

# Eventos Técnicos & Científicos

001

Março, 2023

## Anais

### 16ª Jornada Científica Ciência no cotidiano

24 a 28 de outubro de 2022

Cruz das Almas, BA



Francisco Ferraz Laranjeira  
Editor Técnico

**Embrapa**

Mandioca e Fruticultura

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Ministério da Agricultura e Pecuária***

e-ISSN 0000-0000

## **Eventos Técnicos & Científicos**

001

Março, 2023

## **Anais de Resumos**

# **16<sup>a</sup> Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura**

## **Ciência no cotidiano**

24 a 28 de outubro de 2022  
Cruz das Almas, BA

***Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Cruz das Almas, BA  
2023***

**Embrapa Mandioca e Fruticultura**

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007  
CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA  
Fone: (75) 3312-8048  
Fax: (75) 3312-8097  
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações****Presidente**

*Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa*

**Secretária-executiva**

*Maria da Conceição Pereira da Silva*

**Membros**

*Ana Lúcia Borges*

*Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum*

*Cinara Fernanda Garcia Morales*

*Harllen Sandro Alves Silva*

*Herminio Souza Rocha*

*Jailson Lopes Cruz*

*José Eduardo Borges de Carvalho*

*Paulo Ernesto Meissner Filho*

*Tatiana Góes Junghans*

**Edição executiva**

*Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa*

**Revisão de texto**

*Ana Lúcia Borges*

*Marcio Eduardo Canto Pereira*

**Normalização bibliográfica**

*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone*

**Projeto gráfico**

*Leandro Sousa Fazio*

**Diagramação**

*Anapaula Rosário Lopes*

*Andreza dos Santos Lima*

**Ilustração da capa**

*Anapaula Rosário Lopes*

Publicação digital: PDF

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Mandioca e Fruticultura

---

Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura (16ª : 2022 : Cruz das Almas, BA).

Ciência no cotidiano – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, março de 2023.

PDF (87 p.) : il. color. – (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Mandioca e Fruticultura; 01)

Notas.

1. Agricultura. 2. Pesquisa. 3. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630

---

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro (CRB-5/1161)

© 2023 Embrapa

## **Comissão organizadora**

---

### **Coordenação**

*Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa – Predidente*

### **Comissão Organizadora**

*Eduardo Chumbinho de Andrade*

*Márcio Eduardo Canto Pereira*

*Fabiana Ferraz Aud*

*Léa Ângela Assis Cunha*

*Maria da Conceição Pereira da Silva*

### **Equipe de apoio**

#### **Comissão de Comunicação e Transmissão**

*Alessandra de Camargo Vale*

*Anapaula Rosário Lopes*

*Léa Ângela Assis Cunha*

*Luciano Vidal Pontes*

*Maria da Conceição Pereira da Silva*

#### **Comissão de Finanças**

*Eduardo Chumbinho de Andrade*

*Fabiana Ferraz Aud*

#### **Comissão de Premiação**

*Anapaula Rosário Lopes*

*Benedito Batista Conceição*

*Fabiana Ferraz Aud*

*Maria da Conceição Pereira da Silva*

## Comissão técnico-científica

---

*Eduardo Chumbinho de Andrade*

*Márcio Eduardo Canto Pereira*

*Ana Lúcia Borges*

*Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone*

*Sônia Maria Sobral Cordeiro*

*Pós-doutorandos da Embrapa Mandioca e Fruticultura*

*Pesquisadores e professores voluntários e convidados*

## Apresentação

---

A Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem por objetivo reunir apresentações de bolsistas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) — com ênfase nos bolsistas de Iniciação Científica/Cotas dessas instituições —, de estagiários vinculados a projetos da Embrapa, de nível médio, graduação e pós-graduação. O evento representa uma verdadeira amostra da pesquisa que é realizada nesta instituição e do valor dado por ela à formação de recursos humanos com foco na entrega de resultados de relevância para a sociedade, de tecnologias inovadoras e de ciência de alto nível.

A 16ª edição do evento foi realizada de 24 a 28 de outubro de 2022, com o tema “Ciência no cotidiano”. A palestra de abertura “Da bancada para o campo: desafios do escalonamento de produção” foi ministrada por Rogério Faria, da Krilltech Nanotecnologia Agro, e a palestra “Abordagem tecnológica sobre o desenvolvimento de uma nova vacina para a COVID-19 baseada na tecnologia de replicon de RNA” foi ministrada por Bruna Machado, da SENAI CIMATEC. Além das palestras, os trabalhos científicos realizados pelos bolsistas foram apresentados na modalidade oral e videopôster, distribuídos nas áreas: agricultura digital, avaliação de impacto e estudos de mercado, ciência e tecnologia de alimentos, biotecnologia, desenvolvimento de variedades, fitossanidade, recursos genéticos, e sistemas de produção.

Esta publicação reúne as principais informações sobre o evento e os resumos dos trabalhos apresentados. Esse esforço é viabilizado por diversas parcerias, às quais somos agradecidos, envolvendo instituições de ensino superior e institutos de pesquisa, bem como instituições de fomento que concedem bolsas aos estudantes, a saber: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e Embrapa.

A todos que contribuíram para a realização da XVI Jornada Científica, nossos sinceros agradecimentos.

***Francisco Ferraz Laranjeira***

Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

# Sumário

<b>Agricultura digital.....</b>	<b>11</b>
Disponibilização de dados de PD&I agrícola à sociedade por meio de Interface de Programação de Aplicações (API) .....	12
<i>Kaliane Silva Santos, Ademar dos Santos Nascimento, Murilo da Silva Crespo e Gilmar Souza Santos</i>	
<b>Avaliação de impacto e estudos de mercado .....</b>	<b>13</b>
Custos de dietas para criação massal de <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) .....	14
<i>Maria Angélica Sousa Baldas, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum</i>	
Estratégia de transferência de material propagativo de mandioca com qualidade genética e fitossanitária: a experiência do EaD Reniva .....	15
<i>Sueline Silva de Souza, Ildos Parizotto, Helton Fleck da Silveira, Hermínio Souza Rocha, Fernando Haddad e Aldo Vilar Trindade</i>	
<b>Biotecnologia .....</b>	<b>16</b>
Cinetina na indução de multibrotações em genótipos de mandioca.....	17
<i>Stefane de Jesus Sacramento, Rayane Borges Neves, Gabriel da Silva dos Santos, Denise dos Santos Vila Verde, Jorge Eduardo dos Santos Melo, Bruna Nunes das Virgens, Antônio da Silva Souza e Karen Cristina Fialho dos Santos</i>	
Desenvolvimento de calos friáveis em acessos de mamoeiro com uso de tidiazuron (TDZ) .....	18
<i>Tainara da Silva Pereira, Damares Silva Lima, Denise dos Santos Vila Verde, Deise Antero da Paixão, Jorge Eduardo dos Santos Melo, Lilliane Santana Luquine, Karen Cristina Fialho dos Santos, Antônio da Silva Souza e Carlos Alberto da Silva Ledo</i>	
Diferentes faixas de pH na multiplicação in vitro de espécies silvestres de mandioca .....	19
<i>Jorge Eduardo dos Santos Melo, Denise dos Santos Vila Verde, Deise Antero da Paixão, Tainara Pereira, Damares Lima Silva, Bruna Nunes das Virgens, Karen Cristina Fialho dos Santos, Alfredo Augusto Cunha Alves, Carlos Alberto da Silva Ledo e Antônio da Silva Souza</i>	
Dinâmica da degradação de dsRNA puro e encapsulado aplicado no solo .....	20
<i>Márcio Leandro da Silveira Fonseca e Eduardo Chumbinho de Andrade</i>	
Ferramentas computacionais na identificação de genes PDS (fitoenol desidrogenase) em bananeiras de forma a subsidiar estudo de caso com uso de CRISPR-cas9 para tolerância ao déficit hídrico .....	21
<i>Samantha Costa Boaventura, Marcelly Santana Mascarenhas, Fernanda dos Santos Nascimento, Carla Catharina Hora de Souza, Andresa Priscila de Souza Ramos e Claudia Fortes Ferreira</i>	
<b>Fingerprint molecular de porta-enxertos de citros via marcadores IRAP .....</b>	<b>22</b>
<i>Luiz Carlos de Souza Junior, Andresa Priscila de Souza Ramos, Walter dos Santos Soares Filho e Claudia Fortes Ferreira</i>	
<b>Germinação de embriões de mamão em diferentes meios de cultura.....</b>	<b>23</b>
<i>Damores Lima Silva, Tainara da Silva Pereira, Denise dos Santos Vila Verde, Deise Antero da Paixão, Jorge Eduardo dos Santos Melo, Lilliane Santana Luquine, Antônio da Silva Souza, Karen Cristina Fialho dos Santos e Carlos Alberto da Silva Ledo</i>	
Indução in vitro de múltiplos brotos de plantas de mandioca com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP) .....	24
<i>Rayane Borges Neves, Gabriel da Silva dos Santos, Stefane de Jesus Sacramento, Denise dos Santos Vila Verde, Karen Cristina Fialho dos Santos e Antônio da Silva Souza</i>	
<b>Orizalina na duplicação cromossômica de <i>Citrus medica</i> L. ....</b>	<b>25</b>
<i>Deise Antero da Paixão, Denise dos Santos Vila Verde, Jorge Eduardo dos Santos Melo, Tainara da Silva Pereira, Bruna Nunes das Virgens, Damores Silva Lima, Antônio da Silva Souza e Karen Cristina Fialho dos Santos</i>	
<b>Substratos para aclimatização de plantas in vitro de mandioca .....</b>	<b>26</b>
<i>Bruna Nunes das Virgens, Denise dos Santos Vila Verde, Deise Antero da Paixão, Jorge Eduardo dos Santos Melo, Antônio da Silva Souza, Karen Cristina Fialho dos Santos e Eder Jorge de Oliveira</i>	

<b>Ciência e tecnologia de alimentos .....</b>	<b>27</b>
Características físicas, físico-químicas e teor de compostos bioativos de manga orgânica .....	28
<i>Izaías Tupinambá Araújo Júnior, Eliseth de Souza Viana, Letícia de Jesus Tedgue, Rejane Brandão Silveira e Ronielli Cardoso Reis</i>	
Caracterização do teor de amilose e amilopectina em híbridos de mandioca .....	29
<i>Palmira de Jesus Neta, Luciana Alves de Oliveira, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Vanderlei da Silva Santos</i>	
Determinação dos teores de açúcares totais em bananas 'BRS Princesa' colhidas em dois pontos de colheita e climatizadas com diferentes tempos e temperaturas.....	30
<i>Ciro Barbosa Gomes, Daniel Ribeiro Rebouças, Pedro Antônio Duarte da Hora, Elaine Goes Souza, Márcio Eduardo Canto Pereira e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki</i>	
Efeito de revestimentos de cera nanoestruturada de carnaúba e nanopartículas de cobre no controle de doenças pós-colheita e na qualidade do mamão.....	31
<i>Letícia de Jesus Tedgue, Ronielli Cardoso Reis, Tiago Sampaio, Vitória Fiuza da Silva, Izaías Tupinambá Araújo Júnior, Palmira de Jesus Neta, Saulo Alves Santos de Oliveira e Eliseth de Souza Viana</i>	
Perfil de viscosidade do amido extraído de diferentes híbridos de mandioca.....	32
<i>Joyce Cardoso Barbosa, Luciana Alves de Oliveira, Palmira de Jesus Neta, Jaciene Lopes de Jesus Assis e Vanderlei da Silva Santos</i>	
Polifenóis e vitamina C em frutos de híbridos de maracujá roxo.....	33
<i>Vitória Fiuza da Silva, Ronielli Cardoso Reis, Lorena Santos de Almeida, Rejane Brandão Silveira, Izaías Tupinambá Araújo Júnior e Eliseth de Souza Viana</i>	
Qualidade físico-química de frutos de novos híbridos de maracujazeiro de casca roxa .....	34
<i>Mari Fátima Freitas Santos, Eliseth de Souza Viana, Rejane Brandão Silveira, Letícia de Jesus Tedgue e Ronielli Cardoso Reis</i>	
<b>Desenvolvimentos de variedades .....</b>	<b>35</b>
Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Pera' sobre 26 porta-enxertos de citros.....	36
<i>Vitor Hugo Villa, Alex Aparecido Perreira, Mariana Roberta Ribeiro, Giovanni Santiago da Silva, Marina Ferreira da Vitória, Luiz Gustavo Parolin, Eduardo Sanches Stuchi e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Caracterização fenotípica de híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros com potencial de uso como porta-enxerto .....	37
<i>Karine da Silva de Deus, Héssica Silva Evangelista, Pablo de Aguiar Nascimento, Luana Laís de Almeida dos Santos, Hellen Cristina da Paixão Moura, Danilo Pereira Costa, Carlos Alberto da Silva Ledo e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Comportamento da poliembrião em sementes de porta-enxertos híbridos de citros em distintos períodos do ano.....	38
<i>Danilo Pereira Costa, Luana Laís de Almeida dos Santos, Maria Inês de Souza Mendes, Andresa Priscila de Souza Ramos, Karen Cristina Fialho dos Santos, Antônio da Silva Souza e Walter dos Santos Soares Filho</i>	
Desempenho agrônômico de híbridos de maracujazeiro ( <i>P. edulis</i> Sims) de casca amarela e roxa .....	39
<i>Adrielle Aurelio da Silva, Sidnara Ribeiro Sampaio, Idalia Souza dos Santos, Jane de Jesus Andrade, Francisco Jose da Silva Fiuza Junior, Jeovani Silva Almeida, Lucas Kennedy Silva Lima, Taliane Leila Soares e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Estimativa de vigor via índice de vegetação de diferença normalizada em clones de mandioca ...	40
<i>Everton Oliveira Silva, José Henrique Bernardino Nascimento, José Ricardo Gonçalves Magalhães e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Geração de linhagens e híbridos de mamoeiro dos grupos solos e formosa para exploração comercial em Cruz das Almas, BA.....	41
<i>Thatiane Maria da Conceição Silva, Hellen Cristina da Paixão Moura, Diego Fernando Marmolejo Cortes, Naiane dos Santos da Silva, Liliane Santana Luquine, Juliana da Silva Lopes Pereira, Noêmio Luís Fernandes e Carlos Alberto da Silva Ledo</i>	
Indução de variação somaclonal para resistência à Murcha de <i>Fusarium</i> em bananeira cv. Prata Anã .....	42
<i>Erica Rodrigues de Moura, Mileide dos Santos Ferreira, Tamyres Amorim Rebouças, Fernando Haddad, Edson Perito Amorim e Janay Almeida dos Santos Serejo</i>	
Poliembrião e número de sementes por frutos em híbridos Citrandarins e Citromonia .....	43
<i>Kaliane Nascimento dos Santos Pinto, Adielle Rodrigues da Silva, Mauricio Antônio Coelho Filho, Orlando Sampaio Passos, Walter dos Santos Soares Filho e Abelmon da Silva Gesteira</i>	



Seleção de cultivares de bananeira resistentes à Murcha de <i>Fusarium</i> .....	44
<i>Reginaldo Gabriel Santos Pinto, Flávia Melo Moreira, Julia Piton Lopes, Cláudia Regina Araújo, Ana Luíza Fontes Peixoto, Lucas Ribeiro do Nascimento, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Seleção de porta-enxertos híbridos de citros tolerantes à tristeza dos citros .....	45
<i>Raquel Moreira Oliveira, Luana Laís de Almeida dos Santos, Walter dos Santos Soares Filho e Cristiane de Jesus Barbosa</i>	
<b>Fitossanidade</b> .....	<b>46</b>
Acúmulo das espécies de vírus causadores da murcha do abacaxizeiro em mudas inoculadas pela cochonilha <i>Dysmicoccus brevipes</i> .....	47
<i>Danilo Barbosa Rebouças e Eduardo Chumbinho de Andrade</i>	
Avaliação do uso de <i>Bacillus</i> no controle do fungo da pinta preta em mamoeiro cultivado em sistema orgânico de produção .....	48
<i>Igor Bauer Brito, Tullio Raphael Pereira de Pádua, Leandro de Souza Rocha e Aristoteles Pires de Matos</i>	
Combinação de agentes de biocontrole para redução da severidade de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> , raça subtropical 4 em bananeira .....	49
<i>Lucas Ribeiro do Nascimento, Flávia Melo Moreira, Julia Piton Lopez, Ana Luíza Fontes Peixoto, Cláudia Regina Araújo, Reginaldo Gabriel Santos Pinto, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Compatibilidade de rizobactérias à insumos químicos utilizados nas plantações de bananeira.....	50
<i>Cláudia Regina Araújo, Flávia Melo Moreira, Reginaldo Gabriel Santos Pinto, Julia Piton Lopes, Ana Luíza Fontes Peixoto, Lucas Ribeiro do Nascimento, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Comportamento de adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> em resposta a voláteis de genótipos diploides melhorados de bananeira .....	51
<i>Bruno dos Reis Pereira, Marília Castro, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Edson Perito Amorim</i>	
Comportamento de <i>Diaphorina citri</i> em resposta a voláteis de genótipos copa e porta-enxerto de citros .....	52
<i>Mariana Cardim Costa, Luana Bittencourt Tedgue, Tarcísio Cardim Costa, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto e Mabel Ribeiro Sousa</i>	
Compostos orgânicos voláteis de duas plantas intercalares utilizadas no cultivo dos citros no estado da Bahia.....	53
<i>Letícia Costa Cavalcante, Lorena Araújo Peixoto, Cristiane de Jesus Barbosa, Marilene Fancelli, Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita e Frederico de Medeiros Rodrigues</i>	
Criação e manutenção de uma coleção de nematoides patogênicos à mandioca .....	54
<i>Tábata Souza de Jesus, Bruno Santos Louzado das Neves, Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos de Oliveira</i>	
Desenvolvimento de estratégias de controle da antracnose em frutos de mamão pós-colheita por meio de bactérias antagonistas e nanopartículas de cobre biossintetizadas .....	55
<i>Sarah dos Santos Valentim, Laryssa Andrade da Luz Santos, Luciano Ricardo Braga Pinheiro, Leandro de Souza Rocha e Harllen Sandro Alves Silva</i>	
Espécies polífagas de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) geralmente “erram” na escolha do fruto hospedeiro ideal para o desenvolvimento da sua prole? .....	56
<i>Liz Pelegrino Blagojevic, Alexandre Santos Araújo, Iara Sordi Joachim Bravo e Cristiane de Jesus Barbosa</i>	
Extratos comerciais de frutos hospedeiros como potenciais atrativos para a mosca do mediterrâneo, <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae) .....	57
<i>Jaqueline Eufrazio de Jesus, Alexandre Santos Araújo, Lorena Araujo Peixoto Correia, Iara Sordi Joachim Bravo e Cristiane de Jesus Barbosa</i>	
Genótipos de citros com potencial interferente sobre adultos de <i>Diaphorina citri</i> .....	58
<i>Elisabeth Dias Sampaio, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira Costa Pinto e Adailson dos Santos Rocha</i>	
Inibição micelial de <i>Fusarium</i> sp. associada à podridão pós-colheita em mamão por meio de nanopartículas de cobre biossintetizadas .....	59
<i>Milene Caldas da Silva, Cristiana Bomfim Moreira Vidal, Sarah Valentin e Saulo Alves Santos de Oliveira</i>	

Levantamento de nematoides em sistema orgânico de produção de bananeira .....	60
<i>Kamila Vitória Mazzei Crispim, Flávia Melo Moreira, Julia Piton Lopes, Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa e Leandro de Souza Rocha</i>	
Multiplicação de isolados de <i>Trichoderma</i> em laboratório: dificuldades e limitações .....	61
<i>Maria Juliana Oliveira Silva, Jaeverson da Silva, Naama Jéssica de Assis Melo, Andréa Mitsa Paiva Negreiros, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Padrão de dispersão de <i>Diaphorina citri</i> em microcosmos heterogêneos de citros associados com plantas de arruda, manga e murta .....	62
<i>Adailson dos Santos Rocha, Marilene Fancelli, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa, Elisabeth Dias Sampaio e Maria Angélica Sousa Baldas</i>	
Proporções de proteína, açúcar e gordura em dieta artificial para <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Coleoptera: Coccinellidae) .....	63
<i>Alana Soares Souza, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, Antonio Souza do Nascimento e Marilene Fancelli</i>	
Potencial de supressão da podridão radicular seca da mandioca com uso de <i>Bacillus</i> sp. e <i>Trichoderma</i> sp. em ambiente controlado .....	64
<i>Rafaela Vasques dos Santos Oliveira, Izis Katarina Santana Mello, Maria Selma Alves Silva Diamantino e Saulo Alves Santos Oliveira</i>	
Potencial interferente de plantas intercalares sobre o comportamento e sobrevivência de <i>Diaphorina citri</i> Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) .....	65
<i>Tarcisio Cardim Costa, Cristiane de Jesus Barbosa, Marilene Fancelli e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto</i>	
Toxicidade aguda (DL50) do fungicida <i>Tymirium</i> ® em isolados de <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> , in vitro .....	66
<i>Julia Piton Lopes, Flávia Melo Moreira, Rhavena Rocha Pereira, Ana Luíza Fontes Peixoto, Lucas Ribeiro do Nascimento, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
<b>Recursos Genéticos</b> .....	<b>67</b>
Avaliação colorimétrica alternativa de polpas, física e química de frutos do Banco de Germoplasma de Mamão da Embrapa .....	68
<i>Francisco José da Silva Fiuza Junior, Liliane Santana Luquine, Adriele Aurelio da Silva, Jeovani Silva Almeida, Jane de Jesus Andrade, Sidnara Riberio Sampaio, Idalia Souza dos Santos, Lucas Kennedy Silva Lima, Taliane Leila Soares e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Caracterização de passifloras para identificação de genótipos promissores .....	69
<i>Jeovani Silva Almeida, Sidnara Ribeiro Sampaio, Francisco José da Silva Fiuza Junior, Jane de Jesus Andrade, Adriele Aurélio da Silva, Idalia Souza dos Santos, Lucas Kennedy Silva Lima, Taliane Leila Soares e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Caracterização morfológica e físico-química de novos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi .....	70
<i>Érica Oliveira Rebouças, Eva Maria Rodrigues Costa, Everton Hilo de Souza e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Criopreservação de pólen de <i>Passiflora</i> spp. ....	71
<i>Michele dos Santos Ferreira, Eva Maria Rodrigues Costa, Onildo Nunes de Jesus, Claudineia Regina Pelacani Cruz e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Diversidade fenotípica em grãos de amido de mandioca para seleção e mapeamento genético .....	72
<i>Stheffy Hevhelling Vila Verde Souza, Massaine Bandeira e Sousa, Luciana Alves de Oliveira e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Diversidade genética a partir de caracteres morfoagronômicos e físico-químicos de <i>Ananas comosus</i> var. <i>comosus</i> do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi .....	73
<i>Andressa Henrique Sousa, Eva Maria Rodrigues Costa, Paulo Henrique da Silva, Everton Hilo de Souza e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Germinação e cultivo in vitro de espécies endêmicas da Bahia do Banco de Germoplasma de Bromélia .....	74
<i>Danilo Silva dos Santos Andrade, Eva Maria Rodrigues Costa, Everton Hilo de Souza, Mariana Conceição Menezes e Fernanda Vidigal Duarte Souza</i>	
Identificação de <i>Passiflora</i> spp. resistentes ao <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>passiflorae</i> por inoculação artificial .....	75
<i>Luana Nascimento da Silva, Lucas Kennedy Silva Lima e Onildo Nunes de Jesus</i>	

Identificação de regiões genômicas associadas à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca .....	76
<i>Hiêda Sant'Ana dos Santos, Massaine Bandeira e Souza e Eder Jorge de Oliveira</i>	
Teor de água, armazenamento e reguladores vegetais na superação da dormência de sementes de <i>Passiflora watsoniana</i> .....	77
<i>Gleice Quelle Silva dos Santos Nascimento, Tatiana Góes Junghans, Jamile Negreiros de Melo Souza e Onildo Nunes de Jesus</i>	
Teor de água, temperatura de armazenamento e reguladores vegetais na germinabilidade de sementes de <i>Passiflora quadrangularis</i> .....	78
<i>Jamile Negreiros de Melo Souza, Gleice Quelle Silva dos Santos Nascimento e Tatiana Góes Junghans</i>	
<b>Sistemas de produção .....</b>	<b>79</b>
Avaliação horticultural do sistema de plantio Bouché-Thomas para citros .....	80
<i>Alex Aparecido Pereira, Vitor Hugo Villa, Mariana Roberta Ribeiro, Giovanni Santiago da Silva, Marina Ferreira da Vitória, Luiz Gustavo Parolin, Eduardo Sanches Stuchi e Eduardo Augusto Girardi</i>	
Bioformulados com <i>Trichoderma asperellum</i> na produção de mudas de maracujazeiro .....	81
<i>Jane de Jesus Andrade, Adriele Aurelio da Silva, Sidnara Riberio Sampaio, Idália Souza dos Santos, Lucas Kennedy Silva Lima, Taliane Leila Soares, Onildo Nunes de Jesus e Tullio Raphael Pereira de Pádua</i>	
Caracterização quantitativa de <i>Trichoderma asperellum</i> produzido por fermentação líquida.....	82
<i>Ana Luíza Fontes Peixoto, Flávia Melo Moreira, Júlia Piton Lopes, Lucas Ribeiro Nascimento, Claudia Regina Araújo, Reginaldo Gabriel Santos Pinto, Leandro de Souza Rocha e Fernando Haddad</i>	
Condicionar o solo com cama de aviário e carvão vegetal melhora a capacidade de retenção de água e favorece o crescimento do abacaxizeiro? .....	83
<i>Raimundo Barros da Trindade Neto, Camila Rosa Silva da Cruz, Gustavo Marques Vianna Querino, Francisco Alisson da Silva Xavier e Laercio Duarte Souza</i>	
Crescimento do mamoeiro irrigado por gotejamento com e sem cobertura do solo no semiárido do Norte de Minas.....	84
<i>Daniel Ribeiro Gonçalves, Samuel Paulo de Jesus Silva, Eugênio Ferreira Coelho, Dionei Lima Santos, Damiana Lima Barros, Laina Queiroz de Andrade e João Batista Ribeiro da Silva Reis</i>	
Desempenho agrônomo de pomar de lima-ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos, em regime de sequeiro .....	85
<i>Lara de Jesus Marques, Vitor Rocha da Conceição, Gilmarino Noberto de Souza, Lumi da Silva Toyosumi, Andrade Alves dos Santos, Mabel Ribeiro Sousa, Tibério Santos Martins da Silva e Maurício Antonio Coelho Filho</i>	
Produção e desempenho agrônomo de miniestacas de mandioca no Paraná.....	86
<i>Yago Mirada de Oliveira Sandre, Marcelo Ribeiro Romano, Heraldo Takao Hashiguti e Lucas Henrique Maldonado da Silva</i>	
Respostas adaptativas de laranjeira-doce em diferentes porta-enxertos frente ao déficit hídrico e ao secamento parcial do sistema radicular .....	87
<i>Vitor Rocha Da Conceição, Lara de Jesus Marques, Indiara Pereira da Silva, Mabel Ribeiro Sousa, Tibério Santos Martins da Silva, Abelmon da Silva Gesteira, Marilene Fancelli e Maurício Antonio Coelho Filho</i>	
Uso de glicerol e biologia de sistemas com foco no desenvolvimento de bananeiras tolerantes ao déficit hídrico.....	88
<i>Ana Carolina dos Santos Brito, Ana Paula Silva, Luiz Carlos Junior, Andresa Priscila de Souza Ramos, Mauricio Antônio Coelho Filho, Edson Perito Amorim e Claudia Fortes Ferreira</i>	
Uso de <i>Trichoderma asperellum</i> para produção de mudas de mamoeiro .....	89
<i>Ana Julia Costa Santos, Tullio Raphael Pereira de Pádua e Leandro de Souza Rocha</i>	

**Agricultura digital**

## Disponibilização de dados de PD&I agrícola à sociedade por meio de Interface de Programação de Aplicações (API)

Kaliane Silva Santos<sup>1</sup>, Ademar dos Santos Nascimento<sup>2</sup>, Murilo da Silva Crespo<sup>3</sup> e Gilmar Souza Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Florestal e Geógrafa, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Cientista da Computação, mestre em Políticas Públicas, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Economista e Biólogo, doutor em Engenharia de Produção, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A oferta e consumo de dados de PD&I de forma ágil e flexível têm sido uma demanda cada vez maior no meio agrícola. Uma das alternativas de disponibilização é pela Interface de Programação de Aplicações, as APIs. Essa tecnologia integra sistemas e disponibiliza dados de forma ágil e flexível, possibilitando benefícios como o acesso pela sociedade de informações sempre atualizadas, segurança da informação, facilidade no intercâmbio e a possibilidade de monetização de acessos. As APIs são um tipo de “ponte” que conectam aplicações. Na agricultura, dois exemplos próximos são as Plataformas AgroAPI da Embrapa Agricultura Digital e a FrutAPI da Embrapa Mandioca e Fruticultura (em desenvolvimento). A plataforma AgroAPI oferece informações e modelos agropecuários gerados pela Embrapa que podem ser utilizados por empresas, instituições públicas e privadas e startups para a criação de softwares, sistemas web e aplicativos móveis para o setor agropecuário, com redução de custo e de tempo. Na Embrapa Mandioca e Fruticultura, está em andamento o FrutAPI. O projeto envolve a construção de uma base de dados de pragas e doenças de sete fruteiras (citros, abacaxi, mamão, banana, maracujá, coco e manga) e sua disponibilização via uma plataforma de API para a sociedade.

