

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABÍOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

3

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

3

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 Cremona

Daphynny Pamplona

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



Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Fabiola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 3 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0377-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.777222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (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

O agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 3” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabiola Luzia de Sousa Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y MOLECULAR DE LA VARIEDAD DE TRIGO HARINERO BORLAUG 100

José Luis Félix-Fuentes
Guillermo Fuentes-Dávila
Ivon Alejandra Rosas-Jauregui
Juan Manuel Cortes-Jiménez
Alma Angelica Ortiz-Avalos
José Eliseo Ortiz-Enríquez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223061>

CAPÍTULO 2..... 11

ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE *Sloanea obtusifolia* K. Schum

Taina Lyra da Silva
Khétrin Silva Maciel
Kamilla Antunes Alves
Carlos Eduardo Moraes
Luísa Oliveira Pereira
Maria Fernanda Dourado Martins
Rafael Henrique de Freitas Noronha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223062>

CAPÍTULO 3..... 19

GERMINAÇÃO DE SEMENTES, INDUÇÃO E ANÁLISE MORFO-HISTOLÓGICA DE CALOS DE *Myrciraria glomerata* (O. Berg) Amshoff

Silvia Correa Santos
Fernanda Pinto
Rodrigo Kelson Silva Rezende
Cláudia Roberta Damiani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223063>

CAPÍTULO 4..... 38

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO IRRIGADO SOB ESTRESSE HÍDRICO

João Henrique Zonta
Ziany Neiva Brandão
Josiane Isabela Silva Rodrigues
Heder Braun
Valdinei Sofiatti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223064>

CAPÍTULO 5..... 52

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE MAXIXE DO REINO

Mariana Costa Rampazzo
Fabrício Vieira Dutra

Rita de Cássia Santos Nunes
Gabriela Leite Silva
Adriana Dias Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223065>

CAPÍTULO 6..... 58

FITOTOXICIDADE DE RESÍDUOS VEGETAIS NO SOLO E SEU USO EM SEMENTES DE ARROZ

Luiz Augusto Salles das Neves
Kelen Haygert Lencina
Raquel Stefanello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223066>

CAPÍTULO 7..... 77

IMPACTOS DE PLANTAS DE COBERTURA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO

João Pedro Novais Queiroz Guimarães
Rayanne Soeiro da Silva
Gabriel Brom Vilela
Thaise Dantas
Tassila Aparecida do Nascimento de Araújo
Rafaella de Paula Pacheco Noronha
João Batista Medeiros Silva
Maria Ingrid de Souza
Carlos Augusto Reis Carmona Júnior
Jamilly Verônica Santos dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223067>

CAPÍTULO 8..... 88

ANÁLISE DE IMAGEM APLICADA AO MONITORAMENTO DA FERRUGEM DA SOJA

Aguinaldo Soares de Oliveira
Alexandra de Oliveira França Hayama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223068>

CAPÍTULO 9..... 98

DIAGNÓSTICO SOBRE A OCORRÊNCIA DO TEMA CÂNCER NOS CURRÍCULOS DAS UNIVERSIDADES PARANAENSES E UMA PROPOSTA DE CURSO *ONLINE* PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Camila Machado Ferreira Siqueira
Elaine Maria dos Santos
Rosilene Rebeca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7772223069>

CAPÍTULO 10..... 105

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DETERMINAR AS PRESSÕES EM SILOS MULTICELULAR COM DESCARGA CONCENTRICA E EXCÊNTRICA

Hellen Pinto Ferreira Deckers
Francisco Carlos Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230610>

CAPÍTULO 11..... 125

RECUPERAÇÃO DE MATÉRIA SECA E MATÉRIA MINERAL DE SILAGEM DE CANA - DE - AÇÚCAR TRATADA COM INOCULANTE E DIFERENTES NÍVEIS DE ADITIVOS QUÍMICOS

João Ribeiro da Costa Neto
Adriely Pereira Amaral
Andreia Santos Cezário
Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
Jeferson Corrêa Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230611>

CAPÍTULO 12..... 129

PROSPECÇÃO DE GENÓTIPOS DE AGAVE PARA OBTENÇÃO DE SUCO PARA BIOINSETICIDA

Tarcisio Marcos de Souza Gondim
Joabson Borges de Araújo
Ziany Neiva Brandão
Everaldo Paulo de Medeiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230612>

CAPÍTULO 13..... 138

PERDAS QUANTITATIVAS NO ARRANQUIO MECANIZADO DE AMENDOIM NO PONTAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

José Augusto Neto da Silva Lima
Rodrigo Silva Alves
Victor Augusto da Costa Escarela
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230613>

CAPÍTULO 14..... 143

MULTISPECTRAL REFLECTANCE AND GEOSTATISTIC METHODS TO ESTIMATE LEAF NITROGEN CONTENT AND COTTON YIELD

Ziany Neiva Brandão
Célia Regina Grego
Lúcio André de Castro Jorge
Rodolfo Correa Manjolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230614>

CAPÍTULO 15..... 155

ESCARIFICAÇÃO E OSMOCONDICIONAMENTO DE SEMENTES DE *Passiflora alata* Curtis

Paula Aparecida Muniz de Lima
Simone de Oliveira Lopes
Rodrigo Sobreira Alexandre

