

**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
FABÍOLA 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

PROSPECÇÃO DE GENÓTIPOS DE AGAVE PARA OBTENÇÃO DE SUCO PARA BIOINSETICIDA

Data de aceite: 01/06/2022

Tarcisio Marcos de Souza Gondim

DSc. em Agronomia: Produção Vegetal, UFPB;
Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina
Grande, PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8509360733243160>

Joabson Borges de Araújo

BSc. Em Química Industrial, Especialista em
Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental. Embrapa
Algodão, Analista da Embrapa Algodão.
Embrapa Algodão, Campina Grande, PB,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7514533496330605>

Ziany Neiva Brandão

DSc. em SR: Sistema Água-Solo-Planta-
Atmosfera, Embrapa Algodão, Departamento
de Pesquisa & Desenvolvimento Campina
Grande, PB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6320833014536417>

Everaldo Paulo de Medeiros

D.Sc. em Química, Universidade Federal da
Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil. Pesquisador
da Embrapa Algodão. Embrapa Algodão
<http://lattes.cnpq.br/0883967020061181>

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho realizar um estudo envolvendo seis acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Sisal da Embrapa para a prospecção de compostos ativos na fração líquida (suco de sisal) com propriedades bioinseticida. Os acessos foram avaliados aos 38 meses do plantio por meio das características de altura da planta, número de

folhas colhidas e massa fresca das folhas e da fibra e coprodutos do processo do desfibramento - o resíduo (a bucha, o pó e o "suco). Os diferentes acessos avaliados são promissores quanto à produção de suco do sisal ou extrato bruto com potencial de produzir entre 35,5 t ha⁻¹ a 71,4 t ha⁻¹, com rendimento superior a 60% em relação a fibra, como matéria-prima na produção de bioinseticida.

PALAVRAS-CHAVE: *Agave sisalana*, Híbrido 11648, suco de sisal, desfibramento, aproveitamento do resíduo.

PROSPECTION OF AGAVE GENOTYPES TO OBTAIN JUICE FOR BIOINSECTICIDE

ABSTRACT: The objective of this work was to carry out a study involving six genotypes of Embrapa's Sisal Active Germplasm Bank for the prospection of active compounds in the liquid fraction (sisal juice) with bioinsecticidal properties. The genotypes were evaluated at 38 months after planting through the characteristics of plant height, number of leaves harvested and fresh mass of leaves and fiber and by-products of the defibering process - the residue (pulp, sisal tow and juice). The different genotypes evaluated are promising to produce sisal juice or crude extract with the potential to produce between 35.5 t ha⁻¹ to 71.4 t ha⁻¹, with a yield greater than 60% in relation to fiber, being a substrate to produce bioinsecticide.

KEYWORDS: *Agave sisalana*, Híbrido 11648, sisal juice, defibering process, use of waste.

1 | INTRODUÇÃO

A produção da fibra do sisal é uma importante alternativa de fonte de renda para o agricultor do semiárido brasileiro. No Brasil, em quase 100 mil hectares, a cultura de sisal produz cerca de 86 mil toneladas de fibra nos Estados da Bahia (81,124 t), Paraíba (4.814 t), Rio Grande do Norte (47 t) e Ceará (76 t) (IBGE, 2022), principalmente por produtores da agricultura familiar que exploram apenas a fibra do sisal, cerca de 3% a 5% da massa da folha.

As fibras do sisal, do ponto de vista anatômico, são denominadas estruturais, cuja função é dar sustentação e rigidez às folhas; esta característica confere alta resistência à tração e permite sua utilização em diferentes aplicações industriais (PIRES, 2009). SILVA *et al.* (2008) mencionam que da massa da folha, apenas de 3% a 5% são de fibra aproveitável, constituída de celulose e composição lignocelulósica, enquanto o restante constitui os chamados resíduos do desfibramento que representam, em média, 15% de mucilagem ou polpa (constituído pela cutícula e por tecido paliçádico e parenquimatoso), 1% de bucha (fibras curtas) e 81% de suco, ou fração líquida, ou seiva clorofilada.

Estima-se que 2,4 milhões de toneladas de produtos sejam gerados pelo processo de desfibramento, de fibra comercial, bucha de sisal e suco (CANTALINO *et al.*, 2015). Por outro lado, no processo de desfibramento, para a redução dos custos de produção, o aproveitamento dos principais coprodutos, que representam de 95-97%, são alternativas que devem ser exploradas para tornar a cultura economicamente competitiva (SANTOS e SILVA, 2017; SILVA e BELTRÃO, 1999).