### Objetivo

Apresentar a Interface de Programação de Aplicações (APIs) e seus benefícios para a disponibilização de dados de PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Material e Métodos

O trabalho está sendo realizado durante o desenvolvimento da Plataforma FrutAPI, como também em pesquisas de dados secundários nos portais do *Food Data Central* da USDA, AgroAPI da Embrapa, Serviço de dados do IBGE e no API-Agro da União Europeia. Nos portais citados, existem vários exemplos de APIs e tutoriais de uso, assim como dicionários de dados disponíveis, o que torna fácil, mesmo para um leigo em computação, o acesso às bases de dados de PD&I das instituições. Os dados podem, inclusive, serem recuperados diretamente em aplicações como o Google Planilhas ou Excel. Alguns padrões e terminologias mais utilizados também foram pesquisados como a interface de comunicação RESTful e o formato da informação JSON, além de algumas bibliotecas para desenvolvimento do lado servidor (*backend*) e cliente (*frontend*), a exemplo do Spring Boot e Angular. A aplicação consome os dados é chamada *endpoint*. Citando exemplos atuais de APIs voltadas à Pesquisa Agrícola, o Agro-API da Embrapa Agricultura Digital (<https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/>) é gratuito por um período e depois é cobrado pelo consumo. Na API Serviços de Dados do IBGE (<https://servicodados.ibge.gov.br>), os usuários têm acesso de forma gratuita aos dados do Censo Agropecuário e da Produção Agrícola Municipal, dentre outros, de forma atualizada, podendo incorporar os resultados das consultas dentro das suas aplicações. Outros exemplos envolvem o portal API-Agro da União Europeia (<https://api-agro.eu/en/>) e o *Food Data Central* do USDA (equivalente ao MAPA) dos EUA (<https://fdc.nal.usda.gov/api-guide.html>).

### Resultados

Um primeiro resultado da plataforma é o software de gestão de conteúdo. A ferramenta compilou as informações de pragas e doenças agrícolas distribuídas nos guias, manuais, cartilhas, cadernetas de campo e em outros documentos e disponibilizará meios (APIs) para que outras soluções tecnológicas possam ser desenvolvidas e acessar tais informações. Uma vantagem competitiva é que os dados estão sendo atualizados por meio de uma equipe de pesquisadores especialistas.

### Conclusão

A ferramenta de gestão de conteúdo permite que se possa desenvolver aplicações usando os dados cadastrados, assim como irá viabilizar futuramente o consumo de dados de PD&I agrícola por meio da plataforma API e do software mobile, estimulando a inovação e parcerias para ambos os lados.

### Significado e impacto do trabalho

O uso de dados de PD&I agrícola de uma forma inovadora por empreendedores, parceiros e sociedade em geral, impacta na disseminação do conhecimento científico e no seu uso comercial, além de proporcionar eventual retorno financeiro para a Embrapa Mandioca e Fruticultura pela monetização do acesso.

# Avaliação de impactos e estudos de mercado

## Custos de dietas para criação massal de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae)

Maria Angélica Sousa Baldas<sup>1</sup>, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>2</sup> e Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Bióloga, mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Economista, doutora em Economia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A joaninha *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) é um inseto predador muito utilizado como agente de controle biológico para conter a infestação de diversos insetos praga sugadores de seiva, principalmente da cochonilha. É uma alternativa promissora ao controle químico, destacando-se como prática agrícola ecologicamente sustentável no combate às pragas que causam danos econômicos. No Brasil, a espécie *C. montrouzieri* Mulsant foi introduzida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo produzida de forma controlada a partir de uma dieta à base de cochonilhas multiplicadas em abóboras (*Cucumis maximo* cv. Jacarezinho); contudo, o custo para a produção em massa é alto devido ao preço destas abóboras. Uma alternativa para redução destes custos reside no desenvolvimento de dieta artificial ou semiartificial de baixo custo.

### Objetivo

Calcular o custo e analisar a viabilidade econômica das dietas testadas, até então promissoras, para produção massal de *C. montrouzieri* Mulsant em laboratório para programa de controle biológico.

### Material e Métodos

Foi realizada a seleção de dietas promissoras descritas em trabalhos anteriores da Embrapa. As principais foram: T0 – dieta natural, cochonilhas multiplicadas em abóboras; T1 - dieta artificial; T2 - dieta natural alternativa, cujo ingrediente principal foram ovos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824). Os preços de todos os ingredientes componentes da dieta artificial foram levantados no período de setembro de 2021 a agosto de 2022, no comércio local, em plataformas de e-commerce, lojas virtuais e no portal Painel de Preços (valores praticados em contas públicas no sistema de compras do Governo Federal). Não foram considerados os custos agregados, fixos e variáveis, como mão-de-obra, equipamentos, instalações imobiliárias, energia, etc., configurando uma orçamentação parcial, uma vez que os resultados dos experimentos com as dietas são preliminares. O custo da dieta foi calculado a partir da soma dos valores obtidos no produto da proporção do ingrediente na dieta, com os preços médios levantados para cada 1 g ou 1 mL do componente. A viabilidade econômica foi avaliada comparando-se os custos das dietas artificiais com o custo da dieta natural, relacionando-os com o desempenho obtido em experimentos utilizados como referência, nos quais foram avaliados a capacidade reprodutiva, a criação e o desenvolvimento de *C. montrouzieri* Mulsant.

### Resultados

Na análise de custos e viabilidade econômica foi levantado que a T0 custou para a criação de um inseto adulto R\$1,37 por mês, da qual, em média, foi possível obter 1.200 insetos. A dieta T1 custou R\$1,03 para a produção de cada adulto. Já para a dieta T2 foi estimado o valor de R\$28,20 para a produção de 1.000 insetos por mês, ou seja, R\$0,0282 por cada adulto/mês. Apesar de os valores aparentemente promissores para a produção em massa do inseto, principalmente a dieta T2, é importante frisar que não foram analisados os custos agregados, fixos e variáveis, como mão-de-obra para manutenção da criação tanto da cochonilha quanto da *C. capitata* (Wiedemann 1824) e da joaninha, equipamentos, instalações imobiliárias, energia, etc., uma vez que os resultados dos experimentos com as dietas são parciais, e ainda em andamento.

### Conclusão

Apesar de os custos animadores das dietas artificiais, as larvas da dieta T1 ainda dependem da dieta natural, com alto custo na produção dos insetos, e a dieta T2 é baseada estritamente no principal ingrediente da dieta, ovos de *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824). As avaliações de custo total serão efetivadas tão logo se obtenha a validação de uma ou mais dietas artificiais viáveis para produção massal de *C. montrouzieri* Mulsant.

### Significado e impacto do trabalho

A dieta à base de ovos de *Ceratitis capitata* foi a de menor custo e se apresenta como alternativa viável para a produção em massa de joaninhas para controle biológico, contribuindo para o aumento da participação de insu-  
mos biológicos voltados ao controle de pragas de importância econômica no país.

## Estratégia de transferência de material propagativo de mandioca com qualidade genética e fitossanitária: a experiência do EaD Reniva

Sueline Silva de Souza<sup>1</sup>, Ildos Parizotto<sup>2</sup>, Helton Fleck da Silveira<sup>3</sup>, Hermínio Souza Rocha<sup>4</sup>, Fernando Haddad<sup>5</sup> e Aldo Vilar Trindade<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Desenvolvimento e Gestão Social, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura/Funarbe, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Licenciado em Filosofia e Ciência da Computação, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Atualmente o processo de ensino no formato a distância constitui-se em relevante ferramenta para ensino e aprendizagem. Se implementado de forma estratégica, pode propiciar interatividade entre os sujeitos do processo e superação do descolamento entre conhecimento transmitido e realidade dos aprendizes. Observa-se que a autonomia proporcionada e a diversidade no ambiente de estudo são fatores relevantes no processo de edificação do educando, que se torna sujeito ativo na construção do seu aprendizado. Destaca-se que a educação realizada à distância tem como principal diferencial a democratização do ensino, processo intimamente relacionado à proposta de transferência de tecnologia, para promover mudança de paradigmas e acessibilidade a conhecimentos, sendo esta a intenção do Reniva, ao estimular a produção de materiais de plantio de mandioca (mudas e manivas-semente) e promover tanto a adoção de variedades geradas pelos programas de melhoramento genético quanto o uso de genótipos crioulos de alto valor agrônomo.

### Objetivo

Apresentar a experiência do ensino à distância (EaD) de Introdução ao Reniva, como estratégia na difusão de conhecimento e transferência de tecnologias voltadas à produção e utilização de materiais de plantio mandioca com qualidade genética e fitossanitária.

### Material e Métodos

Elaborado a partir de análise documental, tendo por fonte primária dados da plataforma de capacitações *on-line* da Embrapa, e-Campo. Partindo dos dados de 1.335 inscritos no curso entre 8 de fevereiro a 20 de setembro de 2022, foi estabelecida uma amostra de caráter não probabilístico, considerando somente os participantes residentes no Brasil (1.312). Além dos dados de caracterização, outras categorias de análise foram estabelecidas, considerando a escolaridade, a área de atuação e o nível de conhecimento acerca da temática abordada. As categorias foram combinadas entre si para identificar um perfil padrão de cliente visando à possibilidade de investir não apenas em análise crítica, mas também na promoção de melhoria do processo. Posto isto, vale destacar que o estudo foi aliçado teoricamente em dois pilares, processo de educação à distância - EaD; e transferência de tecnologia. Ambos se constituem em meios para promoção da inclusão no campo, por meio da propagação do conhecimento.

### Resultados

A análise proposta evidenciou que o curso de 'Introdução às estratégias de produção de materiais de plantio de mandioca – Reniva', apresentou boa aceitação e que a adesão o de participantes não se limitou apenas ao Brasil. Houve inscritos de todos os estados brasileiros, sendo os de maior quantitativo foram a Bahia (197), São Paulo (134) e Minas Gerais (125). O gênero predominante foi o masculino (65%) e os níveis de escolaridade predominantes foram o superior incompleto (31%) e o completo (22%). Os dados de 'perfil de atuação' dos participantes mostraram grande participação de estudantes (48%), seguido por produtores (22%) e técnicos de Ater (14%). Vale destacar que embora o curso tenha em princípio uma vertente nas ciências agrárias, observou-se diversidade no que tange à área de formação dos participantes, compreendendo 52 áreas de conhecimento e/ou formação, que vão desde a astronomia até a agronomia, esta última detentora de 37% do total. A análise dos dados do 'nível de conhecimento' sobre o tema do curso mostrou que 61% dos participantes declararam estar no nível 'iniciante' e 34% no nível 'intermediário'.

### Conclusão

A estratégia de disseminação do conhecimento em ambientes virtuais nos moldes autoinstrucionais demonstrou-se de alta relevância para introduzir e esclarecer os princípios norteadores e as principais tecnologias preconizadas pelo Reniva.

### Significado e impacto do trabalho

Demonstrar a relevância do ensino à distância (EaD) como estratégia de transferência de tecnologias para a formação interdisciplinar, sob prisma andragógico (ensino para adultos) e consequente apropriação de conhecimentos por estudantes, profissionais e produtores.



# Biotechnología

## Cinetina na indução de multibrotações em genótipos de mandioca

Stefane de Jesus Sacramento<sup>1</sup>, Rayane Borges Neves<sup>2</sup>, Gabriel da Silva dos Santos<sup>3</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>4</sup>, Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>5</sup>, Bruna Nunes das Virgens<sup>6</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>7</sup> e Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira Florestal, estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista da Capes, Ilhéus, BA; <sup>5</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Bióloga, doutora em Ciências agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

As espécies do gênero *Manihot* tipicamente possuem baixa taxa de propagação vegetativa, com a capacidade para emissão de brotações variável, que pode ser influenciada pela aplicação de reguladores de crescimento em técnicas de cultura de tecidos, interferindo, assim, em processos como: inibição, retardo ou indução do crescimento vegetativo, maturação, senescência e aumento no número de brotações em estacas. Dentre os reguladores vegetais, a cinetina possui uma grande importância por influenciar na divisão celular, podendo aumentar as taxas de multibrotações e, dessa forma, ter um papel relevante na elevação dos índices de multiplicação das plantas propagadas de forma vegetativa.

### Objetivos

Avaliar a influência de diferentes concentrações de cinetina na indução de multibrotações in vitro em minestacas caulinares de quatro genótipos de mandioca.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Quatro acessos de *Manihot esculenta* Crantz foram utilizados: BGM0152 (Peru Branca) BGM1325 (João Grande), BRS Novo Horizonte e BGM0540 (Guatiru). Para isso, plantas previamente cultivadas in vitro foram seccionadas em minestacas com 1,5 cm de comprimento. Essas minestacas foram inoculadas no meio de cultura MS contendo 0,01 mg L<sup>-1</sup> de ANA e BAP, e as concentrações de cinetina de 0 mg L<sup>-1</sup>, 1 mg L<sup>-1</sup>, 2 mg L<sup>-1</sup>, 3 mg L<sup>-1</sup>, 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6 (genótipo x cinetina), com 12 repetições por tratamento. Após 50 dias, avaliou-se o percentual de explantes responsivos e as variáveis de crescimento foram analisadas com o auxílio do software Sisvar. Para os genótipos foi utilizado o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e para as doses de cinetina análise de regressão.

### Resultados

Houve, no geral, 52,08% de explantes responsivos, sendo que dentre os genótipos o BGM1325 alcançou a maior média (70,83%). Em relação à cinetina, na sua ausência e na concentração de 3 mg L<sup>-1</sup>, observou-se os maiores índices de explantes responsivos, de 79,17 e 77,08% respectivamente. Para a altura de planta, na ausência da cinetina, o BGM1552 e o BGM0540, estatisticamente, apresentaram as maiores médias, sendo que na análise de regressão para o segundo acesso a dose ótima foi alcançada no meio sem esse regulador, com a média estimada de 2,62 cm. O número de miniestacas foi superior nos BGM1552 e BGM0540 quando comparados aos demais acessos na ausência da cinetina. Para o número de brotos, foi possível ajuste de equação linear positiva para o BGM1552, que apresentou maior média na dose de 5 mg L<sup>-1</sup> de cinetina, com 3,01 brotos. Para o número de raízes, o BGM1552, o BRS Novo Horizonte e o BGM0540 apresentaram as médias mais elevadas e na equação polinomial observou-se uma redução na quantidade de raízes com a adição da cinetina até a concentração de 3,18 mg L<sup>-1</sup>.

### Conclusão

Os acessos BGM1552 e BGM0540, para a maioria das variáveis, apresentaram as maiores médias. Já a cinetina favoreceu o aumento do número de brotações na concentração de 5 mg L<sup>-1</sup> no BGM1552.

### Significado e impacto do trabalho

Reguladores de crescimento, como a cinetina, em consonância com genótipos compatíveis de mandioca podem ser eficazes para melhoria na capacidade de brotações em plantas in vitro, aumentando, dessa forma, sua taxa de multiplicação, que, convencionalmente, é muito lenta e baixa.

## Desenvolvimento de calos friáveis em acessos de mamoeiro com uso de tidiazuron (TDZ)

Tainara da Silva Pereira<sup>1</sup>, Damares Silva Lima<sup>2</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>3</sup>, Deise Antero da Paixão<sup>4</sup>, Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>4</sup>, Liliane Santana Luquine<sup>5</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>6</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>7</sup> e Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Bacharelado em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>3</sup>Engenheira-florestal, estudante de doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus; <sup>4</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq; <sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

As ferramentas biotecnológicas têm propiciado novas possibilidades para a cultura do mamoeiro, a exemplo a cultura de calos, que tem cada vez mais assumido uma grande importância na propagação in vitro de plantas. Os calos são desenvolvidos a partir de explantes que podem ser coletados de diversas partes das plantas e têm alto poder de diferenciação, podendo gerar tecidos, órgãos, embriões e até mesmo regenerar plantas completas. A cultura de calos é utilizada visando principalmente às rotas da embriogênese somática e organogênese. A calogênese, porém, depende de fatores importantes, como a seleção do explante, o ajuste exato dos reguladores de crescimento, o balanço de nutrientes e as condições de cultivo para que diferentes acessos maximizem seu crescimento.

### Objetivo

Avaliar o efeito de diferentes concentrações de tidiazuron (TDZ) no desenvolvimento de calos friáveis em acessos de mamoeiro.

### Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 5, sendo 2 acessos (030, do Grupo Formosa, da espécie *Carica papaya* L., e 259, da espécie *Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC) e 5 concentrações de TDZ (0,0 mg L<sup>-1</sup>; 0,5 mg L<sup>-1</sup>; 1,0 mg L<sup>-1</sup>; 1,5 mg L<sup>-1</sup> e 2,0 mg L<sup>-1</sup>), com três calos por pote. Os calos friáveis foram inicialmente obtidos a partir do cultivo no meio MS de embriões zigóticos maduros. Esses calos foram, então, seccionados e inoculados em potes contendo 50 mL do meio MS com diferentes concentrações de TDZ, acrescido de 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, solidificado com 2,4 g L<sup>-1</sup> de Phytigel® e pH ajustado a 5,8. Após 120 dias os calos avaliados quanto ao tamanho (cm), massa da matéria fresca (g), número de divisões em segmentos de cerca de 4 mm e consistência. Os dados de tamanho e massa fresca do calo foram submetidos ao teste F utilizando o programa estatístico Sisvar versão 5.8, para as médias das concentrações de TDZ foram ajustados modelos de regressão polinomial e as médias dos acessos comparadas pelo teste de F (p<0,05).

### Resultados

A média geral de embriões responsivos foi de 58%. Quanto ao número de divisões, houve uma média de 17,30 partes, sendo que na concentração de 0,5 mg L<sup>-1</sup> de TDZ ocorreram as maiores médias, em que cada calo gerou 42,20 segmentos, para o acesso 030, e 27,0, para o 259. Para o tamanho e massa da matéria fresca dos calos não houve efeito significativo para o fator isolado acesso e nem para a interação dos fatores (acesso x concentração de TDZ). Para essas variáveis foram alcançadas, respectivamente, as médias de 2,97 cm e 5,10 g. Quanto à consistência do calo, todos eles estavam nos estádios semi-friável ou friável. O acesso 030 apresentou média de 66% de calos friáveis, enquanto no acesso 259 essa taxa alcançou apenas 19%.

### Conclusão

O acesso 030 apresentou maior formação de calos, enquanto a concentração de 1,0 mg L<sup>-1</sup> de TDZ se mostrou mais eficiente para a friabilidade em ambos os acessos.

### Significado e impacto do trabalho

A cultura de calos torna-se uma ferramenta que pode ser utilizada para regeneração in vitro do mamoeiro mediante a embriogênese somática, técnica que ainda pode ser empregada no desenvolvimento de um protocolo de transformação genética.

## Diferentes faixas de pH na multiplicação in vitro de espécies silvestres de mandioca

Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>1</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>2</sup>, Deise Antero da Paixão<sup>1</sup>, Tainara Pereira<sup>3</sup>, Damares Lima Silva<sup>4</sup>, Bruna Nunes das Virgens<sup>5</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>6</sup>, Alfredo Augusto Cunha Alves<sup>7</sup>, Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>7</sup> e Antônio da Silva Souza<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira Florestal, estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; <sup>3</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Bióloga, doutora, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

As espécies de mandioca silvestre possuem grande potencial para resistência/tolerância aos principais estresses bióticos/abióticos e serem portanto exploradas em programas de melhoramento genético. A adequação de protocolos que possam garantir a eficiência da micropropagação e da conservação in vitro é muito importante para a multiplicação e proteção do seu germoplasma. A velocidade de crescimento das plantas in vitro é geralmente obtida pela modificação das condições ambientais, da composição do meio de cultivo e da combinação de ambos. Entre os aspectos que estão envolvidos com o meio de cultura, o pH é um dos fatores críticos, já que influencia tanto na disponibilidade de nutrientes e fitorreguladores como no grau de solidificação do ágar.

### Objetivo

Avaliar a influência de diferentes faixas de pH na propagação in vitro de plantas de mandioca silvestre.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Para esse trabalho, foram utilizadas três espécies silvestres de Manihot [(*M. alutacea* D.J.Rogers & Appan), Mandioca Sete Anos (*M. sp.*) e *M. pseudoglaziovii* Pax & Hoffman)], e um acesso de *M. esculenta* Crantz [BGM0540 (Guatiru)], oriundas das coleções mantidas in vitro. Para isso, em câmara de fluxo laminar, miniestacas com 1 cm de comprimento foram seccionadas de plantas previamente cultivadas in vitro e em seguida introduzidas em tubos de ensaio contendo 10 mL do meio de cultura MS suplementado com 0,01 mg L<sup>-1</sup> de ANA, BAP e AG3 com pHs ajustados em 4,5; 5,5; 6,5 e 7,5, solidificado com Phytigel® (2,4 g L<sup>-1</sup>) e autoclavado por 20 minutos a 120 °C. Posteriormente, os explantes foram cultivados por 90 dias em sala de crescimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4 (genótipo x pH), com 12 repetições. As variáveis analisadas foram: altura de parte aérea (cm), número de folhas verdes, número de folhas senescentes e número de miniestacas. Os dados obtidos foram analisados utilizando o programa estatístico Sisvar.

### Resultados

Houve efeito altamente significativo na interação dos fatores para a variável altura de parte aérea e significativo para número de folhas verdes. Para o número de folhas senescentes, houve efeito altamente significativo para os fatores isolados. Já para o número de miniestacas, observou-se um efeito altamente significativo apenas para o fator genótipo. Para a altura de parte aérea, as maiores médias ocorreram em *M. pseudoglaziovii* e BGM0540, respectivamente 12,90 e 14,56 cm, nos pHs 5,5 e 6,5. Na regressão para *M. pseudoglaziovii* o pH ótimo foi na faixa de 5,9, com média estimada de 12,47 cm. No número de folhas verdes, a maior média aconteceu em *M. alutacea*, cultivada no meio com o pH de 7,5, a qual foi estatisticamente superior às alcançadas nos outros acessos. Nos valores de pH 4,5 e 6,5 não houve diferenças estatísticas entre os acessos, porém na equação linear observou-se que na *M. alutacea* e no BGM0540, para número de folhas verdes, com o aumento das faixas de pH houve um melhor desenvolvimento da planta com o pH ótimo de 7,5 e média estimada de 17,60 e 4,90, respectivamente. Já para a Mandioca Sete Anos, o aumento das faixas de pH ocasionou um menor número de folhas, com o pH ótimo de 4,5 e média estimada de 12,16. Quanto aos números de folhas senescentes e de miniestacas, as maiores médias ocorreram para *M. pseudoglaziovii* e BGM0540 quando comparados aos demais acessos.

### Conclusão

Os melhores resultados ocorreram no pH de 6,5 para a *M. pseudoglaziovii* e BGM0540. Para os demais acessos o pH 7,5 proporcionou o bom desenvolvimento da planta.

### Significado e impacto do trabalho

Ajustes no meio de cultura são necessários para que aconteça um bom crescimento e desenvolvimento das plantas. Entre esses ajustes, a definição do pH é uma condição indispensável para que ocorra a disponibilidade e absorção de nutrientes durante o cultivo in vitro.

## Dinâmica da degradação de dsRNA puro e encapsulado aplicado no solo

Márcio Leandro da Silveira Fonseca<sup>1</sup> e Eduardo Chumbinho de Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

RNA interferente (RNAi) é um mecanismo natural que ocorre em organismos eucariotos, exercendo um importante papel na regulação da expressão gênica, e na defesa celular contra ácidos nucleicos invasores, como transposons e vírus. O processo é ativado pela presença de moléculas de RNA de fita dupla (double stranded RNA ou dsRNAs), ocasionando a degradação de RNAs homólogos ao dsRNA ativador. O uso de RNAi tem se destacado por seu potencial no desenvolvimento de produtos para controle de pragas, por apresentarem grande especificidade ao alvo, e baixo impacto potencial sobre o ambiente. Neste contexto, é importante gerar informações sobre a dinâmica do dsRNA no ambiente agrícola para tomada de decisões regulatórias futuras sobre seu uso.

### Objetivo

Analisar a dinâmica de degradação de dsRNAs aplicados no solo na sua forma pura, complexado a hidróxidos duplo lamelar (HDL) ou dentro de nanopartícula de quitosana.

### Material e Métodos

Utilizou-se um Latossolo Amarelo Distrocoeso, separado em três amostras de 50 gramas. A complexação do dsRNA com o HDL e o encapsulamento em nanopartículas quitosana (NP) foram realizados seguindo protocolos definidos. Alíquotas de 15 µg de dsRNA puro, dsRNA-HDL e dsRNA-NP foram diluídas em 5 mL de água e aplicadas em cada uma das amostras de solo. O solo foi homogeneizado e alíquotas de 1 g do solo foram transferidas para tubos de 15 mL cobertos com papel alumínio para simular a baixa luminosidade da rizosfera. Os tubos foram mantidos em temperatura ambiente e a presença do dsRNA no solo foi avaliada ao longo do tempo em 20 diferentes intervalos até 60 dias de incubação. Para cada período de incubação havia dois tubos por tratamento (dsRNA, dsRNA-HDL e dsRNA-NP). Após cada período determinado foi realizada a extração do dsRNA. Para isso, o solo (1 g) foi ressuspensionado em 10 mL de tampão PBST pH 7,0 e, em seguida, a solução foi filtrada com auxílio de seringas e filtros de 0,22 µm. O RNA total foi extraído das amostras filtradas utilizando Trizol®, tratado com DNase, quantificado no espectrofotômetro NANOVue, e a concentração de todas as amostras foi padronizada para 50 ng µL<sup>-1</sup>. A presença do dsRNA nas amostras de solo foi verificada por meio da técnica de PCR em tempo real (qPCR), utilizando o kit PowerUp™ SYBR™ Green Master Mix. Como controle negativo foi utilizado o RNA total extraído do solo antes da aplicação do dsRNA, e como controle positivo, foi o dsRNA. Foram consideradas positivas as amostras cujo valor do Ct (Cycle threshold) fosse menor que 38. O período máximo de permanência do dsRNA no solo foi definido como aquele que o dsRNA fosse detectado nos dois tubos do tratamento.