Allan Rocha de Freitas
Gilma Rosa do Nascimento
Ingridh Medeiros Simões
Joana Silva Costa
Josiane Rodrigues de Almeida Coutinho
José Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230615>

CAPÍTULO 16..... 168

Colletotrichum tropicale ASSOCIADO À ANTRACNOSE DO MARACUJAZEIRO NO BRASIL

Jackeline Laurentino da Silva
Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa
Maria Jussara dos Santos da Silva
Taciana Ferreira dos Santos
Tiago Silva Lima
Gaus Silvestre Andrade Lima
Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230616>

CAPÍTULO 17..... 177

MODELAGEM HIDROLÓGICA E GESTÃO HÍDRICA O CASO - CÓRREGO BANDEIRA, NERÓPOLIS - GOIÁS

Mariane Rodrigues da Vitória
Klaus de Oliveira Abdala

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230617>

CAPÍTULO 18..... 192

ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER DE ÁCIDOS HÚMICOS EXTRAÍDOS DE SOLOS SOB DIFERENTES COMPOSIÇÕES VEGETAIS NO SUL DO BRASIL

Luisa Natalia Parra Sierra
Henrique Cesar Almeida
Denice de Oliveira Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230618>

CAPÍTULO 19..... 198

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM TERMOGRAFIA EM UMA AGROINDÚSTRIA

Enerdan Fernando Dal Ponte
Rosemar Cristiane Dal Ponte
Carlos Eduardo Camargo Nogueira
Jair Antônio Cruz Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230619>

CAPÍTULO 20..... 205

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA ESTIMATIVA DA CARGA TÉRMICA RADIANTE

NO INTERIOR DE GALPÕES

Pedro Hurtado de Mendoza Borges

Zaira Morais dos Santos Hurtado de Mendoza

Pedro Hurtado de Mendoza Morais

Charles Esteffan Cavalcante

Ronei Lopes dos Santos

Felipe Schmidt Ruver

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77722230620>

SOBRE AS ORGANIZADORAS 216

ÍNDICE REMISSIVO 217

ESCARIFICAÇÃO E OSMOCONDICIONAMENTO DE SEMENTES DE *Passiflora alata* Curtis

Data de aceite: 01/06/2022

Paula Aparecida Muniz de Lima

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /
Departamento de Agronomia
Alegre-ES
<http://lattes.cnpq.br/3743426965294848>

Simone de Oliveira Lopes

Faculdade Metropolitana São Carlos -
Departamento de Medicina
Bom Jesus do Itabapoana-RJ
<http://lattes.cnpq.br/3693739091183266>

Rodrigo Sobreira Alexandre

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro-ES
<http://lattes.cnpq.br/5340049196888351>

Allan Rocha de Freitas

Faculdade do Futuro - Departamento de
Agronomia da Faculdade do Futuro
Manhuaçu-MG
<http://lattes.cnpq.br/3436114117792924>

Gilma Rosa do Nascimento

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /
Departamento de Agronomia
Alegre-ES
<http://lattes.cnpq.br/8998226339652754>

Ingridh Medeiros Simões

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro-ES
<http://lattes.cnpq.br/1675759323773218>

Joana Silva Costa

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro-ES
<http://lattes.cnpq.br/5613020286179958>

Josiane Rodrigues de Almeida Coutinho

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /
Departamento de Agronomia
Alegre-ES
<http://lattes.cnpq.br/1097872945618397>

José Carlos Lopes

Universidade Federal do Espírito Santo -
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /
Departamento de Agronomia
Alegre-ES
<http://lattes.cnpq.br/1183524198654764>

RESUMO: Objetivou-se estudar o efeito da escarificação física e o osmocondicionamento de sementes de *Passiflora alata* Curtis com GA₃ na emergência e no desenvolvimento inicial das plântulas. Foram utilizadas sementes de frutos maduros provenientes do Córrego do Porto, Comunidade São Francisco no

Município de Ibitirama-ES. Após o beneficiamento das sementes, as mesmas foram osmocondicionadas em solução 0,05% de GA_3 , sendo os tratamentos: T1- escarificadas + 0 hora de osmocondicionamento; T2- escarificadas + 12 horas; T3- escarificadas + 24 horas; T4- escarificadas + 36 horas; T5- escarificadas + 48 horas; T6- não escarificadas 0 hora; T7- não escarificadas + 12 horas; T8- não escarificadas + 24 horas; T9- não escarificadas + 36 horas; T10- não escarificadas + 48 horas. Após os tratamentos foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em geladeira por 30 dias. Posteriormente foram semeadas em sacolas plásticas preenchidas com substrato e mantidas em casa de vegetação. Após 60 dias foram analisados: emergência, IVE, número de folhas, altura, comprimento de raiz, volume de raiz e massa fresca e seca da parte aérea e raiz das plântulas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, num fatorial 2 x 5 (escarificação x osmocondicionamento), com quatro repetições de 25 sementes. Sementes de *P. alata* Curtis não escarificadas e osmocondicionadas por 36 horas em solução de GA_3 à 0,05% (T9) apresentam maiores médias de porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência; maiores médias de número de folhas, altura e volume de raiz de plântulas. Contudo, a escarificação + osmocondicionamento por 24 horas (T3) propiciam maiores médias de massa fresca e seca da parte aérea e raiz das plântulas.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido giberélico, emergência, maracujá doce.

