replications of 100 seeds. After 45 days, the seedlings were evaluated for the survival rate, shoot length, root length and leaf number, based on the percentage of germinated seeds. The data were subjected to analysis of variance and means were grouped by the Scott-Knott method. Genetic diversity was studied according to the grouping method of Tocher, based on Mahalanobis' distance (D2) and on canonical variables. Based on the results of this work, it was concluded that the characteristics with greatest contribution to the genetic divergence were germination percentage and germination speed index. The species *P. foetida* and *P. setacea*, which formed a separate group, were the most divergent and also those with the highest germination rate and germination speed index.

KEYWORDS: Genetic divergence, germination, research genetics.

1 | INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é apreciado tanto pela qualidade de seus frutos, ricos em sais minerais e vitaminas, sobretudo A e C, possuindo suco com aroma e sabor bastante agradáveis, quanto pelas propriedades farmacológicas (Pires et al., 2011). No Brasil, a espécie mais importante é o maracujazeiro-azedo (*P. edulis*) (Cunha et al., 2002), mas alguns autores (Ferreira e Oliveira, 1991) relatam que, devido à grande variabilidade que ocorre, naturalmente, em Passiflora, outras espécies podem apresentar características de interesse, tais como teor de sólidos solúveis e de vitamina C. O uso desse germoplasma, entretanto, é dificultado em razão do processo germinativo nessas espécies, cujas sementes são consideradas como ortodoxas ou ortodoxas intermediárias, tolerantes à perda de umidade (Nakagawa et al., 1981; Catunda et al., 2003; Osipi e Nakagawa, 2005),

Vários fatores estão envolvidos no processo germinativo das sementes, e um deles é a qualidade fisiológica das sementes. O genótipo exerce grande influência na qualidade fisiológica das sementes, sendo máxima na sua maturidade, conforme observado por Alexandre et al. (2004) e por Prete e Guerra (1999), que, também, consideram que a qualidade das sementes, como germinação, emergência e vigor de plântulas, pode ser controlada geneticamente. Como foi mencionado anteriormente, as Passifloras apresentam grande diversidade genética que tem sido objeto de estudo sob as mais diferentes metodologias que visavam a estabelecer quão próximas são as espécies que compõem essa família (Crochemore et al., 2003; Muschner, 2005; Viana et al., 2006). A divergência genética é um dos mais importantes atributos avaliados pelos melhoristas de plantas na fase inicial de um programa de melhoramento genético. Nas atividades de pré-melhoramento, a diversidade genética pode ser investigada, precocemente, pela qualidade fisiológica das sementes, com os testes de vigor, pois, dessa forma, é possível agrupar espécies que apresentam similaridade no tempo médio de germinação (Dias e Marcos Filho, 1995), proporcionando

estimativas mais eficientes sobre a uniformidade da germinação de determinadas espécies e, conseqüentemente, uma produção de mudas em escala comercial de maneira mais eficiente.

Existem duas maneiras de se inferir sobre a diversidade genética: de forma quantitativa e de forma preditiva. Entre as de natureza quantitativa, citam-se as análises dialélicas, nas quais são necessários os cruzamentos entre os genitores e sua posterior avaliação. As de natureza preditiva têm por base as diferenças morfológicas, de qualidade nutricional, fisiológica ou molecular, quantificadas em alguma medida de dissimilaridade que possa expressar o grau de diversidade genética entre os genitores (Cruz e Carneiro, 2003). Os métodos multivariados são usados na predição da divergência genética, como a análise por componentes principais, por variáveis canônicas e os métodos aglomerativos. A escolha do método mais adequado deve ser realizada em função da precisão desejada, da facilidade de análise e da forma com que os dados foram obtidos (Cruz et al., 1994). Métodos aglomerativos diferem dos demais em razão de dependerem, fundamentalmente, de medidas de dissimilaridade estimadas previamente. Já no método dos componentes principais e, também, no de variáveis canônicas, o objetivo é avaliar a similaridade entre genitores por intermédio de uma dispersão gráfica, em que se consideram, em geral, dois eixos cartesianos (Cruz et al., 1994).