### Resultados

Analizando os valores do Ct e utilizando os critérios definidos para determinação da presença do dsRNA, foi possível observar que a complexação do dsRNA em HDL permitiu maior permanência no solo, enquanto que o encapsulamento em quitosana (dsRNA-NP) não alterou o tempo de permanência do dsRNA no solo. O dsRNA puro foi detectado até 312 horas após sua aplicação no solo, com Ct médio de 35,97. O dsRNA-HDL foi detectado até 336 horas após sua aplicação no solo, com Ct médio de 34,66. O dsRNA-NP apresentou o limite de detecção de 312 horas com o valor do Ct em 37,90. A análise comparativa dos valores de Ct entre os tratamentos permite inferir que a quantidade de dsRNA no solo é maior no tratamento com HDL em comparação com o dsRNA puro, que por sua vez é maior que no tratamento com quitosana. Esta análise indica que além de possibilitar maior sobrevivência do dsRNA no solo, a complexação com HDL possibilita maior acúmulo, o que pode ser interessante para o desenvolvimento de produtos contendo dsRNA para aplicação via solo.

### Conclusão

O dsRNA puro é degradado no solo em até 312 horas, e a complexação do dsRNA em HDL fornece uma proteção, promovendo aumento da permanência no solo.

### Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de novos produtos contendo dsRNA para o controle de pragas é promissor pela alta especificidade e menor impacto ambiental. Gerar informações sobre seu comportamento no solo é necessário para demonstrar a segurança ambiental destes produtos.

## Ferramentas computacionais na identificação de genes PDS (fitoeno desaturase) em bananeiras de forma a subsidiar estudo de caso com uso de CRISPR-cas9 para tolerância ao déficit hídrico

Samantha Costa Boaventura<sup>1</sup>, Marcelly Santana Mascarenhas<sup>2</sup>, Fernanda dos Santos Nascimento<sup>3</sup>, Carla Catharina Hora de Souza<sup>4</sup>, Andresa Priscila de Souza Ramos<sup>5</sup> e Claudia Fortes Ferreira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup> e <sup>3</sup>Estudante de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA;

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A seca é a principal ameaça agrícola no mundo, limitando a produção e causando impactos no crescimento, na fisiologia e reprodução das plantas. Desse modo, o uso de variedades de bananeira mais tolerantes ao déficit hídrico, é uma das maneiras eficazes de mitigar esses impactos negativos na produção da fruta. Para isso, a edição do genoma é uma ferramenta que permite a manipulação de material genético para induzir mutações em regiões pontuais de interesse ou introduzir novos genes para que o organismo apresente um fenótipo desejável. O programa de melhoramento de bananeira da Embrapa Mandioca e Fruticultura, nas últimas décadas, vem investindo em linhas de pesquisa que aportem ferramentas moleculares em suporte ao desenvolvimento de cultivares com maior tolerância ao déficit hídrico. Uma dessas ferramentas é o CRISPR-Cas9 (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Region*), que já vem sendo usada em *Musa* spp. com sucesso. Esta técnica permite a edição de partes do genoma por meio de "cortes" e substituição ou adição de sequências ao DNA de um genótipo qualquer. No entanto, para início do estudo de caso do uso de CRISPR-Cas9 em bananeira, propõe-se fazer o knock-out do gene PDS (Fitoeno desaturase), que participa da rota da produção de carotenos nas plantas e cujo knock-out leva ao albinismo, fenótipo de fácil visualização. Desse modo, esse estudo inicial irá subsidiar estudo de caso com uso de CRISPR-cas9 para tolerância ao déficit hídrico.

### Objetivo

Subsidiar estudo de caso com o uso da técnica de CRISPR-Cas9 para o knock-out do gene PDS em bananeira por meio do uso de ferramentas computacionais de bioinformática.

### Material e Métodos

Nesse estudo, inicialmente, foi feito o resgate, alinhamento e BLAST de gene(s) PDS de bananeira (*Musa acuminata* e *Musa balbisiana*) contra as sequências dos genes PDS em milho, arroz e *Arabidopsis*, usando o banco de dados SouthGreen-Banana Genome Hub, assim como também a plataforma do Phytozome. As sequências de genes PDS em bananeira recuperadas foram usadas para projetar primers específicos para a amplificação dessa região pelo programa software Oligo Explorer 1.2. Posteriormente, as sequências do gene PDS foram alinhadas usando o programa Clustal Omega para identificar as regiões conservadas. Os primers específicos para o gene PDS de *M. acuminata* foram desenhados usando o software Oligo Explorer 1.2. Para avaliar o poder discriminatório dos primers identificados, procedeu-se então à análise de PCR (Polymerase Chain Reaction). Para o desenho dos gRNAs (guide RNAs) as sequências foram selecionadas com base no posicionamento da sequência PAM (*Protospacer Adjacent Motif*), de acordo com os critérios de CRISPR-Cas9, e a construção dos vetores levou em consideração o manual da Gibson Assembly.

### Resultados

O alinhamento das sequências CDS (coding sequence) dos genes PDS para identificação dos gRNAs para o estudo de caso via CRISPR-Cas9, foi realizado. Os gRNAs foram desenhados levando em consideração as sequências PAM e os primers para validação da inserção das construções via *Agrobacterium* foram desenhados. As construções/vetores estão sendo desenhadas e em processo de testes.

### Conclusão

Os softwares foram eficientes para a construção e desenhos dos primers e gRNAs para uso no estudo de caso da técnica de CRISPR-Cas9.

### Significado e impacto do trabalho

A busca por ferramentas mais rápidas, baratas e mais precisas para obtenção de variedades de bananeiras mais tolerantes ao déficit hídrico é de suma importância, uma vez que a bananeira possui limitações como partenocarpia e meiose desbalanceada, tornando o melhoramento clássico demorado e custoso.



## **Fingerprint molecular de porta-enxertos de citros via marcadores IRAP**

Luiz Carlos de Souza Junior<sup>1</sup>, Andresa Priscila de Souza Ramos<sup>2</sup>, Walter dos Santos Soares Filho<sup>3</sup> e Claudia Fortes Ferreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da FAPESB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia (Ciência do Solo), analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### **Introdução**

A citricultura é uma das cadeias que mais movimenta o agronegócio de frutas no Brasil. No entanto, está sujeita a vários fatores limitantes, como o déficit hídrico, alto custo de manutenção, além da estreita base genética dos porta-enxertos (PEs) disponíveis. Desse modo, torna-se importante a busca por ampliar a diversidade de variedades de porta-enxertos dos pomares brasileiros, que tem se sustentado em sua maioria, no uso do PE limoeiro cravo. A fim de resolver essa problemática, a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo híbridos de porta-enxerto com diversas características de importância econômica, como alta produtividade e consistentes com as exigências do agronegócio citrícola. Através do surgimento dessas novas variedades, torna-se necessário a obtenção da identidade molecular desses genótipos. Portanto, o Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMGC), vem implementando, por meio do uso de fingerprints moleculares, a garantia da identidade genética desses materiais. Os *fingerprints* moleculares oferecem perfis eletroforéticos formados a partir de bandas polimórficas oriundas de marcadores de DNA, que além de apresentar o perfil genético dos PEs, também podem ser utilizados para assegurar os direitos dos melhoristas em casos de contestação de idoneidade dos PEs sendo lançados.

### **Objetivo**

O objetivo do presente trabalho foi estabelecer as principais combinações de primers IRAP (*Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism*) que melhor discriminem os PEs (porta-enxertos) de citros de importância desenvolvidos pelo (Programa de Melhoramento Genético de Citros) da Embrapa em nível molecular.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular (Núcleo de Biologia Avançada-NBA) da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram coletadas folhas jovens de cada um dos 12 porta-enxertos (PEs) selecionados para este trabalho e o DNA dos mesmos extraído de acordo com a metodologia de CTAB descrito por Doyle e Doyle (1987), com modificações. Foram testadas 11 combinações de marcadores IRAP. As amplificações foram conduzidas em termociclador, com o seguinte programa de amplificação: uma etapa inicial de 94 °C por 3 min., seguida de 35 ciclos de 94 °C por 30s, temperatura de anelamento x° (variando com a combinação dos primers) por 60s, 72 °C por 45s, com extensão final de 72 °C por 5 min. Após a amplificação, foi realizada a corrida eletroforética utilizando gel de agarose 2%. Em seguida, o mesmo foi fotodocumentado e utilizado para a geração de uma matriz binária com a presença (1) e ausência de bandas (0). As análises dos dados foram realizadas utilizando os softwares R (pacotes *vegan* e *poppr*) (R Development Core Team, 2016) e o software Genes (CRUZ, 2006).

### **Resultados**

124 bandas, ou fragmentos, foram gerados a partir da combinação de 11 primers IRAP. Com base no software GENES, 14 marcas em 124, foram selecionadas para identificar os 12 PEs, com as principais marcas oriundas das combinações, Sukkula + Nikita (M21, M22), 3'LTR + LTR6149 (M37, M48), CO795 + CO945 (M56, M57, M61), CO795 + Stowaway (M66, M67, M70, M72), 9900 + CO699 (M78, M82) e 5'LTR + 3'LTR (M90). Já o software "R", pacotes *vegan* e *poppr*, identificou que as primeiras 13-14 bandas da combinação IRAP 5'LTR + Nikita (M1 a M13 ou M14), já podem ser consideradas suficientes para se obter um perfil eletroforético polimórfico entre os 12 PEs. Esses resultados serão importantes para, além de assegurar os direitos dos viveiristas/melhoristas, também agregar informações desses PEs junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

### **Conclusão**

Conclui-se que, as combinações de primers IRAPs utilizadas no presente estudo foram capazes de discriminar os porta-enxertos estudados e seus respectivos fingerprints moleculares.

### **Significado e impacto do trabalho**

Agregar informações moleculares via marcadores de DNA aos principais PEs e assegurar os direitos de viveiristas/melhoristas em casos de contestação de idoneidade dos materiais gerados pela Embrapa CNPMF junto ao MAPA e aos produtores, contribuindo para os avanços biotecnológicos na cultura.

## Germinação de embriões de mamão em diferentes meios de cultura

Dameres Lima Silva<sup>1</sup>, Tainara da Silva Pereira<sup>2</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>3</sup>, Deise Antero da Paixão<sup>4</sup>, Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>4</sup>, Liliane Santana Luquine<sup>5</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>6</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>7</sup> e Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira Florestal, estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista da Capes, Ilhéus, BA; <sup>4</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, doutora, Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista do CNPq; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Bióloga, doutora, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Técnicas de cultura de tecidos vêm contribuindo de forma incisiva com programa de melhoramento e, como consequência, ganhos têm sido alcançados em aspectos como produtividade e propagação rápida de muitas espécies vegetais. Entre essas técnicas, o resgate e cultivo de embriões possibilita a regeneração de híbridos interespecíficos dentro da família Caricaceae, podendo ainda ser empregado na superação de dormência em sementes, o que pode refletir em um substancial encurtamento dos ciclos de reprodução. No entanto, diversos fatores podem afetar o cultivo in vitro de embriões, e entre eles é interessante destacar o meio de cultura, cuja composição será decisiva para a promoção do crescimento e desenvolvimento dos novos indivíduos.

### Objetivo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de embriões de mamão em distintos meios de cultura.

### Materiais e Métodos

O experimento foi instalado no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 3 (genótipo x meio de cultura). Os frutos dos acessos 075 do grupo Solo e 030 do grupo Formosa, pertencentes a espécie *Carica papaya* L. do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura, foram flambados e em seguida transportados para uma câmara de fluxo laminar, onde procedeu-se a retirada das sementes. Já em relação ao acesso 259, da espécie silvestre *Jaracatia spinosa* (Aubl.) A. DC., foi realizada a desinfestação das sementes em câmara de fluxo laminar, quando foram submersas em álcool 70% por 1 minuto e depois em hipoclorito de sódio à 2,5% durante 15 minutos. Em seguida, as sementes foram lavadas por três vezes consecutivas com água de osmose reversa autoclavada, para eliminar o excesso do hipoclorito de sódio. Posteriormente, com a ajuda de um microscópio estereoscópico, os embriões foram excisados e introduzidos em placas de Petri com os seguintes meios de cultura: 1) MS com 2 mg L<sup>-1</sup> de carvão ativado e 0,1 mg L<sup>-1</sup> de AG3 (M1), 2) DS (M2) e 3) MS com a adição de 2,22 mg L<sup>-1</sup> de TDZ (M3), onde permaneceram por 5 meses. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o software Sisvar, na versão 5.8.

### Resultados

Houve uma média geral de 59,44% de germinação dos embriões, sendo que nos meios de cultura M1 e M3 as taxas foram de 63 e 66% de germinação, respectivamente. Contudo, o meio M3 induziu a calogênese, ocorrendo efeito significativo entre os genótipos, com os acessos 075 e 259 produzindo as maiores quantidades de calos, respectivamente, em 100% e 95% dos embriões. Para altura de parte aérea e número de miniestacas, no meio de cultura M2, não se observou diferenças estatísticas entre os genótipos. Entretanto, no M1 o genótipo 075 apresentou as maiores médias para ambas as variáveis, seguido do 259. Para o número de folhas verdes, os acessos 075 e 030 apresentaram as médias mais elevadas, o que também foi observado em relação ao número de folhas senescentes. Quanto ao meio de cultura, o meio M2 produziu a menor quantidade de folhas senescentes.

### Conclusão

Os melhores resultados se expressaram no acesso 075 cultivado no meio MS suplementado com 2 mg L<sup>-1</sup> de carvão ativado e 0,1 mg L<sup>-1</sup> de AG3 (M1).

### Significado e impacto do trabalho

A definição da composição do meio de cultura é de grande importância no resgate e cultivo in vitro de embriões, técnica que pode se constituir em um artifício para apoiar os programas de melhoramento genético do mamoeiro que envolvam hibridações entre gêneros pertencentes à família Caricaceae.



## Indução in vitro de múltiplos brotos de plantas de mandioca com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP)

Rayane Borges Neves<sup>1</sup>, Gabriel da Silva dos Santos<sup>2</sup>, Stefane de Jesus Sacramento<sup>3</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>4</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>5</sup> e Antônio da Silva Souza<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>3</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, bolsista da CAPES; <sup>5</sup>Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A baixa taxa de multiplicação da mandioca, que é de 1:5 a 1:10, dificulta a sua propagação em larga escala. Com a cultura de tecidos pode-se atingir altas taxas de multiplicação mediante a adição de reguladores de crescimento, como a 6-benzilaminopurina (BAP), uma citocinina sintética que pode favorecer a formação de múltiplas brotações, por estar associado à liberação de gemas auxiliares e a indução de gemas adventícias.

### Objetivo

Induzir a formação in vitro de múltiplas brotações em mandioca por meio da ação do BAP.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas-BA. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 6, sendo 4 acessos do BAG in vitro de mandioca [BGM0540; BGM1325; BGM1552; e BGM1726] e seis concentrações de BAP (0 mg L<sup>-1</sup>; 1,0 mg L<sup>-1</sup>; 2 mg L<sup>-1</sup>; 3 mg L<sup>-1</sup>; 4 mg L<sup>-1</sup> e 5 mg L<sup>-1</sup>), com 12 repetições. Foram utilizadas miniestacas mediais com 1,5 cm de comprimento cultivadas em tubos de ensaio contendo 10 mL do meio de cultura MS acrescido de 0,01 mg L<sup>-1</sup> de ANA e de AG3, das doses de BAP e de 20 g L<sup>-1</sup> de sacarose, solidificado com 2,4 g L<sup>-1</sup> de Phytigel® e pH ajustado em 5,8 antes da autoclavagem. Após 45 dias, as variáveis de desenvolvimento foram avaliadas, e os dados analisados pelo programa estatístico Sisvar versão 5.8. As médias dos acessos foram agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as médias das concentrações de BAP foram ajustados modelos de regressão polinomial.

### Resultados

Na variável altura de planta os BGMS 1325, 1552 e 1726 apresentaram as maiores médias, para essa mesma variável ajustou-se uma equação quadrática que mostrou um decréscimo a partir da concentração de 2 mg L<sup>-1</sup> de BAP. O maior número de folhas senescentes foi observado na ausência do benzilaminopurina, havendo redução com a adição das demais concentrações. Para o número de raízes, apenas na ausência do BAP houve diferenças entre os genótipos, sendo que, o BGM1552 apresentou a maior média, diferindo dos demais; a linha de tendência mostrou que a partir da concentração de 1 mg L<sup>-1</sup> não houve formação de raízes. Verificou-se que na ausência do BAP, os BGMS 1325 e 1552 foram responsáveis pelas maiores médias, enquanto na concentração de 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP, os BGMS 1726, 1325 e 0540 geraram um maior número de folhas verdes, na análise de regressão para o BGM1325 houve decréscimo do número de folhas verdes até a dose ótima de 4,59 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Quanto ao número de brotos observou-se para o BGM1552 um comportamento quadrático, apresentando sua maior média na dose ótima de 2,53 mg L<sup>-1</sup> de BAP, com média estimada de 1,99. Para o número de miniestacas, a ausência do BAP proporcionou as maiores médias nos BGMS 1325, 1552 e 1726, sendo que para os dois primeiros genótipos houve redução na quantidade de miniestacas até as concentrações de BAP de 3,43 e 3,39 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente.

### Conclusão

As concentrações de BAP utilizadas só geraram um maior número de brotações no BGM 1552, com a dose ótima estimada de 2,53 mg L<sup>-1</sup>.

### Significado e impacto do trabalho

A lenta e baixa taxa de multiplicação convencional da mandioca se constitui em um empecilho para sua propagação em larga escala. Técnicas in vitro podem contribuir para elevar essa taxa, a exemplo da micropropagação, especialmente se forem efetuados ajustes nas concentrações dos reguladores de crescimento, como o BAP, que podem estimular a formação de brotações múltiplas.

## Orizalina na duplicação cromossômica de *Citrus medica* L.

Deise Antero da Paixão<sup>1</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>2</sup>, Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>1</sup>, Tainara da Silva Pereira<sup>3</sup>, Bruna Nunes das Virgens<sup>4</sup>, Damares Silva Lima<sup>5</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>6</sup> e Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq, Cruz das Almas, Bahia; <sup>2</sup>Engenheira Florestal, Estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, Bahia; <sup>3</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, Bahia; <sup>4</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Embrapa da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia; <sup>5</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia; <sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia; <sup>7</sup>Bióloga, doutora, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia.

### Introdução

O porta-enxerto *Citrus medica* L., pertencente à família Rutaceae, possui frutos com casca espessa e rugosa, sabor azedo e ácido, o que o torna bastante apreciado e utilizado na culinária. Como o Brasil é um dos líderes mundiais em produção de frutas cítricas é necessário o constante desenvolvimento de variedades mais adaptadas às diversas condições ambientais e também aos fatores bióticos. Uma das técnicas de melhoramento genético que pode ser utilizada, nesse sentido, é a duplicação cromossômica, que prevê a obtenção de indivíduos poliploides e também a conversão de plantas haploides em duplo-haploides. Esses duplo-haploides, são considerados como linhagens homozigóticas puras, que podem acelerar o processo de obtenção de novas cultivares. Para essa finalidade, agentes antimitóticos, a exemplo da orizalina, são utilizados visando duplicar a quantidade do DNA das células.

### Objetivo

Definir um protocolo de duplicação cromossômica para *Citrus medica* L., utilizando distintas concentrações de orizalina, sob dois tempos de exposição.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia. Miniestacas apicais de 1,5 cm de tamanho do *Citrus medica*, advindas de plantas do BAG in vitro, foram seccionadas e inoculadas em meio de cultura WPM líquido, contendo diferentes concentrações de orizalina (0  $\mu$ M, 5  $\mu$ M, 10  $\mu$ M, 15  $\mu$ M e 20  $\mu$ M), onde permaneceram por dois tempos de exposição (24 e 48 horas) com 15 repetições, ficando sob agitação constante a 105 rpm, na ausência de luz, em sala de crescimento com temperatura de  $27 \pm 1$  °C. Após o período de exposição ao agente antimitótico, os explantes foram lavados por três vezes com água de osmose reversa. Posteriormente, os explantes foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL do meio de cultura WPM sólido e mantidos em sala de crescimento sob condições controladas na presença de luz. Após 90 dias, as variáveis foram avaliadas e os dados obtidos analisados com o auxílio do software R, versão 3.4.

### Resultados

Todos os explantes foram responsivos em todos os tratamentos. Para altura de planta e número de miniestacas, na ausência da orizalina e nas doses de 10 e 20  $\mu$ M no tempo de 24 horas ocorreram as maiores médias. No número de folhas verdes houve diferença estatística apenas na dose de 15  $\mu$ M, ocorrendo os melhores resultados no tempo de 24 horas. Para o número de raízes, as maiores médias foram alcançadas nas doses de 5 e 10  $\mu$ M de orizalina no tempo de exposição de 24 horas. No número de miniestacas, no tempo de 24 horas, a dose ótima foi obtida na ausência da orizalina, com média estimada de 3,81, enquanto para o número de folhas verdes a dose ótima foi alcançada com 10,44  $\mu$ M, com média de 8,31. Como resultado da citometria de fluxo, foi possível observar que o maior percentual de tetraploides foi obtido na concentração de 10  $\mu$ M de orizalina, no tempo de 48 horas com 13,33%, o equivalente a 2 tetraploides. Na concentração de 5  $\mu$ M foram obtidos 6,25 e 5,88% de tetraploides, enquanto na dose de 20  $\mu$ M foram alcançadas médias de 5,88 e 6,26%, nos tempos de 24 e 48 horas, respectivamente; na concentração de 15  $\mu$ M obteve-se um percentual de 5,88% de tetraploides no tempo de 48 horas.

### Conclusão

As concentrações de orizalina não afetaram o desenvolvimento das plantas in vitro. Para a obtenção de tetraploides, a concentração de 10  $\mu$ M de orizalina no tempo de 48 horas foi a mais eficiente.

### Significado e impacto do trabalho

Os agentes antimitóticos, quando bem utilizados, permitem a obtenção de indivíduos tetraploides, que poderão ser utilizados em cruzamentos controlados com diploides, gerando variedades triploides, que possuem alto valor comercial por produzirem frutos sem sementes. Além disso, o estabelecimento do protocolo de duplicação cromossômica de citros, poderá ser utilizado futuramente para desenvolvimento de duplo-haploides.

## Substratos para aclimatização de plantas in vitro de mandioca

Bruna Nunes das Virgens<sup>1</sup>, Denise dos Santos Vila Verde<sup>2</sup>, Deise Antero da Paixão<sup>3</sup>, Jorge Eduardo dos Santos Melo<sup>3</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>4</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>5</sup> e Eder Jorge de Oliveira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira Florestal, estudante de Doutorado da Universidade Estadual de Santa Cruz, bolsista Capes, Ilhéus, BA; <sup>3</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Bióloga, doutora em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Comparado aos métodos convencionais de propagação da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), a micropropagação garante a obtenção massiva de plantas livres de patógenos em um curto período. Tem-se três etapas principais neste processo: i) estabelecimento asséptico in vitro dos explantes, ii) multiplicação e promoção do desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, e iii) aclimatização. Nessa última fase, as plantas cultivadas em condições controladas são transferidas para um ambiente externo, onde passam por um processo de adaptação para o plantio em campo. Assim, a fase de aclimatização deve ser realizada de forma progressiva para minimizar o estresse das plantas de modo a garantir maior sobrevivência das plantas.

### Objetivo

Identificar substratos que possam melhorar a porcentagem de plantas aclimatizadas em condições de casa de vegetação.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foram micropropagados oito genótipos DSC-120, DSC-122, DSC-167, DSC-196, DSC-248, DSC-250, DSC-258 e DSC-269. Os quatro substratos utilizados foram: S1 (5 kg do substrato Carolina Soil® + 30 g do fertilizante PG Mix®), S2 (5 kg do substrato Carolina Soil®, 30 g do fertilizante PG Mix® + 5 kg de fibra de coco), S3 (5 kg do substrato Carolina Soil® + 30 g do fertilizante PG Mix® + 5 kg de fibra de coco + 500 g de vermiculita) e S4 (5 kg do substrato Carolina Soil® + 30 g do fertilizante PG Mix® + 5 kg de fibra de coco + 500 g de vermiculita + 500 g de turfa). As plantas foram retiradas dos tubos de ensaio, lavadas para retirar o meio de cultura de suas raízes e plantadas em copos de plástico de 300 mL, contendo 100 g dos substratos. Após o plantio, as plantas foram mantidas em telado, sob condições ambientais, cobertas com outro copo durante 15 dias, para manter a umidade na fase inicial. Após 45 dias, foram avaliadas as variáveis altura de planta (cm), número de folhas verdes, massa fresca de parte aérea e de raízes (mg). O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8 x 4 (genótipo x substrato), com 10 repetições. As análises de variâncias e teste de médias foram realizadas pelo programa estatístico Sisvar versão 5.8.

### Resultados

Nas condições estabelecidas, os substratos S3 e S4 e os genótipos DSC-196 e DSC-248 apresentaram os maiores índices de sobrevivência das plantas. As variedades DSC-120 e DSC-196 apresentaram as maiores alturas de plantas em todos os substratos, exceto no S3. Os genótipos DSC-196 e DSC-248 ainda apresentaram maior número de folhas verdes, ao serem cultivados nos substratos S1, S2 e S3, enquanto o genótipo DSC-258 apresentou melhor desempenho para esta característica nos substratos S2, S3 e S4. Para massa fresca de parte aérea, o DSC-120 apresentou as maiores médias nos substratos S1, S2 e S4, enquanto os genótipos DSC-122 e DSC-196 alcançaram os maiores valores nos substratos S1 e S2. O DSC-258 mostrou as melhores respostas nos substratos S2 e S4. Para a massa fresca de raízes, o destaque foi para o genótipo DSC-196, que produziu as maiores médias em todos os tratamentos, exceto no substrato S3. Os genótipos DSC-120 e DSC-122 se destacaram nos substratos S1 e S2, enquanto o DSC-258 alcançou as melhores médias nos substratos S2 e S4.

### Conclusão

De modo geral, o substrato S4 proporcionou maior sobrevivência das mudas aclimatizadas, além do melhor desenvolvimento com base nos parâmetros de crescimento das plantas.

### Significado e impacto do trabalho

A aclimatização é apontada como uma das fases mais críticas no processo de micropropagação, sendo de grande importância para o sucesso da produção de mudas de mandioca em larga escala. Dessa forma, a definição adequada da composição do substrato, além de garantir maior taxa de sobrevivência das plantas após o cultivo in vitro, contribuirá de maneira fundamental no crescimento e desenvolvimento das mudas no período de aclimatização e posterior plantio no campo.