No aproveitamento do resíduo do desfibramento, o suco de sisal tem eficiência como um larvicida para o combate a mosquitos transmissores de doenças tropicais (PIZARRO *et al.*, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2016). Para estes autores, o resíduo de *A. sisalana* é ativo eficiente devido a interação de vários dos seus componentes. Acrescentaram ainda que o extrato aquoso de *Agave americana* paralisou 100% dos indivíduos adultos de *Periplaneta americana* dois dias após tratamento com o extrato obtido de 0,4mg de planta por 100 mg de peso do inseto.

A Embrapa Algodão tem pesquisado desde 2010 compostos ativos inseticidas, tendo desenvolvido protótipos à base de extrato líquido de sisal (*Agave sp*) para o controle de lagartas nas lavouras agrícolas e do carrapato em bovinos. Em seguida, com a base de conhecimento gerado, em parceria com a Universidade Federal da Paraíba desenvolveu-se um produto oriundo da Sisal Híbrido 11648 (*Agave angustifolia* e *A. amaniensis*) com eficácia para controle de todas as fases do mosquito *Aedes Aegypti*. (BRAGA *et al.*, 2018).

No Banco Ativo de Germoplasma de Sisal da Embrapa Algodão há variação morfológica e genética de Acessos com variabilidade de massa de mucilagem fresca e seca, entre outras características (SOUZA, 2017; SOUZA *et al.*, 2018). Além da variação de massa fresca, há acessos de *Agave sp.* que apresentam substâncias químicas alergênicas

(por exemplo, oxalatos de cálcio e saponinas) liberadas à manipulação da planta, que irritam a pele, como se observa no manuseio de acessos derivado da *Agave americana* e que podem contribuir para o controle de cochonilhas também.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi prospectar genótipos do Banco Ativo de Germoplasma de *Agave* sp. da Embrapa para obtenção de extrato a ser processado e obtida formulação bioinseticida para controle de insetos sugadores.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O Banco Ativo de Germoplasma de Sisal (BAG Sisal) é constituído por 58 Acessos de *Agave* sp., sendo cada acesso representado por sete indivíduos, em condições do Campo Experimental da Embrapa Algodão em Monteiro, PB (Figura 1), de coordenadas latitude 7°52'34" S; longitude 37°7'37" W e altitude de 615 m.



Figura 1. Banco Ativo de Germoplasma de *Agave* sp. (BAG Sisal) da Embrapa Algodão: **A**- vista geral dos acessos do BAG Sisal; **B**- Acesso 1- Híbrido 11648; **C**- Acesso 3- Cabinho; **D**- Acesso 7- *Agave fourcroydes*; **E**- Acesso 10- Sisalana Valente; **F**- Acesso 14- Tatuí 3 e **G**- Acesso 15- Tatuí 4, em condições do Campo Experimental da Embrapa Algodão em Monteiro, de coordenadas latitude 7°52'34" S; longitude 37°7'37" W e altitude de 615 m. Monteiro, PB, abril de 2021.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico textura média (BARROS *et al.*, 2022). As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura, baseadas na análise da fertilidade do solo (Tabela 1).

pH (água)	MO (g kg ⁻¹)	P (mg dm ⁻³)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H + Al	CTC	SB	
		(mmol _c dm ⁻³).....							
5,9	12,9	13,7	0,7	3,5	75,7	26,9	19,8	126,6	106,8	

Tabela 1. Características químicas do solo da área do BAG Sisal, no Campo Experimental da Embrapa Algodão em Monteiro, PB, na profundidade de 0-20 cm.

O plantio dos acessos do BAG Sisal foi realizado em 08 de fevereiro de 2018, utilizando-se sete indivíduos por acesso. As plantas de cada genótipo (parcela) foram distribuídas na densidade de 1,0 m e as linhas no espaçamento de 3,0 m.

Aos 38 meses do plantio, foram coletadas manualmente as folhas de uma planta de sisal de seis diferentes acessos do BAG Sisal, representando: 1- Híbrido 11648 (Figura 1B); 3- Cabinho (Figura 1C); 7- Agave fourcroydes (Figura 1D); 10- Sisalana Valente/BA (Figura 1E); 14- Tatuí 3 (Figura 1F) e 15- Tatuí 4 (Figura 1G). Nessa avaliação, os acessos “1- Híbrido 11648” e “10- Sisalana Valente/BA” foram escolhidos pela maior utilização em cultivos comerciais (testemunhas) e os demais pelo volume produzido de mucilagem fresca e, ou por apresentar substâncias que causam irritação à pele quando em contato com a fibra e o resíduo durante desfibramento.