Negreiros et al. (2008) estimaram a diversidade genética entre as 24 populações de maracujazeiro-amarelo, baseando-se em dados referentes à germinação, e encontraram resultados satisfatórios ao agruparem populações semelhantes quanto à sincronização do tempo de germinação.

Este estudo teve como objetivo avaliar a diversidade genética entre 10 espécies de maracujazeiro, *P. edulis*, *P. alata*, *P. foetida*, *P. suberosa*, *P. organensis*, *P. coriacea*, *P. micropetala*, *P. giberti*, *P. setacea* e *P. capsularis*, com base em dados da capacidade germinativa das sementes, utilizando procedimentos multivariados.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As sementes das espécies *P. edulis*, *P. alata*, *P. foetida*, *P. suberosa*, *P. organensis*, *P. coriacea*, *P. micropetala*, *P. giberti*, *P. setacea* e *P. capsularis*, utilizadas neste trabalho, foram retiradas de frutos obtidos de polinização controlada em plantas saudáveis cultivadas na Unidade de Apoio à Pesquisa da Escola Agrícola Antônio Sarlo, localizada a 21° 45' de latitude sul e 41° 20' de longitude oeste e situada a 11m de altitude, localizada no município de Campos dos Goytacazes.

As sementes, após retiradas dos frutos, foram extraídas da polpa por abrasão sobre uma peneira de arame com o auxílio de cal virgem (CaO), na proporção de 50g/Kg de polpa. Posteriormente, foram lavadas e submetidas à secagem em estufa e, em seguida, à temperatura ambiente. Após a secagem, os arilos remanescentes nas sementes foram

removidos por fricção manual.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições, as unidades experimentais foram constituídas por quatro caixas gerbox (11 x 11cm), onde as sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel germiteste umedecidas com 12 mL de água destilada e cobertas por uma terceira folha. As caixas gerbox, contendo, cada uma, 100 sementes, foram transferidas para uma câmara de germinação do tipo BOD, regulada à temperatura alternada de 20-30°C e 16-8 horas de escuro-luz, respectivamente.

A metodologia adotada, para a avaliação, seguiu as recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) para *P. edulis*, e a mesma, foi estendida para as demais espécies. O critério de germinação adotado foi a emissão de, no mínimo, 0,5 cm de extensão da radícula.

O teste de primeira contagem foi realizado pela contagem do número de sementes germinadas no 14º dia após a instalação do experimento (Brasil, 1992). A percentagem de germinação foi realizada por meio da contagem diária, no mesmo horário, do número de sementes germinadas, durante o período de 28 dias (Brasil, 1992). O índice de velocidade de germinação (VG) foi calculado, utilizando-se a fórmula descrita por Edmond e Drapala (1958). Aos 45 dias, foram avaliados a percentagem de sobrevivência de plântulas após a germinação (%), a altura das plântulas (cm), o comprimento de raiz (cm), o número de folhas, conforme Negreiros et al. (2008).

Preliminarmente, os dados foram submetidos à análise de variância, a fim de se verificar a existência de variabilidade genética entre as populações, sendo que suas médias foram agrupadas pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade. Utilizou-se o software Genes (Cruz, 2006) para realizar as análises estatísticas.

Foi utilizada a análise multivariada, aplicando-se as técnicas de agrupamento e de variáveis canônicas. Na técnica de agrupamento, foi utilizada a distância generalizada de Mahalanobis (Mahalanobis, 1936) como medida de dissimilaridade, e na delimitação dos grupos, o método de otimização de Tocher, citado por Rao (1952), adotando-se o critério de que a média das medidas de divergência, dentro de cada grupo, deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos.