# Ciência e Tecnologia de Alimentos

## Características físicas, físico-químicas e teor de compostos bioativos de manga orgânica

Izaías Tupinambá Araújo Júnior<sup>1</sup>, Eliseth de Souza Viana<sup>2</sup>, Letícia de Jesus Tedgue<sup>3</sup>, Rejane Brandão Silveira<sup>4</sup> e Ronielli Cardoso Reis<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Governador Mangabeira, BA; <sup>2</sup>Economista Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, <sup>4</sup>Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, <sup>5</sup>Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A manga é uma fruta tropical muito apreciada pelos consumidores devido às suas características sensoriais como aroma, sabor e coloração, além de possuir alto valor nutritivo, com destaque para vitamina C e carotenoides (provitamina A), importantes compostos bioativos, que conferem uma série de benefícios à saúde. O Brasil é o 6º maior produtor e o 5º maior exportador mundial de manga, uma cultura com alto potencial de crescimento no país, visto que o clima é favorável para o plantio dessa fruta. A manga é muito consumida tanto *in natura* quanto processada, com destaque para os sucos e polpa congelada. Porém, é uma cultura muito susceptível ao ataque de pragas e doenças; dessa forma, a utilização de agrotóxicos para o controle é comum. Entretanto, os consumidores buscam cada vez mais frutas e hortaliças de qualidade, saborosas, nutritivas e livre de resíduos químicos. Pensando nisso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura conduz na Chapada Diamantina, BA, município de Lençóis, o projeto “Desenvolvimento de sistemas orgânicos de produção para fruteiras de clima tropical”, que avalia o desempenho de variedades de manga em sistema orgânico.

### Objetivo

Estudar as características físicas, físico-químicas e o teor de compostos bioativos em variedades de manga cultivadas em sistema orgânico.

### Material e Métodos

As variedades de manga Ubá, Mallika, Papo de Peru, CPAC 165/93, Tommy, Van Dyke, Ataulfo, Haden, cultivados em sistema orgânico de produção, na área experimental da Bioenergia Orgânicos, em Lençóis, BA, foram avaliadas. Após a colheita, os frutos foram transportados até o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura para avaliação da massa do fruto (g), rendimento em polpa (%), largura e comprimento do fruto (mm). A polpa foi triturada em mixer e avaliada quanto aos teores de sólidos solúveis (SS em °Brix), acidez titulável (AT em % de ácido cítrico), pH, relação SS/AT e compostos bioativos (ácido ascórbico em mg 100 g<sup>-1</sup>), carotenoides totais e licopeno em µg g<sup>-1</sup> de polpa e polifenóis extraíveis totais em mg de ácido gálico g<sup>-1</sup>, além da atividade antioxidante por ABTS (µM Trolox g<sup>-1</sup>). A cor da polpa foi mensurada em colorímetro CR400 pela medida das coordenadas L\* (luminosidade), a\* (intensidade de verde/vermelho), b\* (intensidade de azul/amarelo) e dos parâmetros C\* (intensidade da cor) e h\* (ângulo da cor), utilizando-se a escala de cor Cielab e o iluminante D65. Foram realizadas três repetições experimentais e as análises em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância e agrupadas pelo teste de Skott-Knott (p < 0,05).

### Resultados

Dentre as oito variedades de manga avaliadas, a ‘Ubá’ e ‘Ataulfo’ destacaram-se em relação aos teores de ácido ascórbico (118,62 e 85,77 mg 100 g<sup>-1</sup>, respectivamente). Quanto aos carotenoides, a variedade CPAC 165/93 (82,16 µg g<sup>-1</sup> de polpa) apresentou o maior teor e a ‘Ataulfo’ o segundo maior valor (67,21 µg g<sup>-1</sup> de polpa). A ‘Ataulfo’ destacou-se ainda pelos maiores teores de licopeno (56,56 mg 100 g<sup>-1</sup>) e SS (20,52 °Brix), maior relação SS/AT (115,01), maior pH (4,64) e maior atividade antioxidante pelo método ABTS (6,75 µM Trolox g<sup>-1</sup>). O estudo da cor mostrou que a manga ‘Ubá’ apresentou maiores valores para L\* (51,41), b\* (45,49) e C\* (46,31), indicando que a polpa apresenta coloração amarela mais intensa que as demais variedades. As variedades Papo de Peru e Tommy Atkins possuem frutos com maiores largura, comprimento e massa; entretanto, o rendimento em polpa não diferiu entre as variedades, com média de 64,10%.

### Conclusão

As mangas ‘Ubá’, ‘Ataulfo’ e ‘CPAC 165/93’ destacaram-se, do ponto de vista nutricional, principalmente por seus teores de compostos bioativos.

### Significado e impacto do trabalho

A demanda por frutas orgânicas vem aumentando cada vez mais no país, e a manga é uma das preferidas. Assim, o conhecimento da sua qualidade é importante para agregação de valor à fruta.

## Caracterização do teor de amilose e amilopectina em híbridos de mandioca

Palmira de Jesus Neta<sup>1</sup>, Luciana Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Jaciene Lopes de Jesus Assis<sup>3</sup> e Vanderlei da Silva Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira-florestal, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das principais culturas em áreas de agricultura familiar de países em desenvolvimento. A proporção de amilose e amilopectina é de 1:3 para a maioria dos grânulos de amidos nativos (com exceção dos amidos ricos em amilose, cerosos ou geneticamente modificados), com a mandioca apresentando 15,2 a 26,5% de amilose. A determinação do teor de amilose e amilopectina é uma característica importante, pois se relaciona à funcionalidade e/ou aplicabilidade do amido, definindo sua utilização em alimentos e outras possibilidades de aplicações industriais, como na indústria farmacêutica, celulose, química ou têxtil. Altos níveis de amilopectina conferem maior cristalinidade aos grânulos de amido, o que faz com que a gelatinização ocorra em altas temperaturas. Por sua vez, os altos níveis de amilose resultam na redução do ponto de fusão das regiões cristalinas do grânulo de amido. Portanto, o teor de amilose e de amilopectina tornam-se um parâmetro de qualidade importante para a área de aplicação de produtos à base de amido.

### Objetivo

Caracterizar o teor de amilose e amilopectina em híbridos de mandioca gerados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca Fruticultura.

### Material e Métodos

Cinquenta e quatro híbridos de mandioca foram cultivados nos campos experimentais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e após a colheita o amido foi extraído no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Para obtenção do amido, as raízes frescas de mandioca foram lavadas, descascadas, quarteadas, os lados opostos separados, cortados em pedaços menores e triturados em liquidificador na proporção de 1:1 (500 g de mandioca para 500 mL de água) durante 1 minuto. Em seguida, a massa obtida foi filtrada em peneira de 150 mesh. A suspensão do amido foi mantida em câmara fria a 4 °C durante 12 horas, para decantação do amido. Após esse período, o sobrenadante foi descartado e o amido depositado foi lavado com aproximadamente 20 mL de álcool etílico PA e seco em estufa com ventilação de ar forçado a 40 °C. O amido seco foi suavemente macerado com auxílio de grau e pistilo e armazenado para realização da análise. Os teores de amilose e de amilopectina foram obtidos após a dispersão do amido em etanol e gelatinização com hidróxido de sódio. Em seguida, uma alíquota foi acidificada e, após a reação com iodo, formou-se o complexo de coloração azul, que foi quantificado por espectrofotometria a 620 nm. A análise de umidade foi realizada na balança de infra-vermelho. Os valores médios obtidos foram comparados entre os híbridos.

### Resultados

O teor de amilose variou de 21,6% (híbrido 19) a 33,3% (híbrido 35) e o de amilopectina de 78,4 a 66,7%, respectivamente. Os 54 híbridos de mandioca apresentaram teor de amilose médio de 27,7%, ou seja, 72,3% de amilopectina. O teor de amilose e amilopectina de 16 híbridos de mandioca está na faixa observada para o amido nativo de mandioca, com 70% dos híbridos apresentando o teor de amilose acima (26,7 a 33,3%). Segundo a legislação brasileira o amido de mandioca deve possuir umidade abaixo de 18% e neste estudo foi observada umidade entre 11,2 e 16,8%, portanto dentro do exigido pela legislação.

### Conclusão

O teor de amilopectina de 70% dos híbridos estudados encontra-se abaixo da faixa do amido nativo de mandioca. Há variação do teor de amilose em função do híbrido gerado pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Significado e impacto do trabalho

A avaliação do potencial do amido quanto à sua qualidade química é fundamental, visto que a indústria vem continuamente se especializando para ofertar produtos que atendam às exigências do mercado, contribuindo para geração de renda para o produtor. O teor de amilose influencia na qualidade do amido.



## Determinação dos teores de açúcares totais em bananas 'BRS Princesa' colhidas em dois pontos de colheita e climatizadas com diferentes tempos e temperaturas

Ciro Barbosa Gomes<sup>1</sup>, Daniel Ribeiro Rebouças<sup>2</sup>, Pedro Antônio Duarte da Hora<sup>2</sup>, Elaine Goes Souza<sup>3</sup>, Márcio Eduardo Canto Pereira<sup>4</sup> e Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Bióloga, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Horticultural Science, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A cultura da banana enfrenta dificuldades de produção principalmente devido a problemas de fitossanidade. Neste sentido, a Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm desenvolvendo híbridos resistentes às principais pragas da bananeira, sendo uma delas a 'BRS Princesa', variedade do tipo 'Maçã'. Esta variedade apresenta a vantagem de ser tolerante a Murcha-de-fusarium, além de ser resistente à Sigatoka-amarela. Por ser um fruto climatérico, a banana é colhida na maturidade fisiológica ("de vez") porém, em condições naturais, o seu amadurecimento é desuniforme devido à diferença de idade entre as pencas. Por isso, comercialmente é utilizada a técnica da climatização (aplicação de etileno) com a finalidade de homogeneizar o amadurecimento dos frutos. Atualmente, são encontradas poucas informações sobre a climatização da variedade 'BRS Princesa' e sobre como a aplicação de etileno influencia nos teores de açúcares que estão ligados diretamente à doçura dos frutos.

### Objetivo

Determinar o conteúdo de açúcares totais de bananas 'BRS Princesa' colhidas em diferentes datas após a emissão floral e climatizadas em diferentes tempos e temperaturas.

### Material e Métodos

Bananas 'BRS Princesa' foram colhidas aos 101 e 108 dias após a emissão da inflorescência (DAE) e transportadas para o Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foram selecionadas, separadas em buquês com cinco dedos e lavadas com solução de detergente neutro a 1%. Os tratamentos utilizados foram a aplicação de etileno (100 µL L<sup>-1</sup>) por 0 (controle) 18, 24 e 36 horas, nas temperaturas de 16 e 18 °C. Após a climatização, os frutos foram armazenados em temperatura ambiente (25 °C) até atingirem o estágio 6 de maturação (casca completamente amarela). Para a determinação dos açúcares solúveis totais foi adotado o método de Antrona, com as leituras da absorbância realizadas em espectrofotômetro a 620 nm. O delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2 (tempo x temperatura) com seis buquês/repetições por tratamento e os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Resultados

Para as bananas colhidas aos 101 DAE observou-se efeito significativo do tempo e da interação entre tempo e temperatura. Na climatização a 16 °C, os frutos tratados por 24 e 36 h apresentaram maiores teores de açúcares (25,22 e 23,92 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa), diferindo dos frutos tratados por 18 h que apresentaram os menores valores (20,83 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa). A 18 °C os frutos tratados por 18 e 24 h apresentaram valores maiores (24,42 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa) que os frutos tratados por 36 h ((21,42 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa). Na colheita aos 108 DAE foram observados efeitos significativos para os fatores tempo e temperatura e para a interação entre eles. Os frutos climatizados a 16 °C apresentaram teores de açúcares significativamente maiores (22,51 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa) em relação aos climatizados a 18 °C (20,879 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa). Desdobrando-se o fator tempo, a 16 °C os frutos climatizados por 36 h tiveram menos açúcares (20,31 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa) em relação aos frutos do controle (0 h), que não apresentou diferença para os frutos climatizados por 18 e 24 h, com média de 23,25 mg de glicose 100 g<sup>-1</sup> de polpa. Quando os frutos foram climatizados a 18 °C o controle apresentou os maiores teores em relação aos demais tempos.

### Conclusões

Para obter de frutos com maiores teores de açúcares totais, recomenda-se que a 'BRS Princesa' seja climatizada a 16 °C por 24 horas para os frutos colhidos aos 101 DAE, quanto os frutos são colhidos aos 108 DAE a climatização a 16 °C por 18 horas é a mais adequada.

### Significado e impacto do trabalho

A banana 'BRS Princesa' é uma excelente opção para substituir a tradicional 'Maçã', pois possui características semelhantes ser tolerante a Murcha-de-fusarium e resistente à Sigatoka-amarela. O trabalho revela que a climatização a 16 °C por 24 horas é a mais indicada para obter maiores teores de açúcares totais para frutos colhidos aos 101 DAE, quando colhidos aos 108 DAE a climatização a 16 °C por 18 horas é a mais indicada.

## Efeito de revestimentos de cera nanoestruturada de carnaúba e nanopartículas de cobre no controle de doenças pós-colheita e na qualidade do mamão

Letícia de Jesus Tedgue<sup>1</sup>, Ronielli Cardoso Reis<sup>2</sup>, Tiago Sampaio<sup>3</sup>, Vitória Fiuza da Silva<sup>1</sup>, Izaías Tupinambá Araújo Júnior<sup>1</sup>, Palmira de Jesus Neta<sup>4</sup>, Saulo Alves Santos de Oliveira<sup>5</sup> e Eliseth de Souza Viana<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>2</sup>Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>

Engenheiro de Pesca, bolsista DTI da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA; <sup>4</sup>Estudante de pós-graduação em Recursos Genéticos

Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da

Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Economista doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O mamão é um fruto perecível e durante o seu amadurecimento doenças pós-colheita, como antracnose e podridão peduncular, se desenvolvem, reduzindo a vida útil do fruto e ocasionando prejuízos aos produtores, comerciantes e consumidores. O emprego de defensivos químicos no controle de doenças em mamão é comum, entretanto, esses quando utilizados de maneira inadequada possuem potencial de toxicidade aos seres humanos e efeitos nocivos ao meio ambiente. Uma alternativa para a conservação do mamão é por meio da aplicação de revestimentos comestíveis que conservem os frutos e ao mesmo tempo reduzam a incidência das doenças pós-colheita. A associação de ceras com nanopartículas de cobre pode ser uma opção eficiente para a conservação do mamão, uma vez que o cobre apresenta propriedades antimicrobianas e, portanto, pode atuar no controle das doenças pós-colheita.

### Objetivo

Avaliar o efeito de revestimentos à base de cera nanoestruturada de carnaúba e nanopartículas de metais no controle de doenças pós-colheita e na qualidade físico-química de frutos de mamoeiro.

### Material e Métodos

Os frutos de mamão do grupo Solo, no estágio 1 de maturação, foram inoculados com o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, armazenados em câmara úmida por 48h e submetidos aos seguintes tratamentos: cera de carnaúba 1:4 (T1); cera nanoestruturada de carnaúba a 15% (T2); nanopartículas de cobre (CuNP) obtidas a partir dos extratos de aroeira (T3), coentro (T4) e gengibre (T5); combinações da cera nanoestruturada de carnaúba a 15% com as CuNP's da aroeira (T6), do coentro (T7) e do gengibre (T8) e o tratamento controle (frutos sem fungo e sem revestimento). As CuNP's foram obtidas a partir da infusão de cada vegetal seco em água destilada aquecida, seguido de filtração da suspensão e adição de sulfato de cobre. A solução resultante foi mantida em bancada por 48h visando à estabilização das reações químicas. Os frutos permaneceram à temperatura ambiente até atingirem o estágio 5 de maturação. A lesão de antracnose foi medida com um paquímetro digital e a podridão peduncular avaliada utilizando-se a escala de podridão. Avaliaram-se os seguintes atributos físicos e físico-químicos: cor da polpa ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), acidez titulável (AT, %), sólidos solúveis (SS, °Brix), ratio (relação SS/AT), firmeza da polpa (Lbf), perda de massa (%/dia) e tempo para o amadurecimento dos frutos (dias). O delineamento foi inteiramente casualizado, com 10 frutos/repetições para cada tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e para F significativo aplicou-se o teste de agrupamento de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

Os frutos com os revestimentos T6, T7 e T8 amadureceram após nove dias de armazenamento, o que representa um aumento de três dias no tempo de conservação em relação aos demais. Estes revestimentos foram também eficientes na preservação da massa dos frutos. Os tratamentos não alteraram a cor e os teores de SS, no entanto, verificou-se diferença na AT, refletindo diretamente no ratio, variável que expressa doçura dos frutos. Os maiores valores de ratio foram observados nos frutos tratados com as CuNP's (T3, T4 e T5) e nos frutos com os revestimentos T6 e T8. O tratamento mais eficaz para o controle da antracnose foi com as nanopartículas obtidas a partir do extrato de aroeira (T3). Para a podridão peduncular os melhores tratamentos foram com as CuNP's obtidas a partir dos extratos de aroeira (T3) e gengibre (T5).

### Conclusões

As nanopartículas de cobre obtidas a partir do extrato de aroeira são as mais eficientes para o controle da antracnose e da podridão peduncular. A combinação dessas nanopartículas com a cera nanoestruturada de carnaúba promove o aumento do tempo de conservação dos mamões sem alterar as suas características físico-químicas.

### Significado e impacto do trabalho

Cera de carnaúba nanoestruturada e nanopartículas de cobre obtidas a partir de extratos vegetais são potenciais alternativas para o controle das doenças pós-colheita e a conservação de mamão.



## Perfil de viscosidade do amido extraído de diferentes híbridos de mandioca

Joyce Cardoso Barbosa<sup>1</sup>, Luciana Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Palmira de Jesus Neta<sup>3</sup>, Jaciene Lopes de Jesus Assis<sup>4</sup> e Vanderlei da Silva Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA;

<sup>2</sup>Engenheira-química, doutora em Engenharia Química, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira-florestal, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira de Alimentos, mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A mandioca, *Manihot Esculenta* Crantz, é a terceira maior fonte de carboidratos, depois do arroz e do milho, e está presente na mesa de milhões de pessoas. Apresenta grande importância para a indústria alimentícia devido ao elevado teor de amido que pode ser aplicado em diferentes produtos. O amido de mandioca apresenta características físico-químicas tais como pasta macia, maior viscosidade e clareza e menor tendência à retrogradação do que os amidos de cereais, além de sabor e aromas suaves. A alta tendência a retrogradação é uma característica indesejada na indústria de produtos refrigerados e congelados que utilizam o amido como espessante, bem como na indústria de panificação e massas.

### Objetivo

Avaliar o perfil de viscosidade do amido de híbridos de mandioca gerados pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Material e Métodos

Híbridos amarelos de mandioca com perfil de viscosidade do amido similares às do amido ceroso foram identificados na Embrapa Mandioca e Fruticultura e cruzados com variedades comerciais. As sementes dos 107 híbridos gerados foram plantadas nos campos experimentais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e o amido foi extraído das raízes no mesmo dia da colheita. Para obtenção do amido, as raízes foram descascadas, lavadas, quarteadas, os lados opostos separados e cortados em seguida. Triturou-se cada híbrido com água em liquidificador com hélice não cortante na proporção de 1:1 (500 g de mandioca picada para 500 mL de água gelada) durante 1 minuto. A massa obtida foi filtrada com auxílio do tecido *voil* e peneira de 150 mesh. Os perfis de viscosidade foram avaliados pelo analisador rápido de viscosidade (RVA), série S4A (RVA 4500) da Newport Scientific. Uma amostra de 2,5 g (b.s.) foi suspensa em água destilada ajustando-se o material para 9% p/p de umidade. A amostra foi aquecida a 50 °C e agitada a 960 rpm por 10 segundos e mantida a 160 rpm até o final. O teste foi iniciado à temperatura de 50 °C, permanecendo nessa temperatura por 1 min, com elevação da temperatura para 95 °C durante 3,7 min. A temperatura foi mantida a 95 °C por 2,5 min e, então, ocorreu o resfriamento, por um período de 3,7 min, até 50 °C, mantendo-se esta temperatura por 2 min. Os valores médios obtidos foram comparados entre os híbridos.

### Resultados

As propriedades de pasta dos 107 híbridos variaram entre 67,0 a 75,2 °C para temperatura de empastamento, 3,2 e 4,5 min para tempo de pico, 2497 e 4570 cP para pico de viscosidade, 371 e 1677 cP para viscosidade mínima, 1792 e 3277 cP para viscosidade de quebra, 504 e 3135 cP para viscosidade final e 134 e 1672 cP para tendência à retrogradação. Os 10 híbridos com menores tendência à retrogradação (134 cP - híbrido 1 a 402 cP - híbrido 10) foram selecionados para as avaliações no campo e no laboratório nos próximos anos. Amidos com baixo tempo de pico e baixa temperatura de empastamento indicam baixa resistência ao inchamento e fácil formação de pasta, o que o torna mais adequado para processos industriais devido à diminuição nos custos de energia durante a produção, sendo o amido do híbrido 3 (68 °C e 3,7 min) com os menores valores. O híbrido 1 apresentou o menor valor para a viscosidade mínima (371 cP), a viscosidade final (504 cP) e tendência à retrogradação (134 cP).

### Conclusão

O híbrido 1 apresentou amido com os menores tempo de pico, quebra, viscosidade final e baixa tendência à retrogradação, característica desejável como agente gelificante em produtos alimentícios refrigerados e congelados.

### Significado e impacto do trabalho

A avaliação e seleção de amidos de híbridos de mandioca desenvolvidos pela Embrapa são importantes, uma vez que amidos com propriedades diferentes podem atender a distintas aplicações na indústria. Diferenças nos perfis de viscosidade dos amidos extraídos dos híbridos de mandioca podem identificar amidos com características mais interessantes para a indústria de alimentos.

## Polifenóis e vitamina C em frutos de híbridos de maracujá roxo

Vitória Fiuza da Silva<sup>1</sup>, Ronielli Cardoso Reis<sup>2</sup>, Lorena Santos de Almeida<sup>3</sup>, Rejane Brandão Silveira<sup>4</sup>, Izaías Tupinambá Araújo Júnior<sup>1</sup> e Eliseth de Souza Viana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, Governador Mangabeira, BA; <sup>4</sup>Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Economista doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Os frutos do maracujazeiro apresentam elevados teores de compostos antioxidantes, destacando-se a vitamina C e os polifenóis que atuam contra o estresse oxidativo e previnem o desenvolvimento de diversas doenças, como as cardiopatias e câncer. O maracujá amarelo ou maracujá-azedo (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa*) é a espécie mais cultivada no Brasil e caracteriza-se pela polpa de coloração amarelo-alaranjada, acidez acentuada e aroma marcante. O programa de melhoramento genético da Embrapa desenvolveu híbridos de maracujá roxo (*Passiflora edulis Sims.*) os quais se destacam pela maior doçura e menor acidez, características interessantes para o consumo como fruto de mesa. No entanto, não há informações sobre os teores de polifenóis e vitamina C presentes na polpa destes novos híbridos. Além disso, considerando que uma das principais formas de comercialização da polpa de maracujá é na forma congelada é importante avaliar o efeito do congelamento sobre o teor de vitamina C, composto que é considerado um indicador de qualidade em produtos processados.

### Objetivos

Quantificar os teores de polifenóis e de vitamina C em frutos de maracujá roxo e os teores de vitamina C na polpa de maracujá roxo armazenada sob congelamento.

### Material e Métodos

Foram avaliados os seguintes híbridos de maracujá roxo: H09-128, H09-129, H09-134, H09-135, H09-148, H09-152, H09-164 e H09-166 e o maracujá amarelo HRI-20 (controle). Dez frutos de cada híbrido foram despulpados e a polpa avaliada quanto aos teores de polifenóis extraíveis totais (PET) e vitamina C. O teor de vitamina C foi determinado a partir da reação do ácido ascórbico com 2,6-diclorofenol indofenol seguida da leitura em espectrofotômetro UV-Visível a 520 nm. O teor de PET foi determinado de acordo com o procedimento de Folin-Ciocalteu e a leitura em espectrofotômetro UV-Visível a 700 nm. A polpa de um dos híbridos de maracujá roxo foi congelada e armazenada em dois tipos de embalagens: tubos Falcon envoltos com alumínio e filmes de polietileno transparente. As polpas foram armazenadas por 115 dias e avaliadas quanto aos teores de vitamina C. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

Os híbridos de maracujá-roxo H09-135, H09-152 e H09-166 apresentaram valores de vitamina C semelhantes ao maracujá amarelo HRI-20, valor médio de 12,98 mg de vitamina C 100 g<sup>-1</sup> de polpa. Os híbridos H09-128, H09-129, H09-134, H09-148 e H09-164 não diferiram entre si e apresentaram, em média, 9,2 mg de vitamina C 100 g<sup>-1</sup> de polpa. Não houve diferença entre os híbridos e o controle para o teor de PET e as polpas apresentaram valor médio de 57,98 mg EAG 100 g<sup>-1</sup> de polpa. O teor de vitamina C da polpa congelada decresceu ao longo do armazenamento e de forma semelhante para os dois tipos de embalagens. Após 115 dias de congelamento observou-se uma redução de 18,54% no teor de vitamina C e o tempo de meia vida, ou seja, o tempo necessário para redução de 50% de vitamina C foi de 346,57 dias.

### Conclusão

Os híbridos de maracujá roxo H09-135, H09-152 e H09-166 possuem teores de vitamina C e polifenóis semelhantes ao maracujá amarelo HRI-20. Os teores de vitamina C da polpa do maracujá roxo reduzem ao longo do armazenamento sob congelamento, independentemente da proteção ou da exposição à luz.

### Significado e impacto do trabalho

A polpa do maracujá é rica em compostos bioativos que trazem benefícios à saúde, dentre os quais se destacam os polifenóis e a vitamina C. A quantificação desses compostos em novos híbridos é importante para auxiliar o programa de melhoramento genético do maracujazeiro no lançamento de uma nova variedade.

## Qualidade físico-química de frutos de novos híbridos de maracujazeiro de casca roxa

Mari Fátima Freitas Santos<sup>1</sup>, Eliseth de Souza Viana<sup>2</sup>, Rejiane Brandão Silveira<sup>3</sup>, Letícia de Jesus Tedgue<sup>4</sup> e Ronielli Cardoso Reis<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, bolsista Fapesb, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>2</sup>Economista Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Farmácia do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Nutrição do Centro Universitário Maria Milza, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O maracujazeiro é uma planta de clima tropical da família *Passifloraceae* com ampla distribuição geográfica, sendo plantado predominantemente pela agricultura familiar. O Brasil é o maior produtor mundial da fruta, com 683.933 toneladas produzidas em 2021 e os estados da Bahia e Ceará os maiores produtores nacionais. Existem diversas variedades dessa espécie, destacando-se os maracujás de casca roxa e amarela que representam opções de cultivo para os produtores.

### Objetivo

Avaliar as características físicas e físico-químicas dos frutos de novos híbridos de maracujazeiro de casca roxa desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa.