ABSTRACT: The objective was to study the effect of physical scarification and osmopriming of *Passiflora alata* Curtis seeds with GA_3 on emergence and early development of seedlings. They were seeds of ripe fruits from Córrego do Porto, São Francisco Community in the Municipality of Ibitirama-ES. After the seed processing solution, in the same way that they were osmoconditioned in 0.05% of GA_3 , the treatments being: T1- scarified + 0 hours of osmopriming; T2- scarified + 12 hours; T3- scarified + 24 hours; T4- scarified + 36 hours; T5- scarified + 48 hours; T6- not scarified 0 hour; T7- not scarified + 12 hours; T8- not scarified + 24 hours; T9- non-scarified + 36 hours; T10- not scarified + 48 hours. After the treatments, they were carried out in plastic packaging and under reliable conditions for 30 days. Plastic bags with support were made and kept in shelters. After 60 days for analysis: emergence, IVE, number of leaves, root length, root volume and mass and dryness of the shoot and root of the seedlings. The experimental design was completely randomized, in a factorial x 5 (scarification x osmopriming), with four replications of 25 seeds. *P. alata* Curtis seeds not scarified and osmoconditioned for 36 hours longer in the 0.05% GA_3 solution (T9) present mean emergence classification and emergence speed index; higher averages of number of leaves, height and root volume of plants. However, scarification + osmopriming for 24 hours (T3) provided higher averages of fresh dry mass of shoots and roots of plants.

KEYWORDS: Gibberellic acid, emergence, sweet passion fruit.

1 | INTRODUÇÃO

A família Passifloraceae é membro da ordem Malpighiales e consiste em cerca de 700 espécies de espécies herbáceas ou lenhosas trepadeiras, arbustos e árvores, classificados em cerca de 16 gêneros, e quase todos os seus membros pertencem ao grande e variável gênero *Passiflora*, popularmente conhecido como maracujá (CAUZ-SANTOS et al., 2017).

O maracujá é um fruto cultivado em países de clima tropical e subtropical. Existem mais de 150 espécies do fruto do maracujazeiro, no entanto, as espécies mais cultivadas são: maracujá amarelo azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), maracujá-roxo azedo (*P. edulis* Sims) e maracujá doce (*P. alata* Curtis), sendo o maracujá-amarelo azedo quase a totalidade do volume comercializado mundialmente (COELHO et al., 2016). Essas são as principais variedades cultivadas, sendo elas amplamente apreciadas e aceitas pelos consumidores em todo o mundo devido ao seu sabor único e alto valor medicinal (ZHANG et al., 2021).

As sementes de *Passiflora* apresentam dormência (FALEIRO et al., 2019). Diante disso, faz-se necessário o tratamento das mesmas antes da sementeira, visando o aumento da sua germinação. O conhecimento das condições ideais para a propagação seminífera, bem como a caracterização do processo germinativo são necessários para compreender as respostas diferenciadas que possam apresentar em função de fatores ambientais e genéticos (NASCIMENTO et al., 2022).

A dormência de sementes impede a germinação durante períodos adversos, mesmo em condições favoráveis, sendo um mecanismo importante de adaptação de espécies que garante uma distribuição de germinação ao longo do tempo. Diversos tratamentos são aplicados nas sementes com intuito de superar essa dormência, levando ao crescimento do embrião e estimulando o processo germinativo (SILVA et al., 2019).

A propagação de espécie do gênero *Passiflora* é feita preferencialmente por sementes, no entanto, essas apresentam como características baixa germinação e desuniformidade, dificultando a produção de mudas. Para isso, há necessidade de uniformizar o desenvolvimento das plantas, o que se inicia na germinação das sementes e na emergência das plântulas. Devido à grande variabilidade genética do gênero *Passiflora*, é de fundamental importância a identificação de genótipos superiores para melhorar a qualidade dos frutos para o mercado *in natura* (ALEXANDRE et al., 2018).

Existem diversos tratamentos aos quais as sementes de *Passiflora* spp podem ser submetidas para a quebra de dormência. Dentre eles tem-se o uso de fitorreguladores, principalmente a base de giberelinas, a estratificação e também a temperatura a qual as sementes são expostas.

Reguladores de crescimento são comumente usados para superar dormência fisiológica. O ácido giberélico (GA_3) é um desses compostos, e é aplicado na parte externa das sementes para estimular a germinação. Ele atua principalmente na expressão gênica de enzimas hidrolíticas responsáveis por enfraquecimento do tegumento (TAIZ et al., 2017) e para degradar substâncias de reserva (REGO et al., 2018).

Alguns tratamentos como o uso do tratamento térmico e o condicionamento osmótico têm se mostrado eficientes nesse sentido, apresentando resultados promissores com sementes de diversas espécies (MORAIS et al., 2014).

A técnica do condicionamento osmótico, desenvolvida a partir da década de 1970,

é uma das mais promissoras para aumentar a velocidade e uniformidade da germinação e da emergência das plântulas. Essa, apesar de envolver modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas complexas, que ainda não foram completamente elucidadas, é conceitualmente simples, pois consiste na hidratação controlada das sementes, utilizando polímeros hidrofílicos que aumentam o potencial osmótico em solução e limitam a absorção de água dessas sementes, de tal forma que as etapas iniciais da germinação sejam ativadas sem que ocorra a emissão da raiz primária, isto é, sem que se atinja a fase da germinação visível durante o procedimento (ARAÚJO et al., 2017).