Na análise de variáveis canônicas, a diversidade genética foi evidenciada, utilizando-se eixos cartesianos, sendo os eixos representados pelas primeiras variáveis canônicas (Cruz et al., 2011). Adicionalmente, foi quantificada a contribuição relativa dos caracteres para a divergência genética, por meio das distâncias generalizadas de Mahalanobis, utilizando-se o critério proposto por Singh (1981).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, observa-se que houve diferença significativa a 5% de

probabilidade, pelo teste F, para o teste de primeira contagem, comprimento da raiz, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e sobrevivência. Nas variáveis altura da parte aérea e número de folhas, não foi encontrado efeito significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Por meio do teste de médias (Tabela 1), verificou-se que, apenas, quatro, das 10 espécies de *Passiflora*, apresentaram germinação acima de 80%, *P. foetida*, *P. edulis*, *P. setacea* e *P. micropetala*, com valores médios de 96,00; 88,50; 86,25 e 82,00%, respectivamente, indicando um alto percentual germinativo. As espécies que apresentaram maiores índices de velocidade de germinação foram, também, aquelas com germinação acima de 80%, com destaque, novamente, para *P. foetida* (Tabela 1).

Segundo Tekrony e Egli (1991), o vigor das plântulas é observado pela habilidade da semente em emergir e crescer de forma rápida e vigorosa, sendo uma característica que pode influenciar na produtividade das culturas. De acordo com Melo et al. (2001), os programas de melhoramento genético em maracujá devem levar em consideração tanto características de interesse como produtividade, resistência à doença, teor de vitamina C e de sólidos solúveis, quanto a taxa de germinação das sementes dos genótipos e das espécies utilizadas em cruzamentos.

Espécies	Variáveis				
	Primeira Contagem	Índice de Velocidade de Germinação	Porcentagem de Germinação	Sobrevivência	Comprimento da parte aérea
<i>P. alata</i>	10,00 d	19,08 d	50,25 d	86,00 b	5,381 a
<i>P. capsularis</i>	21,75 c	15,60 d	62,00 c	76,50 c	2,212 c
<i>P. coriacea</i>	10,50 c	9,16 e	45,00 e	42,00 e	1,892 d
<i>P. edulis</i>	40,00 b	28,43 c	88,50 b	89,00 b	5,816 a
<i>P. foetida</i>	78,00 a	47,14 a	96,00 a	98,00 a	5,345 a
<i>P. giberti</i>	45,50 b	38,20 b	65,75 c	88,50 b	5,032 a
<i>P. micropetala</i>	24,50 c	30,21 c	82,00 b	82,00 b	2,230 c
<i>P. organensis</i>	25,00 c	30,20 c	42,00 e	52,00 d	2,809 c
<i>P. setacea</i>	41,00 b	41,15 a	86,25 b	91,00 b	5,904 a
<i>P. suberosa</i>	23,00 c	14,03 d	52,50 d	80,00 b	3,612 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância.

Tabela 1. Agrupamento das médias referentes às variáveis, primeira contagem, índice de velocidade de germinação, porcentagem de germinação, sobrevivência e comprimento da parte aérea, das 10 espécies de *Passiflora*.

Junqueira et al. (2005), ao realizarem cruzamentos entre *P. coccinea* x *P. setacea* (F1) x *P. edulis*, verificaram que as plantas da geração F1 entre *P. coccinea* x *P. setacea* são muito vigorosas, resistentes a antracnose e a verrugose. Utilizaram acessos de espécies silvestres, das espécies citadas, que apresentaram taxa de germinação expressiva e essa, em uma percentagem menor, mas significativa, foi encontrada nos híbridos.

Verificou-se, pelo método de agrupamento de Tocher, que as espécies foram distribuídas, inicialmente, em quatro grupos, sendo que o grupo 1 reuniu cinco das 10 espécies estudadas. Assim, os dados foram analisados novamente, obtendo-se quatro grupos, sendo o grupo 1 constituído por dois subgrupos (Tabela 2). Dessa forma, foi possível observar a distinção de espécies que apresentam aspectos satisfatórios relacionados à germinação.

Grupo	Espécies
1.1	<i>P. alata</i> , <i>P. micropetala</i> , <i>P. capsularis</i>
1.2	<i>P. organensis</i> , <i>P. suberosa</i>
2	<i>P. foetida</i> , <i>P. setacea</i>
3	<i>P. edulis</i> , <i>P. giberti</i>
4	<i>P. coriacea</i>

Tabela 2. Grupos de similaridade genética entre 10 espécies de Passiflora, estabelecidos pelo método de Tocher, baseados na distância generalizada de Mahalanobis.