### Material e métodos

Os frutos foram produzidos no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Foram avaliados oito genótipos de maracujá-roxo, sendo: H09-128, H09-129, H09-134, H09-135, H09-148, H09-152, H09-164, H09-166 e as variedades amarelas HRI-20 e BGP-424 (tratamentos controle). Os frutos foram colhidos e transportados ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, onde foram avaliados quanto ao comprimento (mm), diâmetro (mm), espessura da casca (mm), rendimento em polpa (%), pH, teores de sólidos solúveis (SS, °Brix), acidez titulável (AT, % ácido cítrico), relação SS/AT e cor da polpa em colorímetro CR400 pela medida das coordenadas L\* (luminosidade), a\* (intensidade de verde/vermelho), b\* (intensidade de azul/amarelo) e dos parâmetros C\* (intensidade da cor) e h\* (ângulo da cor), utilizando-se a escala de cor Cielab e o iluminante D65. Os frutos foram analisados em três repetições experimentais e cada repetição foi realizada em triplicata. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

Os híbridos avaliados apresentaram comprimento de fruto entre 75,67 mm (H09-135, H09-152 e H09-166) a 103,57 mm (H09-128), diâmetro entre 64,83 mm (H09-135) e 93,82 mm (H09-128) e espessura da casca entre 4,96 mm (H09-148 e H09-164) e 7,33 mm (H09-128 e H09-152). Com exceção do híbrido H09-128, os demais formaram um grupo e apresentaram maior rendimento em polpa, com média de 50,40%. Os controles HRI-20 e BTG-424 ficaram no segundo grupo, com rendimento médio de 43,66%. O pH e a acidez titulável não variaram significativamente e apresentaram média de 3,10 e 2,94% de ácido cítrico, respectivamente. Embora o híbrido roxo H09-129 e o amarelo HRI-20 tenham apresentado maiores valores de SS, 14,37 e 14,96 °Brix, respectivamente, não se observou diferença significativa para a relação SS/AT, com média igual a 4,53. A polpa do híbrido roxo H09-128 apresentou maior valor L\*, portanto coloração mais clara que os demais. Os oito híbridos avaliados formaram dois grupos em relação à coordenada a\*, sendo que os de cor roxa H09-128, H09-129, H09-164 e H09-166 ficaram no mesmo grupo dos controles, e apresentaram coloração mais amarela, com média igual a 3,90. O controle HRI-20 apresentou coloração amarela mais intensa dos que os demais, com valor C\* igual a 28,22. Com relação ao valor h\*, os híbridos roxos (H09-128, H09-134, H09-148 e H09-152) formaram um agrupamento com maior valor médio (84,43), o qual se encontra mais próximo do ângulo de 90° e corresponde à cor amarela.

### Conclusão

Sete híbridos roxos apresentaram rendimento em polpa 6,7% superior aos das variedades amarelas, resultado promissor para a indústria de suco de frutas.

### Significado e impacto do trabalho

O cultivo do maracujá-roxo é mais uma alternativa para os produtores de frutas, podendo representar maior valor agregado, principalmente por seu maior rendimento em polpa, característica desejada pelas agroindústrias de suco e polpa de fruta.

# Desenvolvimentos de variedades

## Avaliação do desempenho agrônômico e da incidência de HLB em laranja 'Pera' sobre 26 porta-enxertos de citros

Vitor Hugo Villa<sup>1</sup>, Alex Aparecido Perreira<sup>1</sup>, Mariana Roberta Ribeiro<sup>2</sup>, Giovanni Santiago da Silva<sup>2</sup>, Marina Ferreira da Vitória<sup>3</sup>, Luiz Gustavo Parolin<sup>4</sup>, Eduardo Sanches Stuchi<sup>5</sup> e Eduardo Augusto Girardi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário UNIFAFIBE, bolsista do CNPq, Bebedouro, SP; <sup>2</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; <sup>3</sup>Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo da Fundação Coopercitrus-Credicitrus; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O Brasil é responsável pela produção de 16,5 milhões de toneladas de laranja, sendo o maior produtor do mundo. A variedade mais requisitada pelo mercado é a 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], pertencente ao grupo de laranjas-doces comuns, sendo apreciada por seu sabor adocicado. Mesmo com essa grande expressão, é cada vez mais preocupante a crescente incidência da doença bacteriana de citros conhecida por Huanglongbing (HLB), que é caracterizada pela presença de microrganismos procarióticos nos floemas, vasos condutores de seiva elaborada, fazendo com que as plantas percam produtividade. Portanto, é necessário estudar variedades de porta-enxertos que possam induzir alguma tolerância ao HLB, além de alto potencial de produção à laranja 'Pera'.

### Objetivo

Avaliar o desempenho agrônômico e sobrevivência de genótipos de porta-enxertos à presença do HLB em combinação com a copa de laranja 'Pera'.

### Material e Métodos

O experimento foi instalado em 2016, na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus, localizado no município de Bebedouro – SP, em solo classificado como o Latossolo Vermelho distrófico típico, textura média a moderado hipoférrico. O clima da região é subtropical, classificado como Aw segundo Köppen-Geiger, com temperatura média de 23,47 °C e pluviosidade média anual de 1198,2 mm. Os tratamentos foram 26 porta-enxertos para a laranja 'Pera' IAC em sequeiro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 30 repetições, sendo uma planta por parcela, no espaçamento do plantio de 5,0 x 2,0 m. A avaliação do desempenho horticultural no ano de 2022 consistiu em determinar variáveis como desenvolvimento vegetativo, produção dos frutos por planta e qualidade dos frutos, além da incidência do HLB.

### Resultados

Os porta-enxertos que induziram maior altura em laranja 'Pera' foram 'Cleópatra', 'Sunki Comum', 'Índio', 'Sunki BRS Tropical', 'BRS N Gimenes Fernandes-005' e 'TSK x CTSW-033' (2,47 a 2,81 m). O maior diâmetro médio de copa foi apresentado por plantas enxertadas em 'Cleópatra', 'Cravo BRS Santa Cruz', 'Sunki Comum', 'Volkameriano Lagoa Grande' e 'Índio' (2,05 a 2,23 m). Consequentemente, os porta-enxertos que induziram maior volume de copa foram as tangerinas 'Sunki BRS Tropical', 'Sunki Comum', 'Cleópatra' e citrandarin 'Índio'. O trifoliata 'Flying Dragon' segue confirmando seu nanismo. A produção da safra 2021/2022 foi maior nas plantas enxertadas nas tangerineiras 'Sunki BRS Tropical' (62,25 kg), 'Cleópatra' (56,30 kg) e 'Sunki Comum' (55,40 kg). Em questão de qualidade de frutos, os porta-enxertos que induziram frutos com as maiores massa foram laranja azeda 'Goutoucheng' e o limoeiro 'Cravo CNPMF-03' (média de 140 g). Para a variável de sólidos solúveis totais, os porta-enxertos 'Flying Dragon' (16,96 °Brix), 'Lindcove' (16,38 °Brix) e 'BRS Ríos Castaño' (16,34 °Brix) induziram frutos com maiores médias. Para ratio, destacaram-se 'BRS Matta' (14,91) e o limoeiro 'Rugoso FM' (13,74). Os porta-enxertos com maior rendimento de suco foram as tangerinas 'Sunki BRS Tropical' (48,79%) e 'Cleópatra' (48,62%). Para a incidência da doença HLB, os porta-enxertos 'Flying Dragon', laranja azeda 'Goutoucheng', 'BRS Matta', 'San Francisco' e 'Lindcove' não apresentaram no período de 2016 a 2022 nenhuma planta com PCR positivo para HLB, estando entre os porta-enxertos menos vigorosos. Por outro lado, foram muito sensíveis à seca no período.

### Conclusão

As tangerineiras 'Sunki Comum', 'Cleópatra' e 'Sunki BRS Tropical' foram os porta-enxertos que apresentaram melhores resultados de desempenho horticultural da laranja 'Pera' em 2022.

### Significado e impacto do trabalho

É de extrema importância a busca pela diversificação dos porta-enxertos atualmente utilizados, visto que é necessário se manter ou elevar as produções frente ao HLB.

## Caracterização fenotípica de híbridos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros com potencial de uso como porta-enxerto

Karine da Silva de Deus<sup>1</sup>, Hêssica Silva Evangelista<sup>1</sup>, Pablo de Aguiar Nascimento<sup>2</sup>, Luana Laís de Almeida dos Santos<sup>2</sup>, Hellen Cristina da Paixão Moura<sup>3</sup>, Danilo Pereira Costa<sup>4</sup>, Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>5</sup> e Walter dos Santos Soares Filho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Mestrando(a) em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Pós-doutoranda, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>4</sup>Pós-doutorando em Melhoramento Genético Vegetal, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A diversificação de uso de variedades porta-enxerto é de fundamental importância para a sustentabilidade da citricultura brasileira, por seu papel na adaptação da cultura ao ambiente de cultivo.

### Objetivo

Caracterização fenotípica de híbridos selecionados por sua adaptação aos Tabuleiros Costeiros nordestinos, com potencial de uso como porta-enxertos.

### Material e Métodos

Em Cruz das Almas, Recôncavo baiano, foram avaliados, em julho e agosto de 2022, 111 híbridos gerados e selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura – PMG Citros. Os indivíduos, com oito anos de idade, na condição de variedades copa, foram enxertados no híbrido trifoliolado HTR - 069, também obtido pelo PMG Citros. Considerando quatro repetições de cada híbrido, em espaçamento de 5 x 2 m, foram avaliados: altura e diâmetro da planta, volume da copa, diâmetro do caule da copa, vigor visual da planta, formato, cor e textura do limbo foliar, arquitetura da planta. Foram coletados frutos a partir dos quais avaliou-se o número médio de sementes por fruto e a porcentagem de poliembrião destas. Foi realizada análise multivariada de agrupamento considerando a distância de *Cole-Rodgers* como medida de dissimilaridade. Os agrupamentos hierárquicos, a partir da matriz de dissimilaridade, foram obtidos pelo método *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* – UPGMA. A validação dos agrupamentos foi determinada por meio do coeficiente de correlação cofenético (ccc). O critério para definição do número de grupos foi feito pelo método do pseudo-t2, utilizando o pacote NbClust pertencente ao programa do programa estatístico R.

### Resultados

As variáveis altura da planta, diâmetro do caule e volume da copa apresentaram variações significativas ( $P < 0,01$ ). Para a variável altura da planta houve a formação de seis grupos, assim organizados em relação às suas médias: G1 (3,5 m), G2 (3,0 m), G3 (2,7 m), G4 (2,2 m), G5 (1,7 m) e G6 (0,7 m). O grupo G1 apresentou plantas mais vigorosas, composto por seis híbridos variando de 3,3 a 3,9 m, sendo o híbrido TSKFL x CTYM - 020 com maior altura de planta. Já G6, formado somente pelo híbrido (LCR x CTYM) - 005 x MCP - 015, apresentou menor tamanho de planta. A variável diâmetro do caule deu formação a quatro grupos distintos, com médias de 10,3 cm (G1), 8,8 cm (G2), 7,4 cm (G3) e 5,7 cm (G4), compreendendo 14, 36, 38 e 25 híbridos, respectivamente. O volume da copa deu formação a cinco grupos, com médias de 16,1 m<sup>3</sup> (G1), 12,1 m<sup>3</sup> (G2), 9,1 m<sup>3</sup> (G3), 6,2 m<sup>3</sup> (G4) e 2,7 m<sup>3</sup> (G5), sendo o grupo com maior volume de copa composto por três progênies, TSKFL x CTYM, TSKFL x CTSW e TSKFL x TRBK, variando de 14,5 a 17,7 m<sup>3</sup>. A porcentagem de poliembrião do conjunto de híbridos variou de 20 a 100%. O maior número médio de sementes por fruto foi verificado no híbrido TSKFL x CWEB - 015 (26 sementes). A análise multivariada permitiu agrupar os híbridos em relação ao conjunto de variáveis fenotípicas, formando 12 grupos (ccc = 0,74\*\*), onde os agrupamentos, em sua maioria, apresentaram vigor visual bom (50%), formato do limbo foliar monofoliolado (42%), arquitetura da copa semiglobular (67%), cor do limbo foliar verde (67%), textura do limbo foliar membranosa (83%). Não foi verificada a incidência de gomose-de-*Phytophthora* e de tristeza-dos-citros na área experimental.

### Conclusão

As progênies TSKFL x CTYM, TSKFL x CTSW e TSKFL x TRBK deram formação a indivíduos com potencial de uso como porta-enxertos nos Tabuleiros Costeiros nordestinos. A tangerineira 'Sunki da Flórida' apresentou grande potencial, como parental feminino, na obtenção de porta-enxertos híbridos. A utilização de ferramentas estatísticas possibilitou analisar o comportamento dos indivíduos dos mais diversos cruzamentos, comprovando a variabilidade genética existente entre os mesmos.

### Significado e impacto do trabalho

Desenvolvimento de variedades porta-enxerto tolerantes à seca, capazes de garantir a sustentabilidade da citricultura brasileira.



## Comportamento da poliembrião em sementes de porta-enxertos híbridos de citros em distintos períodos do ano

Danilo Pereira Costa<sup>1</sup>, Luana Laís de Almeida dos Santos<sup>2</sup>, Maria Inês de Souza Mendes<sup>3</sup>, Andresa Priscila de Souza Ramos<sup>4</sup>, Karen Cristina Fialho dos Santos<sup>5</sup>, Antônio da Silva Souza<sup>6</sup> e Walter dos Santos Soares Filho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-doutorando em Melhoramento Genético Vegetal, Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial CNPq/Embrapa - Nível A, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA;

<sup>3</sup>Doutora em Genética e Biologia Molecular, bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial CNPq - Nível C, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Analista, Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Analista, Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O melhoramento genético dos citros apresenta peculiaridades que o diferenciam em relação ao que é praticado no melhoramento da maioria das espécies cultivadas. Entre elas estão: inexistência de barreiras reprodutivas entre diferentes espécies de *Citrus* e de gêneros afins, alta heterozigosidade, ocorrência de embrião nucelar em sementes poliembriônicas e longo período pré-reprodutivo.

### Objetivo

Avaliar a taxa de poliembrião em sementes de 18 porta-enxertos híbridos gerados e/ou selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura em duas floradas: final-início de ano (temporã, sujeita ao déficit hídrico) e setembro (principal).

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado de 2018 a 2020, com os híbridos TSKC x CTSW - 028 e 041, HTR - 051, 053, 206 e 208, TSKC x (LCR x TR) - 017 e 059, LRF x (LCR x TR) - 005, TSKC x CTQT1439 - 014, TSKC x TRBK - 006, TSKC x TRFD - 003, 006 e 007, LCR x CTSW - 009, TSKFL x CTSW - 004, TSKFL x CTARG - 029 e TSK x TR English Palmira - CO, presentes em quadras instaladas a campo na sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA. Frutos resultantes de floradas de final-início de ano e de setembro tiveram suas sementes extraídas e avaliadas, em nível de cada genótipo, considerando três amostras de 50 sementes e uma de 100. Das amostras de 50 sementes, com o uso de lupa, foram identificadas as monoembriônicas mediante corte e separação de seus tegumentos externo (testa) e interno (tegme). Essas sementes foram colocadas no meio WPM (*Wood Plant Medium*) e, 90 dias após o início do cultivo in vitro, foram extraídos os DNAs (método CTAB) das plantas obtidas, submetendo-os a análises PCR utilizando 12 *primers* (SSR) para a identificação de híbridos e nucleares. As amostras com 100 sementes foram germinadas em casa de vegetação, contabilizando-se, após 90 dias, as plantas nucleares e zigóticas com base na morfologia do limbo foliar. Foi avaliado o índice de velocidade de germinação (IVG),  $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$ , onde G1, G2, ... Gn correspondem ao número de plantas germinadas do primeiro dia ao 60º dia após a semeadura, N1, N2, ... Nn referem-se ao número de dias da semeadura à primeira, segunda, ... última (enésima) contagem, respectivamente.

### Resultados

A porcentagem de poliembrião apresentou uma tendência de ser mais elevada na florada principal que na temporã: TSKC x CTSW - 028 (100%-90%) e 041 (92%-67%), HTR - 051 (97%-85%), 053 (100%-99%), TSKC x (LCR x TR) - 017 (96%-94%) e 059 (62%-40%), LRF x (LCR x TR) - 005 (100%-93%), TSKC x CTQT 1439 - 014 (94%-80%), TSKC x TRFD - 003 (100%-99%), 006 (98%-98%) e 007 (99%-99%), LCRC x CTSW - 009 (100%-96%), TSKFL x CTSW - 004 (87%-61%) e TSKFL x CTARG - 029 (100%-94%). TSK x TR English Palmira - CO, HTR - 206 e 208 e TSKC x TRBK - 006 apresentaram taxa de poliembrião de 100% independente da florada. Em casa de vegetação os híbridos apresentaram respostas equivalentes às da cultura de tecidos. As análises moleculares (PCR) mostraram menor quantidade de híbridos em sementes monoembriônicas da florada principal. Os *primers* K80 e J202 (mCrCIR08B08) - florada principal e K54 e K55 (CAC19) - florada temporã detectaram maiores quantidades de híbridos. TSKC x TRBK - 006 apresentou o maior IVG (5,31), resultando em plantas mais vigorosas e uniformes. Inversamente colocou-se TSKC x TRFD - 003 (IVG 1,49).

### Conclusão

A época do ano influencia a quantidade de indivíduos de origem nucelar e zigótica. O ambiente interfere na geração de híbridos, restringindo a porcentagem de poliembrião e aumentando a frequência de híbridos em situações de déficit hídrico.

### Significado e impacto do trabalho

O déficit hídrico influencia a porcentagem de poliembrião de sementes de citros. O entendimento deste fenômeno permite uma antevisão da ocorrência de indivíduos de origem nucelar e zigótica. É de utilidade tanto para o viveirista, produtor de mudas, como para o melhorista da cultura.

## Desempenho agrônômico de híbridos de maracujazeiro (*P. edulis* Sims) de casca amarela e roxa

Adriele Aurelio da Silva<sup>1</sup>, Sidnara Ribeiro Sampaio<sup>2</sup>, Idalia Souza dos Santos<sup>3</sup>, Jane de Jesus Andrade<sup>4</sup>, Francisco Jose da Silva Fiuza Junior<sup>5</sup>, Jeovani Silva Almeida<sup>6</sup>, Lucas Kennedy Silva Lima<sup>7</sup>, Taliane Leila Soares<sup>8</sup> e Onildo Nunes de Jesus<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), bolsista/FAPESB da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Graduada em Educação do Campo, bolsista DTI-C CNPq/Embrapa; <sup>3</sup>Graduada em Biologia, Doutoranda em RGV da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA; <sup>4</sup>Estudantes de Agroecologia, da UFRB, bolsistas/FAPESB Embrapa; <sup>5</sup>Estudante de Agronomia da UFRB, bolsista CNPq/Embrapa modalidade DTI-C; <sup>6</sup>Graduado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias e bolsista PDJ-CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>7</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista PNPd-UEFS/Embrapa; <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia e pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Introdução

*Passiflora edulis* Sims é a espécie mais importante do gênero *Passiflora* e inclui tipos de frutos amarelos ou roxos, embora 95% da produção nacional seja voltada para comercialização do maracujá de casca amarela. Entretanto, o maracujá roxo por apresentar sabor diferenciado, menos ácido e mais aromático que o maracujá amarelo, tem ganhado notoriedade no mercado internacional de frutas frescas e representa uma alternativa para a agroindústria e para o mercado *in natura*. O programa de melhoramento genético do maracujazeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem realizado hibridações intraespecíficas, visando selecionar híbridos com casca amarela e roxa que apresentem tolerância às doenças e características agrônômicas promissoras.

### Objetivo

Avaliar híbridos de maracujá de casca amarela e roxa quanto à precocidade, qualidade de frutos e tolerância à virose do endurecimento dos frutos (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV).

### Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Mandioca e Fruticultura. A população de híbridos de casca amarela foi composta por oito famílias da terceira geração de retrocruzamento (BC3.A, BC3.B, BC3.C, BC3.D, BC3.E, BC3.F, BC3.G e BC3.O) e seis acessos de *P. edulis* – amarelo (controle). A população de casca roxa (série H09), foi composta por 23 híbridos intraespecíficos e um acesso de *P. edulis* f. *edulis* Sims - roxo puro (controle). Para avaliação do vigor, foi registrado o número de dias após o plantio (DAP) em que as plantas iniciaram a emissão de ramos terciários e frutos. Foram analisados caracteres físicos e químicos. A produção foi estimada com base em seis contagens de frutos. A tolerância ao CABMV foi realizada por meio de uma escala de notas que variou de 1 (sem sintomas) a 4 (sintomas severos). A severidade do CABMV foi quantificada pelo índice de doença (ID) de McKinney com base nas notas atribuídas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados

Na população de frutos amarelos destacou-se a família BC3.A como a mais precoce, atingindo os ramos terciários aos 92 DAP e frutificação aos 107 DAP. Com exceção das famílias BC3.A e BC3.G, as demais famílias produziram frutos variando de 222,79 a 280,96 g com rendimento de polpa de 41,56%. Os híbridos de casca roxa foram mais tardios em relação aos amarelos, emitindo os ramos entre os 112 DAP (H09-134) e 358 DAP (H09-143) e frutificaram entre 151 DAP (H09-163) e 419 DAP (H09-143). No geral, os híbridos roxos apresentaram pesos de frutos e de polpa superiores quando comparado ao tratamento controle (roxo puro). Em contrapartida, todos os híbridos H09 produziram frutos com ratio (sólidos solúveis/acidez total titulável) oscilando entre 2,43 a 4,6, resultados inferiores ao obtido com o tratamento controle (7,44). As famílias BC3.A e BC3.D foram altamente produtivas, com 48 e 41 frutos/planta, respectivamente. Para o número de frutos/plantas na população roxa destaca-se H09-135 com 35 frutos/plantas. Em relação à severidade ao CABMV, as famílias BC3 e o tratamento controle foram classificados como suscetíveis com ID variando de 42,2% (BC3.G) a 81,7% (BC3.A). A maior variação foi observada para a Série H09, que apresentou desde plantas assintomáticas ID 0,0% (resistentes) a plantas com sintomas severos (ID 80,0%) (altamente suscetível).

### Significado e impacto do trabalho

O melhoramento busca desenvolver plantas de maracujá que produzam frutos de casca amarela ou roxa com alta qualidade para recomendação aos produtores. Nesse estudo, os frutos amarelos apresentaram maior peso em relação aos roxos, embora os roxos sejam mais heterogêneos e assim novas seleções são necessárias.



## Estimativa de vigor via índice de vegetação de diferença normalizada em clones de mandioca

Everton Oliveira Silva<sup>1</sup>, José Henrique Bernardino Nascimento<sup>2</sup>, José Ricardo Gonçalves Magalhães<sup>3</sup> e Eder Jorge de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Geólogo, doutor, professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O melhoramento convencional continua a ser a principal estratégia para o desenvolvimento de novas variedades de mandioca. Entretanto, os métodos tradicionais de seleção de clones são trabalhosos e em muitos casos são destrutivos, limitando as avaliações quantitativas, sobretudo no início dos ciclos de seleção. Portanto, o desenvolvimento de ferramentas de monitoramento não destrutivo e em tempo real para mensuração das principais características de importância agrônoma pode aperfeiçoar o processo de seleção e reduzir os custos da fenotipagem. Progressos na fenotipagem digital têm sido relatados com sucesso em diversas espécies para o rápido avanço na obtenção de ganhos genéticos em programas de melhoramento. Porém, em mandioca poucos estudos têm se dedicado ao desenvolvimento de ferramentas não invasivas de fenotipagem de alto rendimento em campo (HTFP) e modelos de aprendizado de máquina que possam estimar características agrônomicas de maior importância na cultura.

### Objetivo

Avaliar a correlação entre o vigor e o índice de vegetação obtido via veículos aéreos não tripulados em clones de mandioca oriundos do programa de seleção genômica.

### Material e Métodos

Foi avaliado um ensaio uniforme de produção (UYT) com 36 clones de mandioca instalado no município de Inhambupe (BA). No momento da captura das imagens foram utilizados diversos pontos de controle, para que fosse possível proceder o ajuste das coordenadas coletadas com o receptor GNSS e GPS geodésico no sistema RTK. Foram coletadas imagens RGB e multiespectrais (Micasense Rededge-M). O software Agisoft Metashape foi utilizado para o pré-processamento e processamento das imagens e geração do ortomosaico. Após identificação e definição dos limites das parcelas experimentais, foi feita a obtenção do índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI). Os dados de vigor das plantas (escala de 1 – 5, em que 1 = baixo vigor, 3 = vigor intermediário e 5 = alto vigor) foram coletados aos seis meses após plantio. Foram estimados os componentes de variância e a herdabilidade ( $h^2$ ) de sentido amplo e a correlação entre o vigor das plantas e o NDVI.

### Resultados

O vigor médio dos clones de mandioca industrial foi de  $3,06 \pm 0,54$ , com variação de escores entre 1,67 e 4,00, enquanto o NDVI variou entre 0,26 a 0,78 e média de  $0,50 \pm 0,13$ . Portanto, em ambos os casos, houve ampla variação fenotípica dos dados. Por outro lado, as duas características apresentaram  $h^2$  de baixa magnitude (0,25 e 0,22 para vigor e NDVI, respectivamente), o que é esperado para características com alta influência ambiental (64 e 66% da variância fenotípica, respectivamente). A correlação entre o vigor e o NDVI foi de magnitude mediana ( $r = 0,49$ ).

### Conclusão

As características vigor e NDVI possuem forte influência ambiental e por isso trabalhos futuros de fenotipagem de alto rendimento para estas características precisam levar em consideração a interação genótipo  $\times$  ambiente para melhorar as estimativas dos parâmetros genéticos para seleção. A moderada correlação entre vigor das plantas e o NDVI obtido pelo imageamento aéreo indica que será preciso aperfeiçoar os procedimentos metodológicos para melhorar as predições.

### Significado e impacto do trabalho

A fenotipagem de alto rendimento tem enorme potencial para reduzir o tempo na coleta de dados e obviamente os custos desta coleta de dados em campo que atualmente é bastante demorada e muito sensível ao treinamento do pessoal envolvido nas coletas. O aperfeiçoamento da aerofotogrametria poderá ajudar no objetivo central de redução dos ciclos de melhoramento em mandioca e na coleta de grande número de dados em curto espaço de tempo.

## Geração de linhagens e híbridos de mamoeiro dos grupos solos e formosa para exploração comercial em Cruz das Almas, BA

Thatiane Maria da Conceição Silva<sup>1</sup>, Hellen Cristina da Paixão Moura<sup>2</sup>, Diego Fernando Marmolejo Cortes<sup>3</sup>, Naiane dos Santos da Silva<sup>4</sup>, Liliane Santana Luquine<sup>5</sup>, Juliana da Silva Lopes Pereira<sup>4</sup>, Noêmio Luís Fernandes<sup>4</sup> e Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista FABESP da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Pós doutorando UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Pós doutorando Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Mestrando Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Bolsista CNPq, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

### Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é cultivado nos países tropicais e subtropicais e consumido em todo mundo. Os genótipos de mamoeiro são divididos em dois grupos heteróticos: Solo e Formosa. O melhoramento genético contribui efetivamente para aumentar a disponibilidade de linhagens e ou híbridos no mercado nacional, com menor custo de aquisição de sementes, maior produtividade, e características agrônômicas superiores. O top cross consiste em avaliar o mérito relativo de um grande número de linhagens em cruzamentos com testadores, eliminando as linhagens de desempenho agrônômico inferior, tornando o programa de hibridação eficiente.

### Objetivo

Avaliar a eficiência do cruzamento em top cross entre os genótipos do grupo Solos e Formosa e a performance das progênes híbridas.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do mamoeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura nos períodos de novembro de 2021 a fevereiro de 2022. O clima da região é tropical quente e úmido, a precipitação média anual chega a 1170 mm, com variação entre 900 e 1300 mm. Foi utilizado como testador a linhagem do grupo solo Sunrise Solo (Sun). Para os cruzamentos foram utilizados cinco acessos amplamente utilizados no programa de melhoramento do mamoeiro na Embrapa Mandioca e Fruticultura sendo CMF040 e CMF070 do grupo Formosa e CMF075, CMF099 e CMF128 do grupo Solo, em delineamento de blocos casualizados tendo oito plantas por parcelas. Foram realizados 10 cruzamentos para cada acesso e após a obtenção das sementes das progênes, as mesmas foram semeadas em sacos de polietileno, transplantadas para o campo 35 dias após o plantio em delineamento em blocos ao acaso com 8 plantas/parcela em espaçamento de 2x1,6m. A taxa de pegamento foi avaliada pela relação entre o número de frutos com sementes e o número de cruzamentos realizados. A porcentagem de germinação foi obtida através do número de sementes plantadas/ número de sementes germinadas. As progênes obtidas foram avaliadas quanto ao número de dias para emissão do botão floral após o transplante (EF).