Objetivou-se com o presente trabalho estudar o efeito da escarificação física e o osmocondicionamento de sementes de *Passiflora alata* Curtis com GA₃ na emergência e no desenvolvimento inicial das plântulas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em Casa de Vegetação, localizados no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre-ES. Foram utilizadas sementes de frutos maduros de *Passiflora alata* Curtis colhidos na região do Córrego do Porto, Comunidade de São Francisco, Município de Ibitirama, no Entorno do Caparaó-ES. Os frutos foram seccionados ao meio no sentido longitudinal para extração das sementes, que foram beneficiadas com imersão em água por 72 horas, posteriormente friccionadas em peneira de metal contendo cal extinta para remoção dos envoltórios e do arilo das sementes.

Após o beneficiamento as sementes foram mantidas sobre um papel germitest à sombra para remoção do excesso de água, sob condições de laboratório (temperatura de 25 ± 3 °C) por 72 horas. Posteriormente as sementes foram submetidas a dois tratamentos: sementes não escarificadas e sementes escarificadas com lixa d'água nº 80 no lado oposto ao embrião, mais tratamentos com osmocondicionamento em solução de GA₃ à 0,05% por 0; 12; 36; 24 e 48 horas, sendo os tratamentos: T1- escarificadas + 0 hora de osmocondicionamento (controle); T2- escarificadas + 12 horas; T3- escarificadas + 24 horas; T4- escarificadas + 36 horas; T5 - escarificadas + 48 horas; T6 - não escarificadas + 0 hora; T7 - não escarificadas + 12 horas; T8 - não escarificadas + 24 horas; T9 - não escarificadas + 36 horas; T10 - não escarificadas + 48 horas. Após os tratamentos, foram acondicionadas em sacos plástico transparente de 0,10 mm e armazenadas em geladeira por 30 dias, sob temperaturas de 6 °C e após, semeadas em sacolas plásticas de 12 x 25 x 0,07 cm, preenchidos com substrato Plus Prata Bioplant, mantidas em casa de vegetação com nebulização intermitente programada para dois minutos em intervalos de três horas, diariamente. Após 60 dias foram analisados:

Emergência - As análises foram feitas após 60 dias da semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais (Brasil, 2009), e os resultados expressos em

porcentagem de emergência;

Índice de velocidade de emergência (IVE) - Concomitante com o teste de emergência. Utilizando-se o método descrito por Maguire (1962).

Altura - determinado após a emergência, com o auxílio de uma régua milimetrada, mediante a medição do comprimento entre o colo e o ápice da última folha de cinco plântulas e o resultado expresso em cm planta⁻¹.

Comprimento da raiz (CR) - foi determinado com o auxílio de uma régua milimetrada, medindo-se cinco plântulas do colo à ponta da maior raiz e os resultados expressos em cm planta⁻¹.

Massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MAS) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas - determinada após 60 dias da semeadura, em balança analítica (0,0001 g). Após a obtenção da massa fresca da parte aérea e raiz, as mesmas foram acondicionadas em sacolas de papel tipo *Kraft*, mantidas em estufa de convecção a 72 °C por 72 horas (massa constante) e os resultados expressos em mg planta⁻¹.

Número de folhas foi obtido pela contagem manual (NF) e o volume de raiz (VR), obtido pelo método de proveta, com volume de água conhecido.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois tratamentos físicos no tegumento (escarificado e não escarificado) e cinco tempos de pré-embrição (0; 12; 24; 36 e 48 horas) em solução de GA₃, com quatro repetições de 25 sementes. Foi realizado teste de média, pelo método de Tukey, com significância em nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o software R (R Core Team, 2021).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de maracujá doce não escarificadas e osmocondicionadas por 36 horas (T9) (Tabela 1) apresentaram maior porcentagem de emergência (69%), em relação aos tratamentos T1 e T3, que apresentaram 35 e 35%, respectivamente, que foram as menores médias de emergência e índice de velocidade de emergência (emergência (0,76 e 0,78, respectivamente). No entanto, estes resultados não diferiram daqueles obtidos nos tratamentos T2, T4, T5, T6, T7, T8 e T10 (48; 61; 58; 54; 48; 54 e 56%, respectivamente).

A escarificação de sementes de *P. alata* permitiu que o potencial hídrico do embrião aumentasse para as sementes germinarem, com isso, o pré-tratamento físico das sementes mostrou benefício na fase de emergência das plântulas. Porém, as barreiras físicas não são o único fator impedindo a germinação dessas sementes. Outro fator que pode estar associado à barreira física é a presença de dormência fisiológica, corroborado com os resultados obtidos com os tratamentos feitos com GA₃ ou KNO₃ em sementes de *Passiflora edulis* e *Passiflora maliformis*, nas quais não houve germinação (TORRES-G, 2018)

Ao avaliar a germinação das sementes de *Passiflora caerulea* submetidas a diferentes temperaturas e concentrações de GA₃, Hossel et al. (2018) observaram que houve significância estatística somente para concentração de GA₃ nas variáveis germinação e velocidade de germinação (IVE). Esses autores obtiveram maiores valores de germinação e maior uniformidade quando as sementes foram embebidas em 100 e 200 mg L⁻¹ de GA₃, o que corrobora os resultados encontrados neste estudo.