Em relação à contribuição relativa de cada característica para a diversidade genética entre as espécies (Tabela 3), com base no critério proposto por Singh (1981), verifica-se que, para as 10 espécies avaliadas, têm-se, em ordem decrescente de contribuição, as seguintes características: percentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, sobrevivência, primeira contagem, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea e número de folhas, onde a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação contribuíram com 77,63% da distribuição total, sendo consideradas as mais importantes no presente estudo.

Os testes mais simples para a determinação do vigor e os que expressam o real potencial germinativo das espécies estudadas são os de velocidade de desenvolvimento, sendo os mais utilizados o tempo médio de germinação e o índice de velocidade de germinação, que se baseiam no pressuposto de que sementes mais vigorosas germinaram mais rapidamente do que outras em condições inferiores, distinguindo as sementes de um mesmo lote e, principalmente, sementes de espécies diferentes (Ferreira e Borghetti et al., 2004).

A dispersão gráfica das espécies por meio das variáveis canônicas (Figura 1) apresentou comportamento semelhante ao método de agrupamento de Tocher. Mas, não

na mesma ordem, onde as espécies *P. foetida* e *P. setacea*, que tinham sido alocadas no grupo 2 por meio do método de Tocher, foram classificadas pelas variáveis canônicas no grupo 3.

Variável	Valor em porcentagem
Porcentagem de germinação	41,50
Índice de velocidade de germinação	36,13
Sobrevivência	16,39
Primeira contagem	1,93
Comprimento da raiz	1,89
Comprimento da parte aérea	1,30
Número de folhas	0,86

Tabela 3. Estimativas da contribuição relativa de cada característica (S_j) para a divergência genética baseada nas características das plântulas em espécies de *Passiflora*.

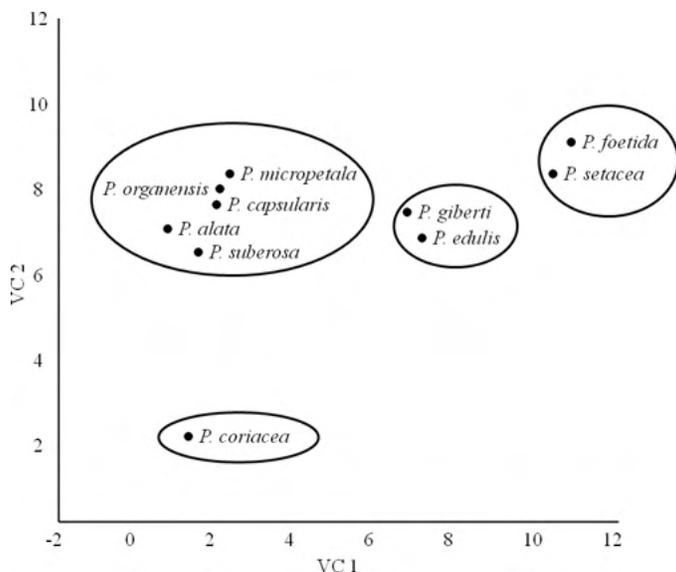


Figura 1. Dispersão gráfica dos escores de 10 espécies de *Passiflora* em relação às duas primeiras variáveis canônicas (VC1 e VC2).

As espécies *P. foetida* e *P. setacea* foram alocadas em um mesmo grupo (Tabela 2), onde se verificou que ambas apresentaram percentual germinativo acima de 80%, assim como as espécies *P. edulis* e *P. giberti*, alocadas em um único grupo e distinto do primeiro. As espécies *P. edulis*, *P. setacea* e *P. giberti* possuem o mesmo número de cromossomos (Souza et al., 2008), e híbridos interespecíficos, utilizando essas espécies, são reportados

na literatura (Melo et al. 2001). *P. foetida* foi a espécie mais vigorosa no presente estudo, porém o seu número cromossômico (Souza et al., 2008) e subgênero (Judd et al., 2002) são distintos de *P. edulis*, *P. setacea* e *P. giberti*, dificultando a hibridação entre essas espécies. Porém, intercruzamentos, envolvendo *P. foetida* e espécies silvestres com o mesmo cariótipo, são reportados na literatura (Santos et al. 2011); esses híbridos apresentam, além de características de interesse ornamental, como a coloração e o formato das flores, alta taxa de germinação, corroborando com Ferreira e Borghetti (2004), que relatam que a qualidade fisiologia das sementes está relacionada, diretamente, com o genótipo da espécie em estudo.