A avaliação dos genótipos foi realizada ao acaso, amostrando-se uma planta de cada acesso, anotando-se a altura da planta (cm), o número de folhas colhidas para o desfibramento e a respectiva massa fresca (g/planta) da fibra úmida e do resíduo (Figura 2).



Figura 2. Prospecção de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de *Agave* sp (BAG Sisal) da Embrapa Algodão. **A-** Amostras de cada acesso avaliado; **B-** Pesagem das folhas de cada acesso; **C-** Desfibramento das folhas por máquina “Motor de Agave” e coleta do resíduo em carrinho de mão; **D-** Prensa manual extratora de suco de sisal; **E-** Coleta do suco extraído da prensa; e **F-** Suco de sisal em processamento no laboratório de química da Embrapa Algodão.

Na sequência, o desfibramento das folhas foi realizado, utilizando-se o equipamento denominado de “motor de agave” ou “máquina paraibana” (Figura 2C). A massa da fibra úmida foi determinada imediatamente após o desfibramento, cujo valor foi utilizado para determinar o resíduo do desfibramento, obtido pela diferença entre a massa de folhas e a massa de fibra úmida. Estima a quantidade de suco de sisal resultante do processo de extração da fibra seja de 60% de acordo com Cantalino *et al.* (2015). Os dados foram avaliados quanto a sua média, valor máximo e valor mínimo e desvio padrão.

O resíduo do processo de desfibramento das folhas da planta representante de cada genótipo foi coletado e individualmente colocado na prensa manual extratora de suco de sisal (Figura 2D) para a obtenção do “suco”, ou extrato bruto (Figura 2E), que foi acondicionado em recipientes plásticos (Figura 2F) para utilização em ensaios de conservação visando o biocontrole de insetos-praga.

Após estabilização do suco de sisal na forma de extrato bruto e secagem é reconstituído para testes entomológicos em concentrações específicas (Figura 3). As concentrações e formas de aplicação foram realizados de acordo com as características para cada cultura e especificidades de dose letal para os insetos alvo.



Figura 3. Extrato de líquido de sisal com obtenção de bioinseticida estabilizado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 4, observa-se que as características altura de planta (ALT) e número de folhas coletadas (NFC) representam o rápido crescimento dos acessos de Agave avaliados aos 38 meses do plantio.

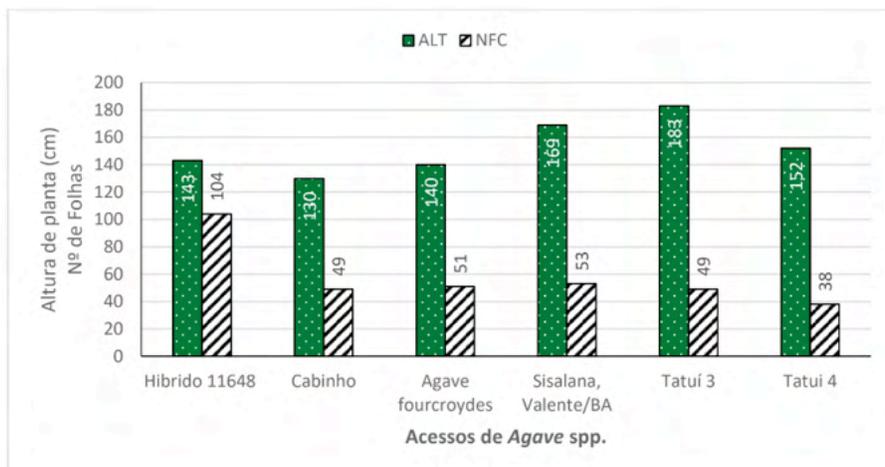


Figura 4. Altura de planta (cm) e número de folhas coletadas (NFC) para desfibramento aos 38 meses do plantio em prospecção de genótipos de do BAG de *Agave* spp., para obtenção de extrato componente de bioinseticida. Monteiro, PB, 2021.

Fonte: Elaborada pelos autores

Quanto ao NFC, aos 38 meses, 50% dos acessos, apresentaram mais de 50 folhas aptas à primeira colheita. O Híbrido 11648 foi o mais destacado entre eles, com 104 folhas. Essa característica está associada à diferença entre os genótipos, sobretudo representa a possibilidade da coleta de obtenção de suco para a utilização como substrato de bioinseticida.

Realizam-se quatro a cinco colheitas durante a condução de uma lavoura de *Agave sisalana* com uma produção de 200 a 250 folhas durante o ciclo e massa média variando entre 400 e 700 gramas (SILVA *et al.* 2008). Na presente avaliação, correspondente a primeira colheita, já foram desfibradas 53 folhas para o representante dessa espécie, acesso *A. sisalana*, Valente, BA.