Outros estudos foram desenvolvidos com osmocondicionamento de sementes com GA₃, como em sementes de *Cassia ferruginea* em diferentes substratos, em que o tratamento com giberelina não afetou a emergência e o desenvolvimento das plântulas (PAIXÃO et al., 2019), enquanto sementes de *C. ferruginea* tratadas com GA₃ 3000 mg L⁻¹ por 30 minutos apresentaram 100% de germinação (PAIXÃO et al., 2017). Comportamento similar foi observado em sementes obtidas de frutos maduros e recém-colhidos de *Passiflora alata*, *P. cincinnata*, *P. edulis*, *P. gibertii* e *P. setacea*, em que a emergência apresentou maiores valores e em maior velocidade, além de maior velocidade de crescimento inicial de plantas, nos tratamentos feitos com imersão em solução de GA₃ entre 500 e 1000 mg L⁻¹.

O ácido giberélico (GA₃) é um fitorregulador, que aumenta e a alongação e controla a divisão celular, o que está intrinsecamente ligado à germinação e desenvolvimento das plantas, pelo aumento no número e crescimento celular (TAIZ et al., 2017). Contudo, seus efeitos podem ser diferentes, variando entre espécies, podendo tanto estimular como inibir a germinação. Resultados antagônicos já foram relatados em estudos com ácido giberélico em frutíferas (VILLA et al., 2016).

Houve aumento no índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas, para todos os tratamentos com escarificação, à exceção do tempo zero (0 - controle), que manteve a mesma porcentagem de emergência das sementes escarificadas e as não escarificadas e osmocondicionadas no tempo de 12 horas.

Os tratamentos de escarificação do tegumento na região oposta ao ponto de emissão da raiz primárias não facilitou a absorção de água no processo e na velocidade da germinação. As sementes escarificadas apresentaram baixa porcentagem de emergência (47%) e baixa velocidade de emergência dentre os tratamentos conduzidos, não havendo diferença significativa em relação àquelas não escarificadas, que apresentaram um percentual de emergência de 47,24%. Portanto, o tratamento de escarificação utilizado não se mostrou efetivo na superação da dormência de sementes de *P. alata* Curtis.

É importante destacar que quanto maior o índice de velocidade de emergência (IVE), mais vigoroso é o lote de sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Assim, pode-se inferir que as sementes dos tratamentos T4 e T9 apresentaram comportamento semelhante entre si e se destacaram com maior vigor dentre as sementes dos demais tratamentos.

Considerando a germinação de sementes e normas para o comércio, pode-se acrescentar mesmo com os tratamentos de escarificação e osmocondicionamento a que as sementes foram submetidas, os valores obtidos estão abaixo daqueles considerados como

ideais (31 e 69%) e dentro dos padrões para a comercialização, que é de 70% (MAPA, 2017).

Entretanto o uso do fitorregulador vegetal interferiu na superação de dormência das sementes de *P. alata* Curtis. Dados semelhantes àqueles obtidos por Maciel et al. (2018), em que observaram que as sementes de *P. alata* Curtis apresentaram maiores valores de germinação, quando tratadas com GA₃.

Sementes tratadas com uso de autoclave, banho-maria e GA₃ nas concentrações de 200 e 250 mg L⁻¹, por 12 horas de imersão apresentaram inibição da germinação e no desenvolvimento das plântulas, portanto, esses métodos não foram eficientes para a superação da dormência de sementes de *P. alata* Curtis (FAVARIS et al., 2017). Assim, segundo Prado et al. (2019) é necessário a realização de novos testes com doses e tempos de imersão distintos para analisar as sementes desta espécie.

Tratamentos	Emergência (%)	IVE
T1	35,0 b ⁽¹⁾	0,76 b
T2	48,0 ab	1,34 ab
T3	35,0 b	0,78 b
T4	61,0 ab	2,80 a
T5	58,0 ab	2,22 ab
T6	54,0 ab	2,18 ab
T7	48,0 ab	1,77 ab
T8	54,0 ab	1,65 ab
T9	69,0 a	2,95 a
T10	56,0 ab	2,26 ab
C. V. (%)	21,09	32,46

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Passiflora alata* Curtis escarificadas e não escarificadas e osmocondicionadas em solução de GA₃ em diferentes tempos.

Considerando os efeitos da pré-embrição e da escarificação das sementes sobre o crescimento inicial das plântulas (Tabela 2), analisados pelo número de folhas, altura de plântula, comprimento de raiz e das plântulas e volume de raiz, verificou-se que as plântulas oriundas das sementes do tratamento T4 (escarificada e pré-embecidas por 36 horas) apresentaram maior média de número de folhas (6,43), sem, contudo, diferir dos resultados obtidos nos tratamentos T5 e T6. Com relação à altura de plântula, o tratamento T4 apresentou maior média (7,36 cm), enquanto para comprimento de raiz não houve diferença significativa. No entanto, o volume de raiz de plântulas do tratamento T4 também apresentou maior média, embora seu valor não tenha diferido dos tratamentos T9 (não escarificado e pré-embecidas

por 36 horas) e T10 (não escarificado e pré-embebidas por 48 horas).