As espécies *P. alata*, *P. micropetala*, *P. capsularis*, *P. organensis* e *P. suberosa* foram alocadas em um único grupo, e a espécie *P. coriacea*, a qual formou um grupo à parte (Figura 1), foi a espécie que apresentou os resultados menos satisfatórios para todas as características avaliadas (Tabela 1). Algumas espécies apresentam dormência em suas sementes. Essa dormência consiste em um mecanismo de sobrevivência, pois pode retardar a germinação, evento esse que ocorre quando as condições para o estabelecimento são limitantes e não favorecem sua sobrevivência (Ramos et al., 2002). Do ponto de vista dos mesmos autores, durante o processo de domesticação, em algumas espécies, ocorreu seleção contra a dormência das sementes que, na maioria das espécies cultivadas, apresentam germinação rápida e uniforme, não sendo verificada em espécies silvestres.

Gerar conhecimentos sobre os aspectos da germinação de sementes de diversas espécies de *Passiflora*, em especial as espécies silvestres, é fundamental para a propagação e para a manutenção de bancos de germoplasma, visando a evitar a erosão genética (Passos et al., 2004). Na concepção de Cruz et al., (2011), embora o volume de informações genéticas provenientes de marcadores moleculares tenha aumentado consideravelmente nos estudos de diversidade genética, continua-se a dar ênfase ao estudo da diversidade por meio de características fenotípicas, principalmente as de natureza quantitativa; essas características apresentam, geralmente, distribuição contínua, são determinadas por vários genes e demonstram resultados satisfatórios em estudos de divergência genética.

4 | CONCLUSÕES

Assim, com base nos resultados deste trabalho, conclui-se que as características com maior contribuição para a divergência genética foram a percentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação. As espécies *P. foetida* e *P. setacea*, as quais formaram um único grupo, foram as mais divergentes e, também, as que apresentaram a maior taxa de germinação e índice de velocidade de germinação.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R.S., WAGNER-JÚNIOR, A., NEGREIROS, J.R.S., PARIZZOTTO, A., BRUCKNER, C.H. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12 p.1239-1245, 2004.

Brasil Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SMDA/DNDV/CLAV, 365p, 1992.

CARVALHO, L.P. DE, LANZA, M.A., FALLIERI, J., SANTOS, J.W. dos. Análise da divergência genética entre acessos de banco ativo de germoplasma de algodão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.10, p.1149-1155, 2003.

CATUNDA, P.H.A., VIEIRA, H.D., SILVA, R.F., POSSE, S.C.P. influência no teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo, **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n1, p. 65-71, 2003.

CROCHEMORE, M.L., MOLINARI, H.B., STENZEL, N.M.C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp) **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.5-10, 2003.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: versão Windows – aplicativo computacional em genética e estatística**. UFV. 2006.

CRUZ, C.D., FERREIRA, F.M., PESSONI, L.A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**, Viçosa: Ed UFV, 620 p, 2011.

CRUZ, C.D., REGAZZI, A.J., CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, Viçosa: Ed UFV, 480 p, 2004.

CUNHA, M.A.P. DA, BARBOSA, L.V., JUNQUEIRA, N.T.V. Espécies de maracujazeiro. In: LIMA, A. DE A. **Maracujá - Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, (Frutas do Brasil, 15), p. 15-24, 2002.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor baseados na permeabilidade das membranas celulares: In: **Condutividade elétrica. Informativo Abrates**, Brasília, v.5, p.26-33, 1995.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.71, p. 428-434, 1958.

FERREIRA, A. G., BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 323 p, 2004.

FERREIRA, F.R., OLIVEIRA, J.C. Germoplasma de *Passiflora* no Brasil. In: São José, A.R. (org) **A cultura do maracujá no Brasil**, Jaboticabal: FUNEP, p.187- 200, 1991.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.J. **Plant Systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer Association, 576p, 2002.

JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA, M.F., FALEIRO, F.G., PEIXOTO, J.R., BERNACCI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F.G., JUNQUEIRA, N.T.V., BRAGA, M.F. **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p.81-108, 2005.

MAHALANOBIS, P.C. On the generalized distance in statistics. **Proceedings of the National Institute of Science of India**, New Delhi, v.2, p.49-55, 1936.

MELO, K.T., MANICA, I., JUNQUEIRA, N.T.V. Produtividade de seis cultivares de maracujazeiro-azedo durante três anos em Vargem Bonita, DF. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.9, p.1117-1125, 2001.

MUSCHNER, V. C. **Filogenia molecular, taxas evolutivas, tempo de divergência e herança organelar em *Passiflora* L. (Passifloraceae)**. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Porto Alegre – RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 105p, 2005.

NAKAGAWA, J., CAVARIANI, C., AMARAL, W.A.N. Armaenamento de sementes de maracujá amarelo, **Revista Brasileira de Sementes**, n.13, v.1, p. 77-80, 1981.

NEGREIROS, J.R.S., ALEXANDRE, R.S., ÁLVARES, V.S., BRUCKNER, C.H., CRUZ, C.D. Divergência genética entre progênies de maracujazeiro-amarelo com base em características das plântulas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.197-201, 2008.

NUNES, T.S., QUEIROZ, L.P. (2001) **A família Passifloraceae na Chapada Diamantina**, Bahia, Brasil. *Sitientibus*, v.1, n.1, p.33-46, 2001.

PASSOS, I.R.S., MATOS, G.V.C., MELETTI, L.M.M., SCOTT, M.D.S., BERNACCI, L. C., VIEIRA, M.A.R. Utilização do ácido giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nitida* kunth germinadas *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p. 380-381, 2004.

PIRES, M.M., JOSÉ, A.R.S., Conceição, A.O. **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**, Ilhéus: Editora da UESC, 237p, 2011.

PRETE, C.E.C., GUERRA, E.P. Qualidade fisiológica das sementes. In: DESTRO, D., MONTALVÁN, R. (org.) **Melhoramento genético de plantas**, Londrina: UEL, p.661-676, 1999.

RAO, R.C. **Advanced statistical methods in biometric research**. New York: John Wiley and Sons, 390 p, 1952.

RAMOS, J.D., CHALFUN, N.N.J., PASQUAL, M., RUFINI, J.C.M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v.23, p.64-72, 2002.

SANTOS, E.A. SOUZA, M.M., VIANA, A.P., ALMEIDA, A.A.F., FREITAS, J.C.O., LAWINSKY, P.R. Multivariate analysis of morphological characteristics of two species of passion flower with ornamental potential and of hybrids between them. **Genetic and Molecular Research**, v.10, n.4, p. 2457-2471, 2011.

SOUZA M.M., PEREIRA, T.N.S., VIEIRA, M.L.C. Cytogenetic Studies in Some Species of *Passiflora* L. (Passifloraceae): A Review Emphasizing Brazilian Species. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51, n.2, p. 247-258, 2008.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, New Delhi, n.41, v.1, p.237-245, 1981.

TEKRONY, M.D., EGLI, D.B. Relationship of seed vigour to crop yield: a review. **Crop Science**, Madson, n.31, p.816-822, 1991.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acúmulo de nutrientes 14, 21, 59

Agricultura familiar 23, 140, 141, 228, 254

Agroecologia 47, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 228, 229, 232, 254

Agrotóxicos 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 244

Água 7, 8, 10, 20, 26, 42, 43, 54, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 78, 79, 81, 85, 86, 114, 119, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 195, 197, 198, 203, 204, 205, 206, 207, 213, 214, 217, 223, 229, 231, 234, 236, 243, 244, 249, 250, 254

Amazônia brasileira 63, 64, 66, 185, 186

Aquacultura 202, 203, 204, 205, 206, 211

Azospirillum brasilense 39, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 61, 194, 197

B

Bactérias 39, 40, 45, 51, 52, 53, 57, 59, 215, 219, 221, 229

Bactérias diazotróficas 39, 51, 53

Biofertilizantes 1, 4, 7, 10, 12

Biomassa 14, 15, 22, 27, 31, 36, 55, 196, 201

C

Cambissolo húmico 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Capacidade de campo 67, 194, 195, 197, 198, 199