### Resultados

A taxa de pegamento para os cruzamentos entre (Sun x CMF099) foi de 12,5%, para (Sun x CMF040) e (Sun x CMF075) foi de 33,60% e para (Sun x CMF070) e (Sun x CMF128) a taxa foi de 50%. Os cruzamentos que não vingaram foi devido a queda das flores polinizadas marcado pelo aumento da precipitação pluviométrica no mês de novembro, quando iniciaram as polinizações controladas. As sementes obtidas dos frutos do cruzamento entre (Sun x CMF099) foram todas inviáveis sendo chochas ou abortadas. Dos demais cruzamentos, a porcentagem de germinação das sementes foi de 100%, sendo que todos geraram mudas de boa qualidade. Em relação ao EF, a progênie do cruzamento (Sun x CMF075) obteve o florescimento mais precoce com 82 dias para o início do botão floral. Esses resultados fornecem informações iniciais sobre a performance das progênes híbridas através da metodologia de top cross.

### Conclusão

Evidenciou-se que a eficiência do top cross não foi elevada para todos os cruzamentos realizados devido as condições climáticas como o aumento da pluviosidade que influenciou na queda das flores polinizadas.

### Significado e impacto do trabalho

Ampliação da base genética do mamoeiro pela geração de linhagens e híbridos e a obtenção e lançamento de linhagens e híbridos superiores aos disponíveis atualmente aos produtores, com características agrônômicas favoráveis, qualidade superior de frutos e resistentes às principais pragas.

## Indução de variação somaclonal para resistência à Murcha de *Fusarium* em bananeira cv. Prata Anã

Erica Rodrigues de Moura<sup>1</sup>, Mileide dos Santos Ferreira<sup>2</sup>, Tamyres Amorim Rebouças<sup>3</sup>, Fernando Haddad<sup>4</sup>, Edson Perito Amorim<sup>4</sup> e Janay Almeida dos Santos Serejo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista FAPESB na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>2</sup>Doutoranda em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, bolsista FAPESB na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>3</sup>Pós-doutoranda, Bolsista Funarbe na Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>4</sup>Pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A banana é a segunda fruta mais produzida no Brasil e uma das mais consumidas pela população. É uma cultura de grande importância na geração de empregos e renda e na alimentação dos brasileiros. A murcha de *Fusarium* (ou mal do Panamá) causada pelo fungo *Fusarium oxysporium* f. sp. *cubense* (Foc), afeta a parte vascular da planta e constitui uma das principais doenças que limitam o cultivo de bananeiras. O fungo está disseminado pelo território brasileiro e acarreta consideráveis perdas na produção da banana. As principais cultivares utilizadas no Brasil têm apresentado problemas com a raça 1 do *Fusarium*, principalmente as cultivares de bananeira do tipo Maçã e do subgrupo Prata. Como não existe um controle eficiente para este fungo, que se mantém no solo por muitos anos, ocorre a migração das plantações para áreas não infectadas pelo fungo, muitas vezes utilizando mudas contaminadas, expandindo assim as áreas contaminadas. Diante deste cenário, o desenvolvimento de variedades resistentes é a alternativa mais viável para a contenção dos prejuízos causados pela doença. A indução de variação somaclonal é uma das técnicas que têm gerado resultados promissores para os programas de melhoramento genético vegetal ao redor do mundo. Uma das vantagens do uso desta técnica em bananeira é a possibilidade de obtenção de cultivares triploides, a partir cultivares já consolidadas no mercado, resistentes à murcha de *Fusarium* e com características muito semelhantes às das cultivares originais, o que facilita a sua adoção pelos produtores e consumidores. Além disso, acredita-se que com o desenvolvimento de variedades resistentes será possível reduzir os custos de produção.

### Objetivo

Induzir variação somaclonal em cultivares de bananeira para resistência à Murcha de *Fusarium*.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, envolvendo o Laboratório de Cultura de Tecidos do Núcleo de Biologia Avançada, o Laboratório de Fitopatologia e uma plataforma de fenotipagem para testes de resistência à murcha de *Fusarium* instalada em uma casa de vegetação. A indução de variação somaclonal foi realizada mediante o cultivo in vitro de ápices caulinares de bananeira em meio de cultura MS suplementado com os reguladores vegetais Thidiazuron (TDZ) e Paclobutrazol (PBZ), combinados, nas concentrações de 1 e 10 mL<sup>-1</sup>, respectivamente, para obtenção de multibrotações. Após 12 subcultivos e uma etapa de enraizamento, 600 plantas da cultivar Prata Anã foram levadas para casa de vegetação, aclimatizadas e, em seguida, plantadas em caixas d'água contendo solo infestado com o isolado CNPMF218 de *Fusarium oxysporium* f. sp. *cubense*, que é bastante agressivo e causa sintomas da doença até mesmo em 'Grande Naine' que é resistente à Foc raça 1, sendo classificado como raça subtropical 4. Plantas da cultivar Maçã, que não é resistente à Foc, foram utilizadas como testemunha. Após decorridos 90 dias, foi realizada a avaliação dos sintomas internos seguindo uma escala que atribui notas de um à cinco, de acordo com os sintomas apresentados pelas plantas.

### Resultados

Foram selecionados cinco variantes somaclonais que não apresentaram sintomas internos de Murcha de *Fusarium*. Estes soma clones foram reintroduzidos in vitro para micropropagação visando a obtenção de mudas para testes posteriores de confirmação de resistência, bem como avaliação das características de produtividade e qualidade dos frutos.

### Conclusão

A técnica de indução de variação somaclonal tem permitido a obtenção de soma clones de 'Prata Anã' resistentes à murcha de *Fusarium*.

### Significado e impacto do trabalho

A murcha de *Fusarium* é uma doença da bananeira que tem causado prejuízo aos produtores, especialmente pela falta de métodos eficientes de controle. O trabalho indica que o uso da técnica de indução de variação somaclonal é bastante promissor para o desenvolvimento de soma clones resistentes à Murcha de *Fusarium* a partir da cultivar Prata-Anã, uma das mais consumidas no Brasil. A obtenção de novas cultivares resistentes possibilitará a utilização de áreas afetadas pelo fungo e diminuirá os custos com os métodos utilizados na tentativa de controlar a doença.

## Poliembrionia e número de sementes por frutos em híbridos Citrandarins e Citromonia

Kaliane Nascimento dos Santos Pinto<sup>1</sup>, Adielle Rodrigues da Silva<sup>2</sup>, Mauricio Antônio Coelho Filho<sup>3</sup>, Orlando Sampaio Passos<sup>3</sup>, Walter dos Santos Soares Filho<sup>3</sup> e Abelmon da Silva Gesteira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista FAPESB da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Pós-doutorado da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A citricultura Brasileira tem se destacado por promover o crescimento socioeconômico, gerando milhares de empregos diretos e indiretos. No entanto, com o surgimento de inúmeros problemas bióticos e abióticos, surge a necessidade da diversificação de porta-enxertos. Na seleção de híbridos visando a obtenção de porta-enxertos, dentre as principais características agrônômicas desejadas, destacam-se as variedades que proporcionam bom rendimento de sementes e poliembriônicas, tendo em vista apresentar diversas vantagens com relação ao método de propagação por sementes e para fins de obtenção de plantas uniformes, vigorosas e idênticas à planta mãe.

### Objetivo

Caracterizar e avaliar a taxa de poliembrionia de 135 híbridos de Citrandarins - provenientes do cruzamento entre a Tangerina Sunki Tropical [*Citrus sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e o [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]; e Citromonia - provenientes do cruzamento entre o Limão Cravo Santa Cruz - LCRST [*C. xlimon* (L.) Osbeck] e *P. trifoliata* (L.) Raf..

### Material e Métodos

Frutos dos híbridos foram coletados para análises no período de março de 2021 à junho de 2022, no campo da área experimental de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Dos 135 híbridos, foram analisados frutos de 40 híbridos em produção, totalizando 200 frutos, sendo de 160 frutos de Citrandarins e 40 frutos de híbridos Citromonia. As análises foram conduzidas no laboratório de Ecofisiologia vegetal. As sementes foram extraídas e lavadas, anotando-se o número de sementes por fruto. Posteriormente, procedeu-se à retirada e à contagem dos embriões com o auxílio de pinça, bisturi, e lupa para determinação da taxa de poliembrionia.

### Resultados

Os resultados obtidos indicaram que, dos 40 híbridos analisados, 65% foram monoembriônicos e 14 híbridos (35%) foram poliembriônico, sendo que 13 híbridos pertencem ao grupo dos Citrandarins (92,85%), e apenas 1 híbrido pertencente ao grupo dos Citrimonias (7,15%). Com relação às taxas de poliembrionia, estas variaram; 85,71 à 7,14%.

### Conclusão

Quatorze híbridos poliembriônicos podem ser empregados em ensaio de competição de porta-enxertos visando a seleção de novos porta-enxerto tolerante de citros.

### Significado e impacto do trabalho

Poliembrionia é uma característica importantes para o melhoramento e seleção de porta-enxertos de citros, bem como, para sua multiplicação em viveiros. Os estudos referentes à poliembrionia são ser úteis para seleção de híbridos de qualidade com potencial de uso porta-enxertos.

## Seleção de cultivares de bananeira resistentes à Murcha de *Fusarium*

Reginaldo Gabriel Santos Pinto<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Julia Piton Lopes<sup>1</sup>, Cláudia Regina Araújo<sup>1</sup>, Ana Luíza Fontes Peixoto<sup>1</sup>, Lucas Ribeiro do Nascimento<sup>1</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>3</sup> e Fernando Haddad<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>2</sup>Pós-doc Funarbe/Embrapa; <sup>3</sup>Agrônomo, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Agrônomo, Pesquisador A da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A produção de banana, tanto para subsistência quanto para exportação é limitada, principalmente, por doenças fúngicas como a Murcha do *Fusarium*, causado pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Até o momento, a estratégia de manejo mais eficiente para a doença é o desenvolvimento de cultivares resistentes. Para tanto, a identificação de genitores com alta resistência em campo é uma das técnicas iniciais de seleção para a obtenção de cultivares resistentes.

### Objetivos

O estudo tem por objetivo selecionar e validar cultivares resistentes de bananeira à Murcha de *Fusarium* das áreas de produção no Norte de Minas Gerais, Brasil.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, utilizando caixa de polietileno de 310 L preenchidas com solo autoclavado e, posteriormente, infestado com Foc. As mudas de bananeira utilizadas no experimento foram obtidas a partir da multiplicação de cultura de tecido, de plantas do subgrupo Prata, pré selecionadas em plantios no Norte de Minas Gerais, Brasil. Foram avaliados oito materiais de Prata, identificados como A, D, F, H, I, K, M e R. O isolado de Foc CNPMF 218A raça subtropical 4, obtido da coleção biológica do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, foi selecionado por sua maior virulência e agressividade. O inóculo foi obtido a partir da multiplicação em meio de cultivo arroz, sendo a concentração final de 106 UFC g<sup>-1</sup> de substrato. Após 90 dias ou morte das plantas, os sintomas internos das plantas foram avaliados usando a escala de classificação que varia de 1 a 5, onde [1] representa ausência de sintomas e [5], necrose completa do rizoma.

### Resultados

Todas as plantas testadas apresentaram sintomas internos variando entre as escalas de 1 a 5. As seleções D e K destacaram-se por não conterem plantas mortas após 90 dias da inoculação de Foc e notas menores, variando entre 1 e 4. Estes resultados estão diretamente relacionados com a interação planta-patógeno, onde cada material selecionado apresenta um comportamento perante à infecção e colonização do patógeno. Alguns mecanismos de resistência de plantas são conhecidos por se formar após a infecção, de tal forma que o patógeno entra nos tecidos, mas não pode se estabelecer devido a resposta de resistência da planta ser mais rápida. As demais seleções, A, F, H, I, M e R continham, no mínimo, 16,6% de plantas mortas, sendo mais susceptíveis ao isolado CNPMF 218A. Considerando as notas baixas atribuídas as plantas das seleções D e M e o fato de não haver plantas mortas após os 90 dias de cultivo, sugere-se que estas plantas contêm mecanismos de resistência mais eficientes que as demais.

### Conclusão

A partir da seleção preliminar em campo e, posterior, validação sob condições controladas em casa de vegetação foi possível determinar o potencial de resistência dos genitores das seleções D e K. Esses resultados servem como base para as próximas etapas do desenvolvimento de cultivares resistentes à doença Murcha de *Fusarium*.

### Significado e impacto do trabalho

Estudos envolvendo a seleção, multiplicação e validação de cultivares resistentes fornecem informações valiosas para o melhoramento genético da cultura dentro dos recursos genéticos já existentes.

## Seleção de porta-enxertos híbridos de citros tolerantes à tristeza dos citros

Raquel Moreira Oliveira<sup>1</sup>, Luana Laís de Almeida dos Santos<sup>2</sup>, Walter dos Santos Soares Filho<sup>3</sup> e Cristiane de Jesus Barbosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Salvador, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma pela UFRB, mestranda em Recursos Genéticos Vegetais, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, doutor em Melhoramento Genético de Plantas; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A citricultura está ameaçada por diversos patógenos, sendo um dos mais importantes o *Citrus tristeza virus* (CTV), agente causal da tristeza dos citros, doença endêmica no Brasil. A doença é controlada, principalmente, pelo uso de porta-enxertos tolerantes ao patógeno. Em função disso, é determinante que todos os híbridos de porta-enxertos de citros gerados no Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura sejam avaliados quanto ao comportamento em relação a infecção pelo CTV.

### Objetivo

Avaliar o comportamento de híbridos de citros, à infecção natural por isolados locais do agente da tristeza.

### Material e Métodos

Para este estudo foram selecionados híbridos oriundos de progênie maternal da cultivar BRS Bravo TSKC x (LCR xTR). A amostra foi constituída de ramos novos coletadas nos híbridos estabelecidos no Banco de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram realizadas coletas de amostras no verão e inverno de 2022. A diagnose foi realizada no Laboratório de Biologia Molecular, do Campo Avançado da Embrapa, em Salvador. Para detecção, foi utilizado o teste sorológico de Elisa indireto (Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) e empregou-se antissoro policlonal contra o CTV diluído a 1:10000. A amostra de cada híbrido foi constituída de cascas de ramos novos, que foram maceradas em tampão carbonato de sódio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,015M; NaHCO<sub>3</sub> 0,035 M; pH 9,8), diluídas em 1:100 (p/v) e aplicadas em duas repetições por placa. Como controles negativo e positivo utilizaram-se, respectivamente, amostras de cascas de ramos do *Poncirus trifoliata* e da limeira ácida 'Galego' (*Citrus aurantifolia*) naturalmente infectada. Em cada placa, adotaram-se dez repetições de cada controle. O antissoro conjugado com fosfatase alcalina goat-anti-rabbit IgG foi diluído em 1:1000 e as leituras de absorbância realizadas na leitora de placas de ELISA (TP Washer NM - Thermoplate), a 405 nm, após dez minutos de reação com tampão de revelação, contendo dietanolamina (0,0096 g de p-nitrofenil fosfato, pH 9,8).

### Resultados

Foram avaliadas 280 amostras, referente as coletas em 140 híbridos, realizadas no período do verão e do inverno. Cerca de 61% dos híbridos avaliados não mostraram-se infectados pelo CTV, no teste sorológico utilizado.

### Significado e impacto do trabalho

A Tristeza dos citros é uma doença endêmica e uma constante ameaça aos pomares brasileiros. Diante deste contexto, o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura pesquisa novos porta-enxertos de citros tolerantes a este patógeno, sendo esta a característica principal para seleção e o objetivo deste trabalho.

# Fitossanidade



## Acúmulo das espécies de vírus causadores da murcha do abacaxizeiro em mudas inoculadas pela cochonilha *Dysmicoccus brevipes*

Danilo Barbosa Rebouças<sup>1</sup> e Eduardo Chumbinho de Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Farmácia da Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, BA, estagiário Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb;

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O cultivo de abacaxi é praticado em vários países de todos os continentes. O abacaxizeiro é uma planta de clima tropical que tem grande importância na geração de riquezas para o Brasil. Contudo, a produção do fruto sofre com doenças que atingem a planta e provocam danos e perdas na produção, como a murcha do abacaxizeiro, doença causada pelo complexo do *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3). Os vírus deste complexo possuem genoma de RNA fita simples, e são diferenciados pela sequência e organização do genoma. Os vírus possuem como vetor biológico as cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* e *D. neobrevipes*, que adquirem o vírus ao se alimentarem de plantas infectadas. Neste contexto, métodos de diagnósticos são imprescindíveis para a identificação da doença permitindo desta forma a utilização de práticas eficazes para a prevenção e controle, evitando prejuízos econômicos para a cultura.

### Objetivo

Analisar comparativamente o acúmulo das espécies do complexo da murcha em plantas inoculadas utilizando cochonilhas virulíferas sob diferentes períodos de acesso de aquisição (PAA).

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Um total de 24 mudas sadias da cultivar 'BRS Pérola' foi selecionado para o ensaio de transmissão. Estas mudas foram analisadas previamente para a presença do vírus PMWaVs pelo método da reação de transcrição reversa seguida da reação em cadeia da polimerase (RT-PCR), utilizando iniciadores específicos para cada espécie viral. A transmissão do complexo viral foi realizada por meio de *D. Brevipes* obtidas da colônia estabelecida em abóbora e mantidas no Insetário da Unidade. Como fonte de inóculo foi utilizada uma planta de abacaxizeiro exibindo sintomas típicos de murcha e que foi confirmada a presença das três espécies de PMWaV por RT-PCR. Folhas coletadas desta planta foram cortadas em pedaços de 6 cm, em seguida 20 cochonilhas foram transferidas para cada pedaço e acondicionados em copos plásticos que tiveram a abertura fechada com tecido do tipo *voal*. Três tratamentos foram estabelecidos, relativos a três períodos diferentes de acesso de aquisição (PAA), 12, 24 e 48 h. Como controle negativo, cochonilhas foram colocadas para se alimentar por 48 h em folhas de uma planta sadia. Após o PAA, os pedaços de folhas contendo as cochonilhas foram transferidos para as mudas sadias. Após 40 dias da inoculação, foram coletadas as folhas mais jovens de cada planta por tratamento para extração do RNA e avaliação da presença viral. A extração do RNA total foi realizada utilizando o protocolo do reagente Trizol®, conservando o RNA extraído à -80 °C. Para a detecção viral nos RNAs armazenados foi feita uma reação de RT-PCR, utilizando iniciadores específicos para os vírus do PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3, e o resultado da amplificação visualizada por eletroforese em gel de agarose 2%. Para os estudos de análise comparativa do acúmulo de cada espécie viral nas plantas inoculadas, os RNAs totais foram tratados com DNase, a concentração de RNA padronizada para todas as amostras e submetidos à técnica de PCR em tempo real (RT-qPCR). A análise comparativa entre os PMWaVs nas amostras foi realizada utilizando-se o método ddCt, e o gene da actina como padrão.

### Resultados

A avaliação da presença do complexo viral por análise de RT-PCR demonstrou que, apesar de as cochonilhas que tiveram um PAA de 12 h serem capazes de transmitir os PMWaVs, os PAAs de 24 e 48h resultaram em maior eficiência de inoculação, principalmente para a transmissão dos PMWaV-1 e 2. A avaliação comparativa do acúmulo viral nas plantas inoculadas mostrou que o PMWaV-1 foi a espécie que acumulou mais (8x mais que PMWaV-2 e 2x mais que o PMWaV-3) e o PMWaV-3 acumulou 4x mais que o PMWaV-2.

### Conclusão

A inoculação do complexo PMWaVs utilizando a cochonilha *D. brevipes* se mostrou um método efetivo independente do PAA. A avaliação comparativa do acúmulo viral nas plantas inoculadas mostrou que o PMWaV-1 foi a espécie que mais acumulou, seguido pelo PMWaV-3 e PMWaV-2.

### Significado e impacto do trabalho

A busca por técnicas no controle de doenças é essencial para a diminuição de perda na produção do abacaxizeiro. A utilização de técnicas de detecção do PMWaV é importante nessa busca, visto que dá suporte a trabalhos que irão contribuir na redução do complexo viral e consequentemente para a cadeia produtiva do abacaxi.



## Avaliação do uso de *Bacillus* no controle do fungo da pinta preta em mamoeiro cultivado em sistema orgânico de produção

Igor Bauer Brito<sup>1</sup>, Tullio Raphael Pereira de Pádua<sup>2</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>3</sup> e Aristoteles Pires de Matos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O mamoeiro, *Carica papaya L.*, é uma planta que tem como centro de origem as regiões tropicais e subtropicais da América do Sul. O Brasil é um dos principais produtores mundiais desta fruteira, favorecido por condições edafoclimáticas adequadas a essa cultura. O mamoeiro pode sofrer perdas consideráveis de produção e qualidade dos frutos em função de doenças. A varíola ou pinta preta, doença causada pelo fungo *Asperisporium caricae* (Speg.) Maubl., está presente em todas as regiões produtoras do Brasil. A doença causa perdas na comercialização em função da redução da qualidade dos frutos pelo aparecimento de lesões na casca além de afetar as folhas o que reduz a capacidade fotossintética. Em sistema orgânico de produção, o uso de uma série de produtos químicos é proibido sendo necessária a utilização de práticas alternativas entre elas o controle biológico com o uso de microrganismos.

### Objetivo

Avaliar o efeito da aplicação de isolados de *Bacillus* na incidência de pinta preta em folhas e frutos de mamão cultivados em sistema orgânico de produção.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em câmara de crescimento na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA e em campo, na Fazenda Ceral da empresa Bioenergia Orgânicos, em Lençóis, BA. Para o experimento na câmara de crescimento o delineamento foi em blocos casualizados, dispostos em nove tratamentos com cinco plantas úteis cada e três blocos. Os tratamentos avaliados foram: T1- Aplicação antes da inoculação; T2- Inoculação e aplicação ao mesmo tempo; T3- Aplicação após a inoculação 24 h; T4- Aplicação após a inoculação 48 h; T5- Aplicação após a inoculação 120 h; T6- Aplicação após a inoculação 240 h; T7- Fungicida químico; T8- Sem controle, porém, inoculado; T9- Testemunha. Para o experimento em campo, o delineamento foi inteiramente casualizado sendo avaliados quatro tratamentos: T1 – aplicação semanal de *Bacillus* na concentração 108UFC; T2 - aplicação de *Bacillus* na concentração 108UFC a cada 14 dias; T3 – aplicação do *Bacillus* a cada 28 dias e o tratamento controle, sem aplicação de *Bacillus*, em oito repetições, totalizando 32 parcelas. Após 72 dias do início das aplicações foi avaliado o índice de doença nas folhas, utilizando uma escala de notas de (1 a 6) e em frutos (escala de nota de 1 a 8). Os dados coletados em campo foram transformados em arco seno da raiz quadrada da percentagem e analisados pelo programa SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

As inoculações com *Asperisporium caricae* foram repetidas por três vezes sem sucesso nas mudas de mamoeiro em câmara de crescimento o que impediu a avaliação do experimento. Para o experimento de campo, há uma tendência de redução da infecção por pinta preta quando se faz a aplicação de *Bacillus* a cada 14 dias, mas não houve diferença estatística entre os tratamentos e a testemunha. Entretanto, o experimento continua em execução e são necessárias mais observações para se concluir sobre a viabilidade do uso de *Bacillus* para controle da pinta preta em plantas no campo.

### Significado e impacto do trabalho

O uso de microrganismos para o biocontrole da pinta preta é uma alternativa importante para reduzir a aplicação de agrotóxicos no cultivo do mamoeiro. O uso de *Bacillus* para o biocontrole do fungo *Asperisporium caricae* pode criar uma nova estratégia de manejo integrado da doença em diferentes sistemas de cultivo produzindo frutos de qualidade com menores riscos ao meio ambiente e à saúde do agricultor.

## Combinação de agentes de biocontrole para redução da severidade de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, raça subtropical 4 em bananeira

Lucas Ribeiro do Nascimento<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Julia Piton Lopez<sup>3</sup>, Ana Luíza Fontes Peixoto<sup>1</sup>, Cláudia Regina Araújo<sup>4</sup>, Reginaldo Gabriel Santos Pinto<sup>4</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup> e Fernando Haddad<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-florestal, doutora em Agronomia, bolsista de Estímulo à Inovação, Agrosavia/Augura/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Syngenta/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) (Foc) é considerada uma das doenças mais limitantes à produtividade da bananeira, devastando diversos plantios das regiões produtoras. A raça ST4 de Foc causa doença em bananeiras do subgrupo Cavendish, as mais cultivadas no mundo. Uma das estratégias de manejo da doença é o uso de microrganismos antagonistas, que agem desde a redução da pressão de inóculo no solo à modulação de genes codificados à resistência da planta.

### Objetivo

Avaliar o efeito da combinação entre microrganismos antagonistas, com diferentes mecanismos de ação, na severidade de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ST4 a plantas de bananeira 'Grande Naine'.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura e o arranjo experimental disposto em delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 7 repetições. Os tratamentos consistiram em inoculação de cepas bacterianas, isoladas e/ou consorciadas, em substratos infestados com Foc (108 conídios mL<sup>-1</sup>), sendo eles: [T1] Foc (Controle); [T2] Bac1 (*Bacillus* sp.); [T3] BSF66; [T4] Bac1 + BSF66. Para tanto, os substratos foram inoculados com as cepas, quinzenalmente. A seleção destas cepas foi realizada a partir do pareamento direto de Foc isolado 218A (altamente agressivo e virulento) e 237 bactérias, oriundas de pilhas de compostagem, e Bac1, obtida da coleção da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As cepas bacterianas que apresentaram inibição micelial in vitro  $\geq 70\%$  e compatibilidade entre si foram as selecionadas. As cepas Bac1 e BSF66 são compatíveis e contêm habilidades bioquímicas complementares, produzem protease, celulase, amilase, fosfatase e catalase. Antes de cada inoculação com as bactérias, retiravam-se amostras do substrato de cada tratamento para a quantificação da viabilidade de Foc e da população bacteriana, ambos expressos em UFC g<sup>-1</sup> de substrato. Aos 60 dias após a inoculação, as plantas foram avaliadas quanto aos sintomas internos, atribuindo-se notas de 1 a 5. Sendo nota 1 para ausência de sintomas, 2, 3 e 4 conforme evolução dos sintomas e 5 para rizoma totalmente necrótico.

### Resultados

A cepa BSF66 isolada [T3] ou consorciada [T4] reduziu a concentração de Foc nos substratos em 60,1 e 85,3%, respectivamente, em relação ao tratamento T1. Além da redução de Foc, a inoculação consorciada [T4] promoveu aumento da comunidade bacteriana em 540,1, 332,7 e 1195,8% aos 15, 30 e 45 dias, respectivamente, em relação à T1, que se manteve baixa. As cepas Bac1 e BSF66 apresentam habilidades bioquímicas complementares, como produção de enzimas hidrolíticas (protease, celulase, entre outros) relacionadas ao micoparasitismo. A inoculação consorciada foi eficiente para a manutenção da população das cepas, aumentando a eficiência da ação sobre o patógeno. Todas as plantas apresentaram sintomas internos entre as notas 1 e 3. O percentual de plantas em cada tratamento com nota de 1 na escala interna foi de 28,6% [T1], 66,7% [T2], 57,1% [T3] e 83,3% [T4]. Portanto, a inoculação consorciada de cepas antagonistas em bananeiras 'Grande Naine', 10 dias após inoculação com Foc, foi capaz de reduzir a severidade da doença em comparação aos demais tratamentos. Por fim, o uso combinado de agentes antagonistas, cada um com diferentes mecanismos de ação, pode melhorar a eficiência do biocontrole por meio da redundância funcional, favorecendo a proteção de mudas de bananeira à infecção por Foc.