Entretanto, a presença do osmocondicionamento com GA₃ propiciou maiores comprimentos de raiz em todos os tratamentos testados. Esse resultado evidencia o papel das giberelinas na contribuição do processo de germinação por meio da ativação do crescimento do embrião, mobilização de reservas energéticas e enfraquecimento da camada do endosperma (TAIZ et al., 2017).

Os dados de número de folhas, altura e volume de raiz (Tabela 2) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, em que o número de folhas e a altura das plântulas oriundas das sementes apresentaram valores superiores em todos os tratamentos com escarificação e osmocondicionadas com GA₃. Leonel e Pedroso (2005) também observaram que o osmocondicionamento com GA₃ proporciona aumento significativo nessas variáveis para mudas da mesma espécie.

Em *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, a pré-embebição das sementes em GA₃ por seis horas é um tratamento fundamental para a germinação das sementes (SANTOS et al., 2013), enquanto a pré-embebição de sementes de *Passiflora caerulea* por 30 minutos em GA₃ nas concentrações de 100 ou 200 mg L⁻¹ é um tratamento eficiente para aumentar a porcentagem de germinação das sementes (HOSSEL et al., 2018).

O volume de raiz também foi influenciado positivamente pelo osmocondicionamento das sementes escarificadas com GA₃, principalmente porque há ação da giberelina no estímulo de produção de enzimas hidrolíticas e ativação do crescimento do eixo embrionário, aumentando a extensibilidade e a plasticidade da parede celular e o crescimento de raízes e parte aérea (TAIZ et al., 2017; PORTO et al., 2018).

Tratamentos	Nº folha	Altura (cm)	CR (cm)	VR (mL)
T1	4,60 c ⁽¹⁾	3,56 bc	11,77 a	4,16 c
T2	5,05 bc	3,51 bc	11,98 a	5,12 bc
T3	4,68 c	3,23 c	12,94 a	4,21 c
T4	6,43 a	7,36 a	12,79 a	10,90 a
T5	5,71 ab	4,72 b	12,98 a	7,21 bc
T6	5,69 ab	4,68 b	13,09 a	7,19 bc
T7	4,67 c	3,84 bc	12,54 a	6,92 bc
T8	4,55 c	3,69 c	12,91 a	6,34 bc
T9	5,10 bc	3,75 bc	13,88 a	7,90 ab
T10	5,04 bc	3,67 bc	12,76 a	7,93 ab
C. V. (%)	5,99	12,09	5,97	21,24

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número de folhas, altura, comprimento de raiz e volume de raiz de plântulas oriundas de sementes de *Passiflora alata* Curtis escarificadas e não escarificadas e osmocondicionadas em solução de GA₃ em diferentes tempos.

As massas fresca e seca da parte aérea (Tabela 3) evidenciaram maiores valores médios nas plântulas oriundas das sementes do tratamento T3, com valores de 10,44 e 1,72 g, os quais se diferiram dos demais tratamentos. Similarmente, as maiores médias de massa fresca (9,78 g) e seca de raiz (0,74 g) ocorreram nas plântulas do T3, embora o valor tenha sido semelhante ao do T4.

Os resultados relativos à massa fresca da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz de plântulas (Tabela 3) apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o T3 diferenciou-se dos demais, cujas médias foram maiores. O T8, embora as sementes não tenham sido escarificadas, tiveram o mesmo tempo de imersão em GA₃, similar ao tempo de embebição do T3 por 24 horas, mas os resultados não apresentaram valores semelhantes, contudo, de acordo com Wagner Júnior et al. (2005), sementes escarificadas apresentam maiores porcentagens de germinação e vigor.

O T2 foi o que apresentou as menores médias de MFA, MFR, MSA e MSR (Tabela 3). Fatores genéticos e ambientais vigentes durante a produção, o estágio de desenvolvimento das sementes no momento da secagem e o tipo de secagem podem afetar a permeabilidade do tegumento, determinando a porcentagem e a intensidade de dormência (SAMARAH et al., 2004; CARVALHO; NAKAGAWA, 2012; MARCOS FILHO, 2015). Os resultados obtidos com as tratamentos das sementes feitos com o ácido giberélico (GA₃) no desenvolvimento das plântulas destacaram-se no desenvolvimento das plântulas no tempo de 24 horas de embebição, e a porcentagem média em plântulas oriundas de sementes escarificadas apresentaram valores superiores àquelas oriundas de sementes não escarificadas, em todos os tempos estudados.

De maneira geral, o uso de GA₃ evidenciou a superação de dormência, sendo potencializada em função do aumento do tempo de sua aplicação em sementes de *Passiflora alata* Curtis.

Tratamentos	MFA (g)	MFR (g)	MSA (g)	MSR (g)
T1	2,85 b ⁽¹⁾	3,69 bc	0,40 b	0,20 b
T2	1,99 b	2,12 c	0,29 b	0,18 b
T3	10,44 a	9,78 a	1,72 a	0,74 a
T4	5,34 b	7,22 ab	0,79 b	0,51 ab
T5	5,49 b	7,19 ab	0,81 b	0,52 ab
T6	3,31 b	4,06 bc	0,44 b	0,33 bc
T7	2,52 b	3,32 bc	0,41 b	0,25 c
T8	4,29 b	4,64 bc	0,67 b	0,44 abc
T9	2,26 b	2,95 bc	0,37 b	0,24 c
T10	2,45 b	2,85 bc	0,38 b	0,25 c

C. V. (%)	41,87	34,89	39,23	33,45
-----------	-------	-------	-------	-------

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MAS) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de *Passiflora alata* Curtis oriundas de sementes escarificadas e não escarificadas e osmocondicionadas em solução de GA₃ em diferentes tempos.