Outro aspecto importante nesta prospecção é que, mesmo o acesso 15- Tatuí apresentando o menor NFC, o peso total de folhas (PF=31 kg) se aproximou ao dos demais acessos (Figura 5).

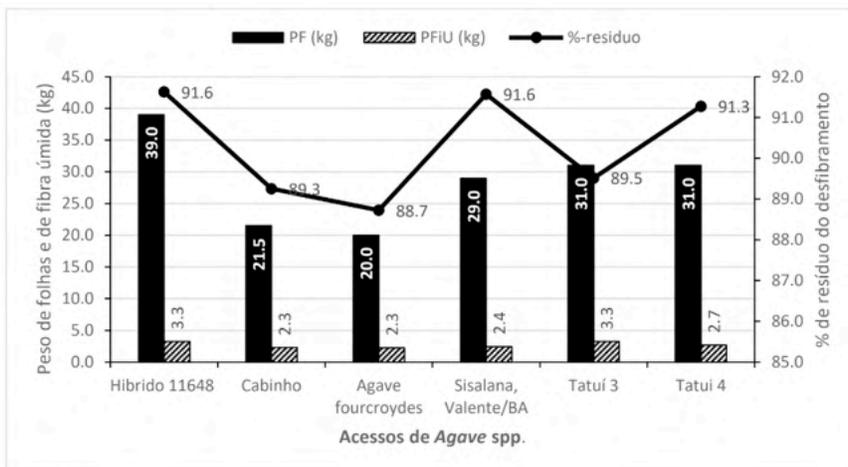


Figura 5. Peso (kg) de folhas (PF) e de fibra úmida (PFIU) e percentagem (%) de resíduo do desfibramento das folhas de acessos do de genótipos do BAG de *Agave* spp., aos 38 meses do plantio em prospecção para obtenção de extrato componente de bioinseticida. Monteiro, PB, 2021.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O acesso Tatuí 4 também apresentou percentual de resíduo superior a 91%, comparando-se aos percentuais de resíduos observados para os genótipos Sisalana Valente/BA e Híbrido 11648 mais cultivados para exploração de fibra, no Estado da Bahia. É interessante destacar que, sendo a fibra o principal produto comercial do sisal, estes genótipos são preferencialmente cultivados. No entanto, baseado na massa úmida da fibra e com a possibilidade de também se explorar extrato bioinseticida do sisal, essa diferença de 20% da massa de fibra úmida (PFIU) inferior ao Híbrido 11648 pode ser economicamente compensada pela produção do Acesso. Esta característica do Acesso Tatuí 4 superou em 11% a PFIU do genótipo Sisalana Valente/BA.

Na Tabela 1, observa-se que há diferenciação entre as características de todos os acessos em prospecção para obtenção de extrato do suco bioinseticida. Pelo desvio padrão verifica-se que a homogeneidade dos dados é mais dispersa para as características de altura de planta (ALT), número de folhas coletadas (NFC) e comprimento de folha (CF). Portanto, para a massa de folhas (PF), de fibra úmida (PFIU) e para a percentagem (%) de resíduo do desfibramento das folhas os valores do desvio padrão estão mais homogêneos.

Os mais altos valores do % de resíduo (91,6%) foram observados para os genótipos Híbrido 11648 e Sisalana Valente/BA, enquanto o *Agave fourcroydes* teve apenas 88,7% de resíduo do desfibramento. Estima-se, portanto uma produtividade de resíduo de 119 t ha⁻¹, 88,4 t ha⁻¹ e 92,4 t ha⁻¹, respectivamente. De acordo com Campbell, citado por Cantalino *et al.* (2015), estima-se que a quantidade de suco de sisal resultante do processo de extração da fibra seja de 60%. Assim, estes acessos produziram, respectivamente 71,4 t ha⁻¹, 88,4 t ha⁻¹ e 56,5 t ha⁻¹ de suco de sisal a ser disponibilizado para a extrato componente do

bioinseticida.

Acesso do BAG	ALT (cm)	NFC (cm)	CF (cm)	PF (kg)	PFIU (kg)	% de resíduo*
1- Híbrido 11648	143	104	91,7	39,0	3,3	91,6
3- Cabinho	130	49	83,3	21,5	2,3	89,3
7- <i>Agave fourcroydes</i>	140	51	85,2	20,0	2,3	88,7
10- Sisalana, Valente/BA	169	53	107,5	29,0	2,4	91,6
14- Tatuí 3	183	49	118,3	31,0	3,3	89,5
15- Tatuí 4	152	38	98,7	31,0	2,7	91,3
Valor Máximo	183	104	118,3	39,0	3,3	91,6
Valor Mínimo	130	38	83,3	20,0	2,3	88,7
Média	153	57,3	97,4	28,6	2,7	90,3
Desvio Padrão	19,8	23,4	13,6	7,0	0,5	1,3

* Baseado na massa úmida da fibra.