### Conclusão

A inoculação consorciada das cepas bacterianas Bac1 e BSF66, 10 dias após a inoculação com Foc ST4, foi capaz de reduzir a severidade da doença em mudas de bananeira 'Grande Naine' e a concentração do inóculo de Foc no substrato.

### Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de recursos biotecnológicos eficazes e ambientalmente seguros fornecem informações valiosas para o manejo integrado da doença para a cultura da bananeira dentro dos recursos já existentes.

## Compatibilidade de rizobactérias à insumos químicos utilizados nas plantações de bananeira

Cláudia Regina Araújo<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Reginaldo Gabriel Santos Pinto<sup>1</sup>, Julia Piton Lopes<sup>3</sup>, Ana Luíza Fontes Peixoto<sup>4</sup>, Lucas Ribeiro do Nascimento<sup>4</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup> e Fernando Haddad<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista CNPq/Embrapa; <sup>2</sup>Bolsista de Estímulo à Inovação, Agrosavia/Augura/Embrapa; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Syngenta/Embrapa; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Fapesb/Embrapa; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A eficiência da aplicação de bioinsumos em áreas agrícolas, quer seja para aumento da produtividade e/ou proteção de plantas, depende das práticas de manejo implementadas nas propriedades, principalmente aquelas relacionadas a fungicidas, inseticidas e herbicidas. Como consequência do uso contínuo de insumos, há redução da comunidade microbiana do solo e seleção de populações de pragas e doenças mais resistentes, além de interferir na ação dos próprios bioinsumos, caso o uso seja consorciado. Para tanto, a investigação sobre compatibilidade de microrganismos benéficos com insumos químicos torna-se necessária para a avaliação da toxicidade do produto.

### Objetivo

Avaliar a compatibilidade de rizobactérias à insumos químicos utilizados nas plantações de bananeira no Norte de Minas Gerais, Brasil.

### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e seis repetições. Foram utilizados cinco insumos químicos a base de Abamectina, terbufós, carbossulfano, fipronil e bifentrina (inseticida, acaricida e nematicida) sobre diferentes isolados de rizobactérias. O controle consistiu da ausência do insumo. A concentração dos insumos foi calculada com base na recomendação de cada produto e ajustado para o volume final de 50 mL de meio de cultura caldo nutriente. Foram avaliados 10 isolados de rizobactérias: CNPMF1009; BR11005, BR11674, BR12137, BR12157, BR12158, BTS07, BTS08, BTS09, BTS12, quanto à compatibilidade com os insumos químicos. Os ensaios foram realizados em erlenmeyers contendo meio de cultura líquido, insumo e rizobactéria, mantidos sob agitação 100 rpm, a 25 °C por 48 h. Posteriormente, 100 µL do meio de cultura nutriente ágar foram colocados em placas de Petri, e estas incubadas em BOD a 28 °C, com fotoperíodo de 12 h, durante 48 h. Após o período de incubação, o crescimento bacteriano foi quantificado por meio da contagem de unidade formadora de colônia (UFC), expressa em UFC mL<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos insumos foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) para cada cepa bacteriana.

### Resultados

Os insumos químicos alteraram significativamente (p<0,05) a viabilidade das rizobactérias. O efeito negativo dos insumos químicos sobre as bactérias é dependente do princípio ativo e da espécie bacteriana em estudo. A cepa CNPMF1009 foi a única compatível com todos os insumos avaliados, ou seja, a aplicação dos insumos químicos na concentração recomendada em meio de cultura não causou redução de 50% de viabilidade. No geral, a concentração variou entre 3 e 4x10<sup>11</sup> UFC mL<sup>-1</sup>. As transformações sofridas pelos xenobióticos sob influência dos microrganismos vão desde a destoxicação (conversão de uma molécula tóxica a um metabólito atóxico) à degradação total da molécula (alteração da estrutura química). Com relação às demais rizobactérias, os inseticidas à base de carbossulfano, fipronil, bifentrina e abamectina causaram redução de 95% das UFCs. O inseticida-nematicida do grupo químico organofosforado, com princípio ativo terbufós, foi compatível (redução < 50%) com algumas cepas: BR11674, BTS07, BTS09 e BTS12. Com as demais, o tratamento com terbufós houve redução de 63% (BR12137 e BR11005), 65% (BR12157), 69% (BTS08) e 98% (BR12158), em comparação ao controle. Esses resultados demonstram que os insumos químicos, nas doses recomendadas em campo, podem inativar a ação do bioinsumo em uma aplicação conjunta.

### Conclusão

Os insumos químicos não influenciaram a viabilidade da cepa CNPMF1009, porém causaram redução de mais de 50% da viabilidade das demais rizobactérias. Os insumos a base de Abamectina, carbossulfano, fipronil e bifentrina, foram considerados os mais tóxicos.

### Significado e impacto do trabalho

Estudos de compatibilidade entre insumos biológicos e químicos são necessários para o manejo agrícola, evitando a perda precoce da biotecnologia.

## Comportamento de adultos de *Cosmopolites sordidus* em resposta a voláteis de genótipos diploides melhorados de bananeira

Bruno dos Reis Pereira<sup>1</sup>, Marília Castro<sup>2</sup>, Marilene Fancelli<sup>3</sup>, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>4</sup> e Edson Perito Amorim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de pós-graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O ataque de pragas é um dos fatores que mais influenciam na produtividade dos bananais brasileiros, sendo a broca-do-rizoma, *Cosmopolites sordidus*, a mais prejudicial à cultura, demandando a adoção de medidas de controle por parte dos produtores. O principal dano à bananicultura é causado pelas larvas desse inseto, as quais ficam abrigadas no rizoma da planta, dificultando o seu controle. Portanto, as estratégias de manejo visam principalmente os adultos. Ainda que existam diferentes métodos para o seu controle, a falta de efetividade demonstra a grande necessidade em desenvolver cultivares resistentes a esta praga. A resistência de plantas a insetos refere-se à capacidade do vegetal de interferir na manifestação dos danos causados pela praga, podendo ser do tipo antixenose, antibiose e tolerância. As características de resistência têm impacto direto sobre o comportamento ou a biologia da praga. Considerando que *C. sordidus* é atraído pelos voláteis da bananeira, a manipulação do seu comportamento pode se constituir em uma alternativa promissora no seu controle. Neste contexto, o desenvolvimento de novas técnicas de biologia molecular permitiu a expansão dos estudos genéticos na cultura da bananeira buscando reunir em um mesmo genótipo características que possam contribuir com o manejo e produtividade, como resistência a pragas e doenças, números de pencas, cachos bem formados, atendendo assim à demanda de mercado.

### Objetivo

Avaliar o comportamento de adultos (fêmeas e machos) de *Cosmopolites sordidus* em resposta a voláteis de genótipos diploides melhorados de bananeira.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido no laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e 24 repetições para machos e fêmeas. Os tratamentos avaliados foram os genótipos Calcutta 4 (testemunha resistente), BMPG 063, CNPMF 0496, BMPG 062, CNPMF 0519 e CNPMF 0513. Os insetos utilizados foram coletados em armadilhas tipo “telha” em um pomar de bananeira da própria unidade. Após a coleta, os insetos foram mantidos em condições controladas (temperatura de  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ , umidade relativa de 70% e sem luz). A substituição do alimento e manutenção dos insetos foi realizada a cada dois ou três dias. Pedacinhos de rizoma de cada genótipo obtidos de plantas recém-colhidas foram levados ao laboratório. Com auxílio de um vazador, foram obtidas seções cilíndricas (2 cm de diâmetro x 1 cm de espessura) do rizoma de cada genótipo. Posteriormente, foram colocadas equidistantemente em cada um dos campos de uma arena de múltipla escolha, com seis entradas. Previamente à introdução, os insetos permaneceram sem alimento durante um período de 16 a 24 horas. No centro de cada arena, foram liberados cinco machos ou cinco fêmeas do inseto, separadamente, a cada bioensaio. A avaliação ocorreu 30 minutos após a liberação dos insetos, pela contagem do número de adultos em cada campo da arena. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

Não foi detectada diferença significativa entre os genótipos com relação à média de fêmeas de *Cosmopolites sordidus*. Já com relação aos machos, observou-se maior preferência pelos odores do rizoma do genótipo BMPG 062 com média de 1,33 insetos, diferindo significativamente do genótipo CNPMF 0513, com média de 0,46 insetos. Considerando que os machos produzem o feromônio de agregação, voláteis de plantas podem auxiliar na atratividade ao inseto, aprimorando o sistema de controle da praga.

### Conclusão

Machos de *C. sordidus* apresentam preferência por voláteis do genótipo BMPG 062. Fêmeas da broca-do-rizoma da bananeira não exibem preferência por voláteis de diploides melhorados de bananeira.

### Significado e impacto do trabalho

Considerando que *C. sordidus* é atraído pelos voláteis da bananeira, a resistência das variedades de bananeira pela antixenose pode ser uma alternativa para o seu controle.

## Comportamento de *Diaphorina citri* em resposta a voláteis de genótipos copa e porta-enxerto de citros

Mariana Cardim Costa<sup>1</sup>, Luana Bittencourt Tedgue<sup>2</sup>, Tarcísio Cardim Costa<sup>3</sup>, Marilene Fancelli<sup>4</sup>, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>5</sup> e Mabel Ribeiro Sousa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, bolsista de apoio técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Bióloga, mestre em Genética, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Bacharel em Química Industrial, mestre em Química Analítica, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A citricultura é de grande importância mundial, sendo o Brasil o maior produtor e exportador de suco de laranja concentrado. O *Huanglongbing* (HLB), também conhecido como *greening* dos citros, é considerado uma das piores doenças dos citros, onde tem causado grandes perdas econômicas. Esta doença está associada a bactérias do floema, *Candidatus Liberibacter* spp. Uma das principais estratégias de manejo da doença é o controle populacional do inseto *Diaphorina citri*, vetor das bactérias associadas ao HLB no Brasil. O controle dessa praga é feito com uso excessivo de agrotóxicos, o que pode ocasionar resistência, surto de pragas secundárias, além dos riscos ambientais. Desse modo, pesquisas visando o controle sustentável da praga têm sido realizadas. O controle comportamental é considerado uma estratégia promissora no manejo do HLB.

### Objetivo

Avaliar o comportamento de *D. citri* em resposta a compostos orgânicos voláteis de diferentes genótipos de copa e porta-enxerto de citros.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Os genótipos utilizados no experimento foram: 'Valência Tuxpan' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]; 'Flying Dragon' (*Poncirus trifoliata*); 'Valência Folha Murcha' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]; 'Pera D-6' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], na condição pé franco e enxertados no 'Flying Dragon'. Os testes foram realizados em olfatômetro de quatro escolhas, com temperatura de  $25 \pm 2$  °C e umidade relativa do ar (UR) de  $70 \pm 10\%$ , no qual se avaliou o efeito dos voláteis da parte aérea de plantas dos genótipos contrastados com o controle ar puro (2 braços para cada fonte), com a finalidade de determinar a atratividade ou repelência de cada genótipo. Cada bioensaio teve duração de 10 min, sendo que a cada teste, foi utilizado um novo inseto, procedendo-se a rotação do olfatômetro em 90° a cada repetição. As plantas foram trocadas a cada três bioensaios, com um total de 30 repetições para cada tratamento. Nos bioensaios, foram avaliadas fêmeas virgens do inseto com 4 a 7 dias de emergidas, obtidas da criação estoque mantida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Antes de cada teste, as fêmeas foram mantidas sem se alimentar por 1 a 2 horas e os bioensaios foram realizados entre 09h00 e 16h00. As variáveis avaliadas foram o tempo médio de residência e o número de entradas. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis.

### Resultados

Com relação ao número de entradas, na condição de pé franco, verificou-se que os genótipos 'Pera D6', 'Valência Folha Murcha' e 'Valência Tuxpan' não diferiram do controle. Foi verificada diferença significativa apenas para o genótipo 'Flying Dragon' (FD), com média 0,67 para o ar e 1,07 para a planta. Já na condição de planta enxertada, não houve diferenças significativas entre os genótipos em relação ao número de entradas, quando comparados com o ar. Voláteis de plantas de 'Pera D6', 'Valência Folha Murcha' e de 'Valência Tuxpan' enxertadas em FD promoveram respostas similares às do ar, mesmo apresentando uma tendência de maior atratividade. Em relação ao tempo de residência, na condição pé franco, tanto a 'Flying Dragon' quanto a 'Valência Folha Murcha' diferiram do controle, com médias de 3,47 minutos e 2,93 minutos para o ar e 5,51 minutos e 5,45 minutos para a planta, respectivamente. Portanto, os genótipos 'Flying Dragon' e 'Valência Folha Murcha' apresentaram voláteis atrativos à *D. citri*. Quando avaliado o tempo de residência em campos com voláteis de plantas enxertadas em FD, observa-se que não houve diferença significativa em relação ao ar. Assim, quanto à 'Valência Folha Murcha', constatou-se uma alteração do comportamento dos insetos quando na condição enxertada, comparada com pé franco. Desse modo, na condição pé franco, ela foi mais atrativa que o ar puro, enquanto que, na condição enxertada, não diferiu do seu controle, com médias de 4,35 minutos para o ar e 4,50 minutos para voláteis da planta.

### Significado e impacto do trabalho

A manipulação do comportamento de *Diaphorina citri*, vetor do HLB dos citros, pela utilização de odores de plantas repelentes ou atrativas, pode ser útil no manejo da praga.



## Compostos orgânicos voláteis de duas plantas intercalares utilizadas no cultivo dos citros no estado da Bahia.

Letícia Costa Cavalcante<sup>1</sup>, Lorena Araújo Peixoto<sup>2</sup>, Cristiane de Jesus Barbosa<sup>3</sup>, Marilene Fancelli<sup>4</sup>, Paulo Roberto Ribeiro de Mesquita<sup>5</sup> e Frederico de Medeiros Rodrigues<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Bahia, bolsista da FAPESB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Bióloga, doutoranda em Ecologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Químico, doutor em Química, professor da Faculdade Maria Milza (FAMAM), Governador Mangabeira, BA e pesquisador do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), Salvador, BA; <sup>6</sup>Médico-veterinário, doutor em Química, professor da Faculdade Maria Milza (FAMAM), Governador Mangabeira, BA e pesquisador do Centro Tecnológico Agropecuário do Estado da Bahia (CETAB), Salvador, BA.

### Introdução

A citricultura é uma das atividades agrícolas mais importantes no Brasil. Dentre as doenças que afetam a produção citrícola no Brasil, destaca-se o Huanglongbing (HLB), doença infecciosa associada a bactérias *Candidatus Liberibacter spp.*, que, no Brasil, pode ser transmitida pelo inseto *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae). Uma das alternativas para o controle do vetor é o manejo comportamental do inseto por meio de compostos orgânicos voláteis (COV's). Na citricultura baiana, é comum o plantio de citros em consórcio com outras plantas. É possível que essas plantas emitam COV's úteis para atração ou repelência do inseto vetor do HLB.

### Objetivo

Conhecer os compostos orgânicos voláteis (COV's) emitidos por plantas intercalares dos cultivos de citros na Bahia.

### Material e Métodos

Foram selecionadas como plantas intercalares o mamoeiro (*Carica papaya* L.) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.). Para conhecer os COV's produzidos, foram necessárias extração, separação e identificação dos compostos, respectivamente. A extração foi feita pela técnica de micro-extração em fase sólida (SPME) com fibra (CAR/PDMS, 75 µm). A separação dos COV's extraídos foi feita por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (GC-MS). Para identificar os compostos, foi feito o cálculo do índice de Kovacs, utilizando os valores de tempo de retenção dos compostos na amostra e de uma série homóloga de n-alcenos C8–C40. Os valores de *K<sub>i</sub>* obtidos foram comparados com os já relatados na literatura para colunas cromatográficas semelhantes. Para confirmar a presença dos compostos, seus valores de tempos de retenção foram comparados com os de padrões analíticos quando disponíveis. Todas essas etapas foram realizadas no Laboratório de Ecologia Química do Centro Tecnológico Agropecuário da Bahia (CETAB).

### Resultados

Em mamoeiro foram identificados cerca de 17 COV's. Em feijão-de-porco foram identificados 40 COV's, totalizando 57 compostos químicos diferentes, sendo a maioria pertencentes às classes dos aldeídos, alcóois e cetonas. Alguns dos COV's identificados já foram implicados, em outras pesquisas, ao comportamento de insetos. Alguns dos COV's encontrados em mamoeiro já haviam sido descritos antes nesta espécie. Já para feijão-de-porco há pouquíssimos trabalhos relatando COV's obtidos a partir das folhas.

### Significado e impacto do trabalho

A identificação de compostos orgânicos voláteis (COV's) de plantas intercalares dos cultivos de citros pode contribuir para direcionar esforços de pesquisa na busca por plantas úteis para o manejo comportamental do *Diaphorina citri* e de outros insetos. Considerando que alguns dos COV's encontrados já foram implicados em outros estudos de manejo comportamental de insetos, os resultados encontrados podem estimular a investigação mais aprofundada da utilidade das espécies avaliadas neste estudo para serem intercalares em outros cultivos. Além disso, esse trabalho cobre a lacuna de conhecimento que ainda existe para investigar COV's emitidos por folhas de feijão-de-porco.

## Criação e manutenção de uma coleção de nematoides patogênicos à mandioca

Tábata Souza de Jesus<sup>1</sup>, Bruno Santos Louzado das Neves<sup>2</sup>, Maria Selma Alves Silva Diamantino<sup>3</sup> e Saulo Alves Santos de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Mestrado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, especialista visitante – CNPq/ Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) tem grande importância socioeconômica no Brasil; no entanto, há ainda uma escassez de informações sobre a incidência de nematoides fitoparasitas, bem como ao comportamento de cultivares de mandioca ao parasitismo desses agentes. Alguns poucos estudos envolvendo nematoides associados à cultura da mandioca apontam a ocorrência de diferentes espécies patogênicas, sendo estas pertencentes aos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*. Entretanto, até o momento não houve um levantamento sistemático para as diferentes regiões produtoras da Bahia. Desta forma, o presente trabalho visou à criação de uma coleção de populações das principais espécies de fitonematoides associados à mandioca.

### Objetivo

Criar e manter uma coleção de nematoides patogênicos à mandioca.

### Material e Métodos

As amostras de solo foram coletadas nos territórios do Recôncavo, Baixo Sul e Vale do Jiquiriçá no Estado da Bahia. Foram obtidas 56 amostras de solo rizosférico coletadas em dois momentos diferentes em áreas que apresentavam sintomas de murcha, podridão radicular ou histórico de perdas na produtividade. Após a coleta das amostras individuais, estas foram uniformizadas e homogeneizadas em uma amostra composta de 1 kg, sendo embaladas em sacos plásticos limpos, fechados e devidamente identificados. As amostras de solo foram avaliadas no Laboratório de Nematologia e submetidas ao processo de extração. Para tanto, as amostras ficaram em repouso por 12 horas, em seguida foi feita a retirada do excesso em suspensão e padronização para uma alíquota de 5 mL da suspensão. Para realização da avaliação das amostras em microscópio de luz, 1 mL da suspensão padronizada foi retirado e depositado em câmara de Peters. A multiplicação das populações obtidas foi realizada em casa de vegetação por meio da adição dos isolados obtidos em sacos plásticos de 2 kg contendo uma mistura de solo e esterco bovino curtido autoclavado, plantados com três diferentes culturas (mandioca, tomate e milho).

### Resultados

92 amostras estão sendo mantidas em casa de vegetação, sendo 56 referentes aos solos originais coletados nas diferentes propriedades e 36 contendo misturas de isolados de nematoides pescados em diferentes propriedades. Até a presente data sete grupos de nematoides foram identificados nas amostras analisadas sendo seis fitopatogênicos, dos gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchus*, *Criconebella*, *Rotylenchus* e *Helicotylenchus* e outros de vida-livre. Das populações obtidas, somente aquelas pertencentes aos gêneros *Pratylenchus* e *Meloidogyne* foram passíveis de multiplicação, até o momento, em mandioca e milho, sendo que as demais populações estão sendo multiplicadas em mudas de tomate em casa de vegetação. As maiores taxas de multiplicação foram obtidas para as populações de *Pratylenchus* sp. em mudas de mandioca (cv. Salangó-Preta) e de milho. Algumas das populações obtidas já se encontram em densidade suficiente e serão utilizadas para a inoculação de novos experimentos visando à seleção de fontes de resistência a estes dois gêneros.

### Conclusão

Diferentes populações de nematoides fitopatogênicos evidenciam danos agrônômicos às culturas da mandioca, milho e tomate. Dois gêneros *Pratylenchus* sp. e *Meloidogyne* sp. foram observados em áreas com plantio de mandioca. As populações de *Pratylenchus* sp. foram patogênicas à mandioca (cv. Salangó-Preta).

### Significado e impacto do trabalho

A criação e manutenção dos gêneros de nematoides em condições controladas subsidiarão futuras pesquisas visando determinação do nível de dano dos patógenos e seleção para resistência.

## Desenvolvimento de estratégias de controle da antracnose em frutos de mamão pós-colheita por meio de bactérias antagonistas e nanopartículas de cobre bio sintetizadas

Sarah dos Santos Valentim<sup>1</sup>, Laryssa Andrade da Luz Santos<sup>2</sup>, Luciano Ricardo Braga Pinheiro<sup>3</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>4</sup> e Harllen Sandro Alves Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutoranda em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Biólogo, mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Entre as doenças que acometem o mamoeiro, a antracnose, causada por espécies de *Colletotrichum*, dentre elas *C. brevisporum*, se destaca por limitar a vida útil dos frutos. O manejo da doença é baseado no emprego de fungicidas sintéticos e os riscos associados a este método, bem como as exigências de mercados importadores, motivaram a busca por estratégias de manejo que reduzam ou substituam sua aplicação. O biocontrole por meio de bactérias antagonistas, bem como a aplicação de nanopartículas de cobre são estratégias de controle da antracnose com alto potencial de sucesso, e que englobam o conceito de agricultura sustentável, com redução de defensivos químicos e resíduos em alimentos.

### Objetivo

Obter nanopartículas de cobre a partir de extratos vegetais para controle da antracnose em frutos de mamão, em pós-colheita, associado à aplicação de bactérias antagonistas a *Colletotrichum brevisporum*.

### Material e Métodos

Ensaio 1) a partir da avaliação do desempenho de três mix, cada um contendo três isolados de bactérias antagonistas a *C. brevisporum*, na concentração de 108 UFC mL<sup>-1</sup>, selecionou-se o mix de melhor desempenho pela redução da severidade da antracnose em frutos. Ensaio 2) foram utilizadas cinco espécies vegetais - orégano (*Origanum vulgare*), tansagem (*Plantago major*), cominho (*Cuminum cyminum*), coentro (*Coriandrum sativum*) e aroeira (*Schinus terebinthifolius*) - a partir das quais se obtiveram extratos vegetais aquosos. Após, os extratos foram filtrados e realizaram-se as diluições 1:1, para a formação de nanopartículas juntamente com sulfato de cobre. As concentrações (µg mL<sup>-1</sup>) dos extratos utilizadas nos testes foram: A; B; C e D. Para o sulfato de cobre, as concentrações foram: ED50 e ED80, já conhecidas. A avaliação da inibição do crescimento micelial do patógeno in vitro, pela ação das nanopartículas, se deu até que o controle, apenas o fungo em crescimento, tomasse toda a placa. Ensaio 3) o mix de melhor desempenho do ensaio 1 e as concentrações extrato/sulfato de cobre que inibiram *C. brevisporum* de forma significativa no ensaio 2, foram avaliados em frutos. Duas concentrações (cominho/sulfato de cobre) aplicadas de forma isolada, combinadas com o mix de antagonistas, apenas o mix e o fungicida Piraclostrobina foram os tratamentos em teste. Frutos inoculados com *C. brevisporum* e não inoculados compuseram o controle positivo e negativo, respectivamente. A severidade da antracnose foi avaliada 14 dias após a inoculação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e as médias do ensaio 2 comparadas pelo teste de agrupamento de Skott-Knott ( $p < 0,05$ ) e no ensaio 3 pelo teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ), no programa Sisvar versão 5.6.

### Resultados

No ensaio 1, o mix 1 proporcionou nível de controle de 75,65%. No ensaio 2, dentre as combinações extrato/sulfato de cobre, as que inibiram significativamente foram: cominho, nas concentrações C e D; gengibre, nas concentrações B e C; e tansagem, na concentração C. Duas concentrações de extrato/sulfato de cobre escolhidas foram as C e D, sendo o extrato cominho. No ensaio 3, o mix 1 promoveu o controle de *C. brevisporum* em frutos de mamão. Os extratos de cominho nas concentrações A e B, e a concentração ED80 de sulfato de cobre, foram significativos na redução da severidade da antracnose em relação aos outros tratamentos. Quando realizada a ação conjunta de mix bacteriano e extrato/sulfato de cobre, os tratamentos diferiram significativamente do controle. No entanto, o tratamento com apenas mix bacteriano se aproximou ao efeito do fungicida e controle negativo.

### Significado e impacto do trabalho

Alternativas para controle da antracnose pós-colheita em frutos de mamão a partir de bactérias antagonistas, juntamente com nanopartículas de cobre obtidas a partir de extratos vegetais, em substituição ou, possivelmente, em alternância ao tratamento químico, para o controle de *C. Brevisporum* foram avaliadas. Esses tratamentos podem reduzir o uso de produtos químicos e o risco de resíduos nos frutos.



## Espécies polífagas de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) geralmente “erram” na escolha do fruto hospedeiro ideal para o desenvolvimento da sua prole?

Liz Pelegrino Blagojevic<sup>1</sup>, Alexandre Santos Araújo<sup>2</sup>, Iara Sordi Joachim Bravo<sup>3</sup> e Cristiane de Jesus Barbosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), bolsista Fapesb, Salvador-BA; <sup>2</sup>Biólogo, doutorando do PPG em Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP; <sup>3</sup>Bióloga, doutora em Entomologia, professora/pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A hipótese de processamentos de informações (HPI) propõe que fêmeas polífagas possuem menor acurácia na escolha do hospedeiro ideal para o desenvolvimento da sua prole. Isto ocorre porque estas espécies tem maior gama de hospedeiros a serem visitados e, geralmente, acabam ovipositando em hospedeiros com um conteúdo nutricional mais empobrecido e que não garante o desenvolvimento dos seus ovos. Esta hipótese tem sido corroborada em diversas espécies de insetos que se alimentam das estruturas vegetativas dos seus hospedeiros. No entanto, em espécies que se alimentam de estruturas reprodutivas, como os frutos, não se conhece muito bem como funciona a acurácia na escolha da planta hospedeira. Os insetos *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* são dois bons modelos para se testar como funciona a seletividade na escolha do hospedeiro em espécies que se alimentam de estruturas reprodutivas. Estas duas espécies de moscas-das-frutas são importantes pragas da fruticultura e são conhecidas por atacarem frutos comerciais.