4 | CONCLUSÕES

Sementes de *P. alata* Curtis não escarificadas e osmocondicionadas por 36 horas em solução de GA₃ à 0,05% (T9), apresentam maiores médias de porcentagem emergência e índice de velocidade de emergência.

Sementes de *P. alata* Curtis escarificada e osmocondicionadas por 36 horas em solução de GA₃ à 0,05% (T4), propiciam maiores médias de número de folhas, altura e volume de raiz de plântulas.

Sementes de *P. alata* Curtis escarificada e osmocondicionadas por 24 horas em solução de GA₃ à 0,05% (T3), determinam maiores médias de massa fresca e seca de parte aérea e de raiz das plântulas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento de instalações e equipamentos disponibilizados à pesquisa; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado e mestrado às autoras; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro e bolsas de produtividade em pesquisa ao terceiro e último autor e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão de taxa de pesquisa ao último autor (Edital FAPES N° 19/2018 – Taxa de pesquisa - Processo FAPES n° 82195510).

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R. S.; MONTEIRO JUNIOR, K. R.; CHAGAS, K.; SIQUEIRA, A. L.; SCHMILDT, E. R.; LOPES, J. C. Physical and chemical characterization of sweet passion fruits genotypes in São Mateus, Espírito Santo State, Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 9, n. 3, p. 363-371, 2018.

ARAÚJO, M. M. V.; FERNANDES, D. Á.; JARDINI, D. C.; CAMILI, E. C. Pré-hidratação e condicionamento fisiológico de sementes de maracujazeiro amarelo. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 3, p. 241-247, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009, 395 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed., Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

CAUZ-SANTOS, L. A.; MUNHOZ, C. F.; NATHALIE RODDE, N.; STEPHANE CAUET, S.; SANTOS, A. A.; PENHA, H. A.; DORNELAS, M. C.; VARANI, A. M. The Chloroplast Genome of *Passiflora edulis* (Passifloraceae) Assembled from Long Sequence Reads: Structural Organization and Phylogenomic Studies in Malpighiales. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, p. 334, 2017.

COELHO, E. M.; AZÊVEDO, L. C.; UMSZA-GUEZ, M. A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, subprodutos e prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 9, n. 3, p. 347-361, 2016.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de; MIRANDA, D.; OTONI, W. C. Advances in passion fruit (*Passiflora* spp.) propagation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 2, e-155, 2019.

FAVARIS, N. A. B.; FREITAS, A. R.; MENGARDA, L. H. G.; CABANEZ, P. A. C.; SOUZA, A. C. B.; ALEXANDRE, R. S. LOPES, J. C. **Superação de dormência em sementes de *Passiflora alata* Curtis**. XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba, 2017.

HOSSEL, C; HOSSEL, J. S. A. de. O; WAGNER JÚNIOR, A; ALEGRETTI, A. L; DALLAGO, A. Temperaturas e giberelina na germinação de sementes de *Passiflora caerulea*. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 11, n. 1, p. 93-98, 2018.

LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Produção de mudas de maracujazeiro-doce com o uso de biorregulador. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 107-109, 2005.

MACIEL, K. S.; LIMA, P. A. M.; MADALON, F. Z.; MORAES, S. P. C. B.; ALEXANDRE, R.S.; LOPES, J. C. The physiological quality of the seeds of passion fruit (*Passifloras* spp.) grown at different altitudes. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 06, p. 937-942, 2018.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Normas para a Produção e a Comercialização de Sementes e Mudas. Instrução Normativa nº 25, de 27 de junho de 2017.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2015, 560 p.

MORAIS, C. S.; ALMEIDA, L. G.; SANTOS, M. B.; ROSSETTO, C. A. V. Resposta de plantas ao condicionamento osmótico de sementes de girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2261-2274, 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed., Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

NASCIMENTO, G. R.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S. Biometry and seed imbibition of *Passiflora* spp. submitted to treatments to overcome tegumentary numbness. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e58911226107, 2022.

PAIXÃO, M. V. S.; LIMA, M. A. G. B.; BOZETTI, M.; FARIA JUNIOR, H. P.; PAIXÃO, P. P. Superação de dormência das sementes e desenvolvimento de plântulas de acácia amarela (*Cassia ferruginea* (Schrad) Schrad ex DC). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 23, n.1/2, p. 22-30, 2017.

PAIXÃO, M. V. S.; VIEIRA, K. M.; VAGO, M. B.; JUNIOR, H. P. F.; CARVALHO, A. J. C. Substratos e giberelina na emergência e desenvolvimento de plântulas de acácia amarela em diferentes substratos. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n. 1, p. 189-196, 2019.