Carbón parcial 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Changing habits 178

Cobertura de solo 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 229

Comercialização 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 206, 214

Compactação do solo 143, 144, 145, 152, 153, 230

Condições de armazenamento 89, 92, 119

Covid-19 3, 6, 7, 177, 178

Crescimento 21, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 34, 37, 39, 40, 41, 53, 57, 59, 74, 91, 129, 130, 132, 137, 144, 155, 159, 180, 188, 189, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 214, 221, 224, 231, 255

Cultivo 14, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 53, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 91, 98, 109, 144, 179, 180, 181, 182, 202, 206, 207, 208,

209, 210, 228, 229, 231

Cultivo in vitro 76, 77, 78

D

Defensivos agrícolas alternativos 1

Divergência genética 111, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120

E

Educação ambiental 1, 2, 3, 5, 12

Environments 37, 76, 178

Enzimas do solo 194, 195, 200

Estômatos 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88

Estudos ambientais 154, 155

Euterge oleraceae 74, 184, 185, 186, 192

Êxodo urbano 228

F

Feijão-caupi 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98

Feijoeiro comum 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

Fertilização alternativa 39

Flores 27, 118, 127, 177, 180, 181, 183

G

Gênero 22, 40, 45, 53, 92, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 221, 242, 243

Germinação 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 136

Gorgulho do feijão 89, 91

Grãos armazenados 89, 91, 97

Guia de trânsito vegetal 185, 187

I

In vitro 76, 77, 78, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 120

Irrigação 42, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 72, 73, 75, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

K

Karnal bunt 99, 100, 109, 110

L

Latossolo vermelho 13, 16, 22, 41, 54

Legislação 185, 188, 213, 215, 222, 223, 225

M

Manejo agroecológico 228, 229, 230, 231

Matéria seca 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 38, 39, 44, 58, 59, 130

Meio de cultura 76, 78, 79, 82, 85, 213

Micropropagação 76, 85, 86

Microrganismos 44, 194, 201, 213, 214, 215, 219, 221, 223

Monocultivo 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Mulheres 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 181

Musa spp 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

N

Nitossolo bruno 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Nitrogênio 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 36, 37, 39, 40, 47, 49, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 78, 138, 195, 201, 229

Nutrição de plantas 24, 192, 255

O

Ostras 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

P

Passiflora L. 111, 120

Pastagem 129, 132, 141, 229, 231

Patentes 202, 204, 207, 208, 209, 210

Phaseolus vulgaris 24, 25, 36, 37

Planta forrageira 129

Plântulas 78, 84, 111, 112, 114, 115, 117, 120

Podcast 1, 2, 6, 10

Pó de rocha 39, 50, 194, 197

Portugal 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 254

Proctor 143, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152

Produtividade 2, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 75, 77, 97, 115, 120, 129, 130, 131, 132, 137, 143, 144, 153, 192, 205

Produtos cárneos 213, 214, 216, 223
Propriedades físicas 132, 143, 230, 232
Proteção do solo 14, 15, 16, 21

Q

Qualidade do solo 16, 136, 152, 195, 196, 228, 229, 231, 249
Quiz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

R

Rastreabilidade 185, 186, 187, 189, 191
Recuperação de pastagens 138, 141, 228
Recursos genéticos 111
Resolução de imagens 154, 155
Rhizobium 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

S

Saúde coletiva 122, 126, 127
Sistema de cultivo 20, 64, 70, 71
Sistema irrigado 129
Sistema radicular 64, 66, 73, 74, 75
Softwares de SIG 154, 155, 163

T

Terra fina seca ao ar 194, 195, 197, 198, 199
Tilletia indica 99, 100, 101, 107, 109, 110
Tratamento térmico 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225
Trigo duro 99, 100, 109
Triticum aestivum 22, 39, 40, 49, 100
Triticum durum 99, 100

U

Ureia 24, 26, 42, 55

V

Variedades y líneas 99, 109

W

Welfare 178

Z

Zea mays 22, 52, 60, 140

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2022

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2022