Tabela 1. Características de acessos do BAG de *Agave* spp. da Embrapa Algodão, aos 38 meses do plantio, em prospeção para obtenção de extrato componente de bioinseticida: Altura de planta (cm), número de folhas coletadas (NFC), comprimento de folha (CF, em cm), peso (kg) de folhas (PF) e de fibra úmida (PFIU) e percentagem (%) de resíduo do desfibramento das folhas. Monteiro, PB, abril de 2021

Fonte: Elaborado pelos autores

4 | CONCLUSÕES

- Há variação nos valores das características ALP, NFC, CF, PFIU e % de resíduo entre os Acessos do BAG Sisal da Embrapa: 1- Híbrido 11648, 3- Cabinho, 7- *Agave fourcroydes*, 10- Sisalana Valente, 14- Tatuí 3 e 15- Tatuí 4;
- Os genótipos têm potencial de produzir entre 35,5 t ha⁻¹ a 71,4 t ha⁻¹ de suco de sisal com 60% de rendimento para produção de bioinseticida e aproximadamente 4% de rendimento de massa final reconstituída solúvel.
- Estudos para avaliar a composição química do suco estão sendo realizados para seleção do acesso com melhor eficiência e viabilidade para obtenção de bioinseticida no controle de insetos-praga.

REFERÊNCIAS

BARROS, A.H.C.; MARQUES, F. A.; NASCIMENTO, A. F. do; ARAUJO FILHO, J. C. de; SILVA, A. B. da. **Solos do Nordeste**. Recife: Embrapa UEP Solos, 2022. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pb>. Acesso: 22.04.2022.

BRAGA, V. A. ; MEDEIROS, E. P. ; NUNES, F. ; OLIVEIRA, L.H.G. ; NASCIMENTO, G. J.; SOUSA, P. A. P. S. **Composição inseticida de extrato de Agave híbrida para o combate ao mosquito *Aedes Aegypti* em qualquer uma de suas fases de vida.** 2018, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020180130056, Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 25/06/2018.

CANTALINO, A., TORRES, E.A; SILVA, M. S. **Sustainability of Sisal Cultivation in Brazil Using Co-Products and Wastes.** Journal of Agricultural Science; v.7, n. 7, p. 64-74; 2015.

IBGE – PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: Sidra. Quantidade produzida de fibra de sisal no ano de 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Consultado em 22.04.2022.

OLIVEIRA, L.H.G.; SOUSA, P.A.P.S., HILARIO, F.F.; NASCIMENTO, G. J.; MORAIS, J.P.S., MEDEIROS, E.P., SOUSA, M.F.; NUNES, F.C. **Agave sisalana extract induces cell death in *Aedes aegypti* hemocytes increasing nitric oxide production.** Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, v. 2, n.5, p. 396-299, 2016.

PIRES, J. S. C. **Fibras naturais: características químicas e potenciais aplicações.** Botucatu, 2009. 50 p. Trabalho de conclusão (Bacharelado – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.

PIZARRO, A. P. B.; OLIVEIRA FILHO, A. M.; PARENTE, J. P.; MELO, M. T.V.; SANTOS, C. E.; LIMA, P. R. **O aproveitamento do resíduo da indústria do sisal no controle de larvas de mosquitos.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.32, n. 1, p. 23-29, 1999.

SANTOS, E. M. C.; SILVA, O. A. da. **Sisal na Bahia – Brasil.** Mercator, Fortaleza, v. 16, p. 1-13, 2017.

SILVA, O. R. R. F. da; COUTINHO, W. M.; CARTAXO, W. V.; SOFIATTI, V.; SILVA FILHO, J. L. da; CARVALHO, O. S.; COSTA, L. B. da. **Cultivo do sisal no Nordeste brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 25 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 123).

SILVA, O. R. R. F.; BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). **O agronegócio do sisal no Brasil.** Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPA, 1999.

SOUZA, S. C. **Caracterização morfoagronômica e molecular da coleção de germoplasma de sisal da Embrapa Algodão.** 2017, 53 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Agrárias).

SOUZA, S. C.; CAVALCANTI, J. J. V.; RAMOS, J. P. C.; ALVES, I.; SANTOS, R. C.; LIMA, L. M. **Genetic divergence in Agave accessions through ISSR markers and phenotypic traits.** African journal of agricultural research, v.13, p. 526-533, 2018.

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