PORTO, H. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; KOSERA NETO, C.; SILVA, M.; STEFENI, A. R.; FABIANE, K. C. Giberelina e substratos na produção e qualidade de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho. **Colloquium Agrariae**, v. 14, n. 1, 2018.

PRADO, L. P.; SANTOS, T. M.; SOUZA, A. R.; CLEMENTE, J. M.; DUARTE, A. R.; MACHADO, M. G. Superação de dormência de sementes de *Passiflora alata* com biorreguladores vegetais comerciais. **Humanidades & Tecnologia em Revista**, v. 18, n. 1, p. 76-84, 2019.

R CORE TEAM. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2021.

REGO, C. H. Q.; CARDOSO, F. B.; COTRIM, M. F.; DA SILVA CÂNDIDO, A. C.; ALVES, C. Z. Ácido giberélico auxilia na superação da dormência fisiológica e expressão de vigor das sementes de graviola. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 3, p. 83-86, 2018.

SAMARAH, N. H.; ALLATAIFEH, N.; TURK, M. A. A.; TAWAHA, A. A. M. Seed germination and dormancy of fresh and air-dried seeds of common vetch (*Vicia sativa* L.) harvested at different stages of maturity. **Seed Science and Technology**, v. 32, n. 1, p. 11-19, 2004.

SANTOS, C. A. C.; VIEIRA, E. L.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Germinação de sementes e vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo submetidos à ação do ácido giberélico. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 400-407, 2013.

SANTOS, C. H. B.; CRUZ NETO, A. J.; JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N.; GIRARDI, E. A. Estádio de maturação de frutos e influência de ácido giberélico na emergência e crescimento de *Passiflora* spp. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 481-490, 2016.

SILVA, A. L.; HILST, P. C.; DIAS, D. C. F. S.; MARCELO ROGALSKI, M. Superação da dormência de sementes de *Passiflora elegans* Mast. **Revista Verde**, v. 14, n. 3, p. 406-411, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Plant Physiology and Development** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TORRES-G., A. M. Seed dormancy and germination of two cultivated species of Passifloraceae. **Cient. Mus.Hist.Nat.U.de Caldas**, v. 22, n. 1, p. 15-27, 2018.

VILLA, F.; FRANÇA, D. L. B.; RECH, A. L.; MOURA, C. A. FUCHS, F. Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 1, p. 3-7, 2016.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. D. S.; PARIZZOTTO, A.; BRUCKNER, C. H. **Influência da escarificação e do tempo de embebição das sementes sobre a germinação de maracujazeiro** (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), 2005.

ZHANG, X.; WEI, X., ALI, M. M.; RIZWAN, H. M.; LI, B.; HAN LI, H.; JIA, K.; YANG, X.; MA, S.; SHAOJIA LI, S.; CHEN, F. Fruit Development of Yellow (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) and Purple (*Passiflora edulis* f. *edulis*) Passion Fruits. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 11, p. 5765, 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Ácido acético 58, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75
Ácido giberélico 19, 22, 23, 26, 32, 33, 35, 37, 156, 157, 160, 163, 166
Ácido propiônico 58, 66, 69, 70, 71
Ácidos húmicos 192, 193, 196
Ácidos orgânicos 53, 54, 56, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74
Agave sisalana 129, 134, 137
Agricultura de precisão 144
Amostragem padrão 38
Análise de imagens 88, 90
Análises geoestatísticas 144
Aproveitamento do resíduo 129, 130, 137

B

- Bacia hidrográfica 177, 179, 180, 183, 185, 186, 187, 189, 190, 191

C

- Cabeludinha 19, 20
Calidad 1, 2, 8
Câncer 98, 99, 100, 101, 102, 103
Cartas de controle 138, 140, 141
Colheita mecanizada 138, 139, 142, 144
Conservação do solo 78, 79, 143
Cyclanthera pedata L. 52, 53

D

- Déficit hídrico 38, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 71, 75
Descarga excêntrica 105, 106, 108, 124

E

- Elaeocarpaceae 12, 17, 18
Energia 17, 90, 125, 198, 199, 200, 201, 203, 204
Estruturas de armazenamento 105

F

- Filogenia multi-locus 168

Formação de professores 98

FTIR 192, 193, 194, 195, 196

G

GA₃ 19, 20, 23, 25, 26, 35, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164

H

Híbrido 11648 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136

I

Imagens térmicas 198

Índice de vegetação da diferença normalizada 144

InVEST 87, 177, 178, 179, 181, 183, 185, 188, 198

M

Maracujá doce 156, 157, 159

Marcadores 1, 3, 5, 7, 174, 201, 202, 203

Matéria orgânica do solo 83, 192, 193, 197

Método de amostragem aleatória 38, 48

Monitoramento 88, 89, 101, 177, 181, 188, 215

Motores elétricos 198, 199, 200, 204

O

Olerículas 52

P

Passifloraceae 36, 156, 165, 166, 168, 169

Patogenicidade 168, 170, 171, 172, 173

Prevenção 98, 99, 100, 101, 102, 103

Propriedades do solo 78, 79, 82

R

Recalcitrância 12, 15

Rizogênese 20, 28, 31

S

Sementes florestais 12

Soja 59, 65, 67, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 107, 110, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 139, 194, 196

Suco de sisal 129, 130, 132, 133, 135, 136

V

Variabilidade espacial de nutrientes 144

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

3

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

3