### Objetivo

Avaliar, de acordo com a Hipótese de Processamento de Informações, se duas espécies polífagas de moscas-das-frutas (*A. fraterculus* e *C. capitata*) podem distinguir, de forma acurada, o fruto hospedeiro ideal para o desenvolvimento da sua prole.

### Material e Métodos

Nos experimentos de escolha, para ambas as espécies, foram colocadas dois frutos em gaiola de vidro (34 x 22 x 19,5 cm). Foram escolhidos dois frutos, segundo a literatura ruins para o desenvolvimento larval de ambas as espécies (maçã e uva) e dois frutos considerados ótimos (goiaba e manga). Estes frutos foram testados par a par, da seguinte forma: goiaba vs uva, goiaba vs maçã, manga vs uva, manga vs maçã, goiaba vs manga e uva vs maçã. Os frutos foram cortados de maneira padronizada, com exceção da uva, em tamanhos de 3,5 cm x 3,5 cm e envoltos por papel alumínio, mantendo apenas a casca exposta para possibilitar a oviposição. Em cada gaiola foram liberadas 3 fêmeas previamente acasaladas. Após 24h os frutos foram coletados e o nº de ovos para cada um dos frutos foram contabilizados. Os dados foram analisados com um modelo linear generalizado, assumindo a distribuição binomial. As análises estatísticas foram conduzidas no software R.

### Resultados

As fêmeas de *A. fraterculus* preferiram ovipositar na uva em todas as combinações, e só escolheram os frutos bons (goiaba e manga) quando estes foram confrontados com a maçã. Na combinação manga vs goiaba, maior nº de ovos foi encontrado na goiaba. Em *C. capitata*, os frutos considerados ruins foram os preferidos em todas as combinações. Entre manga e goiaba, esta espécie apresentou preferência pela goiaba, enquanto que na combinação uva vs maçã, a uva foi a com maior número de ovos.

### Conclusão

Em *A. fraterculus* e *C. capitata* as escolhas de hospedeiros não foram acuradas. Em *A. fraterculus*, a escolha do melhor fruto ocorreu apenas nas combinações que não continham a uva, enquanto que, para *C. capitata*, o melhor fruto não foi escolhido em nenhuma das combinações.

### Significado e impacto do trabalho

*A. fraterculus* e *C. capitata* são duas das maiores inseto-pragas da fruticultura brasileira. O manejo e controle destas pragas dependem do conhecimento aprofundado da relação do inseto-praga com os seus hospedeiros. Sendo assim, os dados deste trabalho servirão de subsídio para o desenvolvimento de programas de manejo de moscas-das-frutas.

## Extratos comerciais de frutos hospedeiros como potenciais atrativos para a mosca do mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)

Jaqueline Eufrazio de Jesus<sup>1</sup>, Alexandre Santos Araújo<sup>2</sup>, Lorena Araujo Peixoto Correia<sup>3</sup>, Iara Sordi Joachim Bravo<sup>4</sup> e Cristiane de Jesus Barbosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), bolsista Fapesb, Salvador-BA; <sup>2</sup>Biólogo, doutorando do PPG em Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP; <sup>3</sup>Mestranda do programa de Pós-graduação em Ecologia: Teoria, Aplicação e Valores da Universidade Federal da Bahia, bolsista Capes, Salvador-BA; <sup>4</sup>Bióloga, doutora em Entomologia, professora/pesquisadora da Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA; <sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A mosca do mediterrâneo, *Ceratitis capitata*, é uma das principais pragas de frutíferas em contexto global. As larvas desta espécie se desenvolvem em diversas espécies de frutos de importância econômica, o que afeta a integridade física destes, impedindo a sua comercialização. O monitoramento populacional desta praga em pomares é uma etapa fundamental para a construção de um programa eficiente de manejo e controle. Em moscas-das-frutas, o monitoramento é feito a partir da captura de insetos em armadilhas do tipo McPhail, onde são utilizadas substâncias atrativas. Sendo assim, é importante que novos compostos atraentes eficazes sejam testados e disponibilizados no mercado. Os extratos são compostos produzidos a partir de parte de plantas e podem conter moléculas atrativas à machos e fêmeas de moscas-das-frutas.

### Objetivo

Testar a atratividade de *C. capitata* aos extratos comerciais de limão (*Citrus sp.*) e uva (*Vitis sp.*).

### Material e Métodos

Foram conduzidos testes de escolha única em arenas de vidro (45 x 30 cm). Em cada arena uma pequena armadilha de garrafa pet contendo 5 ml do atrativo foi disposta na região central e superior. Posteriormente, 20 machos ou fêmeas de *C. capitata* com idade reprodutiva (5 a 8 dias) foram liberados. Após 24h os insetos capturados pelas armadilhas foram coletados e contados. Utilizou-se água como controle. Os dados foram analisados usando-se um modelo linear generalizado, no qual se assumiu a distribuição binomial.

### Resultados

O extrato de uva capturou mais machos (91,67%) e fêmeas (88,9%) que o controle (8,33% machos e 11,1% fêmeas). O extrato de limão capturou significativamente apenas fêmeas (72,72%).

### Conclusão

Ambos os extratos foram capazes de capturar significativamente fêmeas, mas apenas o extrato de uva apresentou resultados significativos para ambos os sexos de *C. capitata*.

### Significado e impacto do trabalho

Dois atrativos de baixo custo com potencial para serem utilizados no monitoramento e controle da espécie de inseto-praga *C. capitata*, que é importante praga da fruticultura.

## Genótipos de citros com potencial interferente sobre adultos de *Diaphorina citri*

Elisabeth Dias Sampaio<sup>1</sup>, Marilene Fancelli<sup>2</sup>, Maria de Fátima Ferreira Costa Pinto<sup>3</sup> e Adailson dos Santos Rocha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista CNPq TED, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Bióloga, mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A citricultura nacional vem sofrendo vários entraves, e o principal deles é a ocorrência de pragas e doenças, o que resulta no comprometimento de sua produtividade. Dentre essas doenças, destaca-se o *greening* (*Huanglongbing* ou HLB), a doença mais destrutiva da citricultura, que está associada às bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., que colonizam os vasos do floema das plantas. No Brasil, tem como inseto vetor o psíldeo dos citros *Diaphorina citri* Kuwamura, 1908 (Hemiptera, Psyllidae). O manejo do HLB, nos locais acometidos pela doença, baseia-se no controle do vetor, na utilização de mudas saudáveis, e na remoção de planta sintomáticas. Na Bahia, mesmo com a presença do inseto vetor, a bactéria não está presente, sendo considerada área indene para o HLB. Contudo, a melhor medida a ser tomada é a prevenção, tendo em vista que a doença não tem cura após a infecção.

### Objetivo

Avaliar genótipos de citros com potencial interferente sobre adultos de *D. citri* visando à redução da atratividade das copas ao inseto.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Foram utilizados os genótipos porta-enxertos em pé franco: HTR-051, Tangerina Sunki Tropical e o Limoeiro Cravo Santa Cruz (genótipos teste), comparados com mudas de laranja Valência Montemorelos (genótipo controle). Para cada genótipo, foram testadas três condições: genótipo teste + genótipo controle; genótipo teste; genótipo controle. As mudas foram submetidas à infestação por 30 adultos de *D. citri*, não sexados. As variáveis avaliadas foram os números de insetos vivos de acordo com a seção da planta (apical, média e basal) e face da folha (adaxial e abaxial), de insetos dispersos na gaiola e de insetos mortos. As leituras foram feitas em: 1 hora, 24 horas e 48 horas após a liberação dos insetos, com cinco repetições para cada genótipo.

### Resultados

Para o número de insetos presentes nas plantas do genótipo interferente, na interação entre: Valência e HTR-051; Valência e Cravo Santa Cruz e Valência e Sunki Tropical, não se detectou diferença significativa, assim como quando os genótipos teste foram analisados individualmente. As médias de insetos no genótipo controle não diferiram significativamente em ambas as condições (ausência e presença do genótipo interferente). Não foi verificada diferença significativa para o número de insetos dispersos na gaiola e mortos em relação aos tratamentos. Verificou-se diferença significativa do controle (Valência) interagindo com os tratamentos (HTR-051, Tangerina Sunki Tropical e Limoeiro Cravo Santa Cruz). Quando avaliados os diferentes tratamentos individualmente, não houve diferença significativa, pois não houve repelência das plantas aos insetos. Também pode ser constatado efeito significativo na preferência dos insetos pela parte abaxial, e pelas regiões apical e intermediária da planta. Na interação do tratamento HTR-051 com a Valência, observou-se diferença significativa, tornando a HTR menos atrativa do que a Valência, resultado este que se repetiu com todos os outros tratamentos.

### Conclusão

A associação de genótipos interferentes com mudas de citros ocasiona a dispersão dos adultos de *D. citri* na Laranja Valência Montemorelos.

### Significado e impacto do trabalho

O conhecimento de variedades de citros com potencial interferente sobre *D. citri*, vetor da bactéria causadora do HLB, pode levar à diversificação dos pomares e à menor incidência do HLB.

## Inibição micelial de *Fusarium* sp. associada à podridão pós-colheita em mamão por meio de nanopartículas de cobre biossintetizadas

Milene Caldas da Silva<sup>1</sup>, Cristiana Bomfim Moreira Vidal<sup>2</sup>, Sarah Valentin<sup>2</sup> e Saulo Alves Santos de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. <sup>2</sup>Estudante de agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA..

### Introdução

As podridões pós-colheita em frutos de mamão (*Carica papaya* L.) constituem um dos principais problemas para a cultura, uma vez que depreciam os frutos, reduzem sua vida útil, afetando negativamente a comercialização destes. Diversos patógenos são encontrados causando podridões pós-colheita em mamão como *Colletotrichum* spp., *Lasiodiplodia* spp., assim como *Fusarium* spp. Com a crescente demanda por alimentos mais saudáveis a busca por tecnologias mais limpas que ofereçam menos riscos à saúde, a síntese de nanopartículas de cobre, surge como alternativa para o controle de patógenos causadores das podridões em frutos.

### Objetivo

Avaliar in vitro o efeito das nanopartículas de cobre biossintetizadas a partir de extratos vegetais no crescimento de um isolado de *Fusarium* sp. associado à podridão pós-colheita do mamão.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA. Para a obtenção dos extratos vegetais aquosos utilizou-se folhas de tanchagem (*Plantago major*), coentro (*Coriandrum sativum*) e aroeira (*Schinus terebinthifolius*); sementes de cominho (*Cuminum cyminum*) e rizoma de gengibre (*Zingiber officinale*). Os materiais foram secos a 60 °C por três dias em estufa e em seguida triturados até a consistência de pó. Para o preparo dos extratos foram adicionados 50 mL de água destilada esterilizada em 0,25 g dos materiais vegetais e aquecidos em banho-maria a 90 °C por cinco minutos. As concentrações ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) do extrato utilizadas foram: 'C1'; 'C2'; 'C3' e 'C4' para aroeira e coentro; cominho 'C1' e 'C2'; gengibre 'C1' e 'C2'; e tanchagem 'C1'. Os extratos foram filtrados em papel filtro e em filtro de antibacteriano. Uma solução de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) foi utilizada como fonte do metal. Os extratos vegetais e as nanopartículas foram adicionados ao meio de cultura BDA semi-fudente e distribuídos em placas de Petri. O experimento de inibição foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 13 (extratos) x 2 (com e sem cobre) + testemunha (sem extrato e sem cobre). Discos de micélio do isolado F160 de *Fusarium* sp. (~0,6 cm) foram distribuídos no centro das placas de Petri e incubadas por 7 dias a 25 °C e 12 h de luz. Avaliou-se o diâmetro micelial (DM) e posteriormente convertido em percentual de inibição de crescimento micelial (PICM), seguido análise de agrupamento das médias por meio do teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), com auxílio do software R.

### Resultados

Houve redução significativa no crescimento micelial de *Fusarium* sp. na maioria das combinações "extrato + cobre" quando comparados ao controle (água) e aos extratos vegetais. Todos os tratamentos com "extrato de aroeira + cobre" promoveram redução no crescimento micelial, sendo que a concentração 'C4' resultou no maior percentual de inibição 68,09%. Seguidos de 44,26% para "aroeira + cobre" 'C1', 40,85% "cominho + cobre" 'C2', 37,66% "aroeira + cobre" 'C3', 37,23% para "aroeira + cobre" 'C2' e "tanchagem + cobre" 'C3', 35,74% "gengibre + cobre" 'C2', 33,40% para "cominho + cobre" 'C1', 32,98% para "gengibre + cobre" 'C1', 31,28% para as concentrações de "coentro + cobre" 'C2' e 'C3' e 25,96% para "coentro + cobre" 'C1'. Apenas o tratamento com extrato de "coentro + cobre" na concentração 'C4' não houve redução significativa do crescimento micelial com 2,13%.

### Conclusão

A síntese de nanopartículas de cobre pela combinação dos extratos testados se apresenta como tecnologia promissora no controle de *Fusarium* sp. associada à podridão pós-colheita do mamão.

### Significado e impacto do trabalho

O uso de nanopartículas de cobre gera uma expectativa de uso de produto ecologicamente mais aceito e menos danoso ao ambiente. Podendo ser testada essa ação em outros patógenos visando aumentar a vida de prateleira do mamão.

## Levantamento de nematoides em sistema orgânico de produção de bananeira

Kamila Vitória Mazzei Crispim<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Julia Piton Lopes<sup>3</sup>, Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa<sup>4</sup> e Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Fapesb/Embrapa; <sup>2</sup>Engenheira-florestal, doutora em Agronomia, bolsista de Estímulo à Inovação, Agrosavia/Augura/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Syngenta/Embrapa; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, doutor em Fitopatologia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O cultivo orgânico de bananeira assim como o convencional são afetados por fitonematoides. Diferente do plantio convencional onde se utilizam produtos químicos para o controle desses parasitas, o sistema orgânico depende fortemente de um manejo integrado bem estabelecido e sem produtos químicos. Por isso, realizar periodicamente o levantamento dos gêneros de nematoides é de fundamental importância para estabelecer as estratégias adequadas no manejo integrado.

### Objetivo

Realizar o levantamento de populações de nematoides, por meio, da identificação e quantificação dos gêneros presentes em amostras de solo e raiz em cultivos orgânicos de bananeiras no município de Lençóis, Bahia e na região do Norte de Minas Gerais, Brasil.

### Material e Métodos

Amostras de solo e raiz de cultivos orgânicos de bananeira 'BRS Princesa' localizada no município de Lençóis, Bahia, e de bananeiras Prata (Prata-Anã e Prata-Gorutuba), Cavendish (Grande Naine) e 'BRS Princesa' do Norte de Minas Gerais foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm, de maneira estratificada e sistemática em zigue-zague. Os locais de coletas foram divididos em áreas menores (subáreas), semelhantes em relação ao tipo de solo e variedade. Para cada subárea foi coletada uma amostra composta de solo (0,5 kg), cada uma composta por 10 subamostras, e uma amostra composta de raiz (200 g), obtida de dez plantas. O levantamento foi realizado entre os anos de 2021 e 2022. Após as coletas, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Nematologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura para a extração e identificação dos nematoides. Para as extrações dos nematoides utilizaram-se os métodos de Coolen & D'Herde e Jenkins. Após as extrações as amostras foram analisadas em microscópio, para a identificação e quantificação dos gêneros de nematoides presentes nos plantios. As amostras foram purificadas para o estabelecimento das coleções de trabalho.

### Resultados

Em ambos os locais, os fitonematoides ocorreram em comunidades poliespecíficas compostas por uma mistura de sete gêneros de nematoides (*Meloidogyne*, *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Helicotylenchus*, *Radopholus* e *Criconomela*), porém sua distribuição nas áreas foi diferente. No município de Lençóis, BA há predominância do gênero *Meloidogyne* enquanto no Norte de Minas foi observada maior presença de *Helicotylenchus*. O nematoide espiral, *Helicotylenchus*, foi encontrado em todas as amostras realizadas no Norte de Minas Gerais e em maior densidade populacional. Já nas amostras de Lençóis, BA, o gênero *Meloidogyne* foi predominante e com população mais elevada. Na região Norte de Minas Gerais foi encontrado *Radopholus similis* somente nos plantios de Prata-Anã, Prata-Gorutuba e Grande Naine. Os demais gêneros encontrados apresentaram baixa frequência em ambos os locais.

### Conclusão

Os nematoides predominantes podem auxiliar no estabelecimento do processo de manejo integrado para diferentes gêneros de nematoides em plantios orgânicos de bananeira, no Norte de Minas Gerais e no município de Lençóis, BA.

### Significado e impacto do trabalho

Conhecer os nematoides predominantes em cultivos orgânicos de bananeira, conforme o local e, estabelecer processos de manejo, evita perdas nas produções, uma vez que não é permitido o uso de produtos químicos.

## Multiplicação de isolados de *Trichoderma* em laboratório: dificuldades e limitações

Maria Juliana Oliveira Silva<sup>1</sup>, Jaevesson da Silva<sup>2</sup>, Naama Jéssica de Assis Melo<sup>3</sup>, Andréa Mitsa Paiva Negreiros<sup>4</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup> e Fernando Haddad<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Biotecnóloga, doutora em fitotecnia, assistente de laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN;

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A utilização de biopesticidas vem agregando valor às áreas de produção do país. O *Trichoderma*, fungo de solo, foi disponibilizado no Brasil em 1987, onde o produto inicial continha grãos de sorgo inoculados com *Trichoderma viride*. O *Trichoderma* tem aplicação na agricultura para controle biológico de doenças, aumentar a eficiência da utilização de nitrogênio (N), promover o desenvolvimento de plantas, aumentar a produtividade e reduzir os impactos por estresse salino. Este fungo pode ter aplicação em sementes ou direto no solo da área de cultivo, com uma distribuição que o capacite a hiperparasitar fungos fitopatogênicos e estabelecer interações benéficas na região da rizosfera das plantas.

### Objetivo

Quantificar e qualificar a produção de isolados de *Trichoderma* em laboratório.

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no município de Mossoró – RN. Foi utilizado o meio de cultura BDA (batata-dextrose-água) em placas de petri plásticas descartáveis. Considerando que houve a impossibilidade do uso de câmara de fluxo laminar específica para replicar o *Trichoderma*, foi avaliado o uso de uma ou duas lamparinas para ampliar o campo de segurança. Uma pequena quantidade do fungo foi cortada da placa-mãe e rapidamente inoculada na placa com o meio de cultura. Após a replicação, o restante da placa-mãe foi descartado. As placas replicadas foram enviadas para a Fazenda Banesa, em Limoeiro do Norte-CE, onde foi feita a suspensão dos esporos e inoculação em arroz esterilizado. Visando à diminuição de gastos com o descarte dessas placas, estas foram coladas em sacos, numa estante com tubo de ensaio contendo formaldeído a 37%, por este ser considerado desinfetante, e verificar a possibilidade de reutilizá-las.

### Resultados

O fungo apresentou crescimento mais acelerado nos primeiros dias após a replicação. Em torno de sete dias, as placas já se encontravam com colônias de micélio branco ou recoberta por massas de conídios de coloração verde. Após cerca de três meses, o fungo apresentou menor taxa de crescimento, necessitando de até 15 dias ou mais para desenvolvimento total da colônia. Houve crescimento de estruturas de segurança, como colorações e esporulações diferentes, facilitando o descarte de contaminações, que foram menos frequentes (7 a 10%) quando utilizadas duas lamparinas ao invés de apenas uma (70%). Os erros/contaminações ainda são incidentes, pois as replicações ocorrem ainda fora da câmara de fluxo laminar. Até o momento, foram enviadas 670 placas para a fazenda. De cada placa enviada inoculam-se seis sacos de 500 g de arroz, sendo que de cada 2 kg de arroz se extrai *Trichoderma* para aplicação em um hectare. A reutilização das placas após desinfecção por formaldeído a 37% foi eficiente, pois não houve aumento de contaminações em comparação com placas novas.

### Conclusões

A replicação do *Trichoderma* fora da câmara de fluxo laminar, com utilização de duas lamparinas ao redor, promove uma produção de isolados com um nível alto de segurança e que não interfere no desenvolvimento do fungo. O método de reutilização de placas foi eficiente, mas esse procedimento necessita ser bem protocolado devido as implicações de saúde humana.

### Significado e impactos do trabalho

Necessidade de utilização de controle biológico que alcancem o mesmo nível de controle obtido pelos produtos sintéticos, por meio de sua multiplicação (bioinsumos) na fazenda e, assim, possibilitar a redução de custos com esse manejo, além de favorecer maior produtividade às culturas. A parceria nesse tipo de trabalho aumenta a proximidade entre instituições de pesquisa e empresas agrícolas.



## Padrão de dispersão de *Diaphorina citri* em microcosmos heterogêneos de citros associados com plantas de arruda, manga e murta

Adailson dos Santos Rocha<sup>1</sup>, Marilene Fancelli<sup>2</sup>, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>3</sup>, Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa<sup>4</sup>, Elisabeth Dias Sampaio<sup>5</sup> e Maria Angélica Sousa Baldas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Bolsista Fapesb; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Bolsista CNPq.

### Introdução

O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores de laranja do mundo. O *greening* (*Huanglongbing*, HLB), doença associada às bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., é o principal problema da citricultura mundial. Essa doença é disseminada pelo vetor *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), e, até o momento, não há cultivares resistentes, além de inexistirem medidas curativas das plantas infectadas. Portanto, é premente a elaboração de estratégias de controle do vetor para contenção da doença no país, principalmente, em regiões indenes, como no caso da Bahia (o quarto produtor de laranja no Brasil). Estudar o padrão de dispersão de *D. citri* em ambientes com diferentes combinações de plantas com efeito repelente e/ou atraente, em um ambiente similar ao campo, mas em escala reduzida (também conhecido como microcosmos), é importante para o desenvolvimento de possíveis sistemas que dificultem a entrada do inseto vetor nos pomares de citros.

### Objetivo

Avaliar o comportamento de insetos adultos de *D. citri*, de forma a determinar um padrão de dispersão do inseto em microcosmos heterogêneos de citros associados com plantas de arruda, manga e murta.

### Material e Métodos

Os ensaios foram realizados em telado antiafídeo na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. Foram utilizadas plantas de laranja doce (Pera D6) sobre porta-enxerto limoeiro Cravo Santa Cruz (copa *C. sinensis* e porta-enxerto *C. limonia*) intercaladas com as plantas interferentes de manga, arruda e murta (*Mangifera indica* L., *Ruta graveolens* L e *Murraya paniculata* L). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 36 plantas de cada tratamento. Nos tratamentos heterogêneos, foram utilizadas 18 plantas de uma das espécies interferentes e 18 plantas de citros, intercaladas em fileiras horizontais. Como tratamento controle (microcosmo homogêneo), foram usadas 36 plantas de citros. Para ambos os tratamentos, o espaçamento foi de 0,60 m entre fileiras e 0,30 m entre plantas. O ponto de soltura dos insetos foi posicionado a 1 metro de distância da primeira fileira de plantas, sendo liberados 100 insetos de *D. citri*. O número de indivíduos de *D. citri* em cada planta por tratamento foi avaliado em intervalos de 24, 48, 72 e 96 horas após liberação dos insetos, observando a dispersão e o potencial de migração de *D. citri* no sistema. O número total de insetos foi submetido à análise de variância ( $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

O microcosmo citros x manga propiciou a média de 73 insetos migrantes putativos ( $F = 32,62$ ;  $P = 1,663$ . 10-23) e a menor média de insetos encontrados na cultura interferente. Em relação ao número de insetos persistentes, foi contabilizada uma média de 26 insetos na interação citros x manga, diferindo de forma significativa do tratamento citros x murta, que apresentou atratividade média de 40 insetos. O tratamento citros x murta apresentou o menor valor médio de insetos ( $\bar{x} = 17$ ) nas plantas de citros ( $F = 17,30$ ;  $P = 0,002$ ), demonstrando o potencial atrativo da murta. Não houve diferença significativa ( $F = 11,45$   $P = 0,951$ ) no número médio de insetos (36 insetos) nas interações citros x arruda e citros x murta, porém diferenciaram-se quanto ao número de insetos encontrados em plantas interferentes ( $F = 49,06$ ;  $P = 0,013$ ).

### Conclusão

A associação de citros x manga promove redução da dispersão de adultos de *D. citri*. Em contraste, a associação de citros x murta e citros x arruda propiciam maior atração dos insetos às plantas, podendo favorecer a dispersão dos insetos e, com isso, a disseminação do HLB, caso medidas de manejo não sejam adotadas.

### Significado e impacto do trabalho

A identificação de plantas que afetam a dispersão de *D. citri* (vetor do HLB), pela atração ou repelência exercida sobre o inseto, fornece elementos importantes para a elaboração de sistemas de manejo favoráveis no controle da doença.



## Proporções de proteína, açúcar e gordura em dieta artificial para *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae)

Alana Soares Souza<sup>1</sup>, Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>2</sup>, Antonio Souza do Nascimento<sup>3</sup> e Marilene Fancelli<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura; Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O controle biológico busca a redução da densidade populacional de pragas utilizando organismos vivos por meio da ação de inimigos naturais, tendo grande importância no estabelecimento e manutenção de agroecossistemas sustentáveis. A joaninha nativa da Austrália *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), introduzida no Brasil em 1988 pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, é amplamente utilizada em programas de controle biológico por todo o mundo e é considerada o predador mais eficiente no controle de cochonilhas. No entanto, sua utilização no país se mostra inviável devido ao seu alto custo de produção, tornando necessário o desenvolvimento de um processo de criação incluindo uma dieta artificial que seja capaz de possibilitar a produção massal deste inseto em condições semelhantes às obtidas na dieta natural, que apresentem alto número de posturas, viabilidade larval e adultos com elevada capacidade reprodutiva, garantindo a qualidade dos insetos nas gerações futuras.

### Objetivo

Testar e comparar diferentes ingredientes e proporções de proteína, açúcar e gordura na composição de dietas artificiais para *C. montrouzieri* em relação à mortalidade e capacidade reprodutiva.

### Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sob condições controladas ( $26 \pm 1$  °C;  $60\% \pm 5\%$  e fotofase de 12 horas). Foram testadas cinco formulações a partir de ingredientes selecionados em testes anteriores, porém com proporções e fontes de proteínas e gorduras diferentes, além de outras proporções de açúcar e água (T1 a T5). Cada unidade experimental foi constituída de placa de Petri forrada com papel sulfite, T.N.T. como substrato de oviposição, algodão umedecido como fonte de água, contendo dois casais de *C. montrouzieri* recém-emergidos, exceto o tratamento T1 (uma fêmea para três machos), tendo dez repetições para cada tratamento. As trocas das dietas ocorreram três vezes por semana e as avaliações consistiram em número de ovos, viabilidade da fase de ovo e mortalidade no período de 30 dias. Após a postura, os ovos foram transferidos para placas de Petri para observar a viabilidade dos ovos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ) para as variáveis número de ovos e viabilidade dos ovos. Para a variável mortalidade, foram utilizados Anova e Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R.

### Resultados

Os tratamentos apresentaram 376 ovos (T5), 97 ovos (T1), 75 ovos (T2), 54 ovos (T3), 19 ovos (T4). A viabilidade dos ovos, com período de incubação em média de 7 dias, foi de 6% (T1), 26% (T2), 36% (T3), 53% (T4) e 50% (T5). A quantidade de adultos mortos nos 30 dias foi de 34 (T1), 15 (T2), 17 (T3), 10 (T4) e 3 (T5). Com base nos resultados, a dieta T5 foi significativamente superior em relação às demais (número de ovos,  $p = 0,0004$ ; viabilidade de ovos,  $p = 0,01229$  e mortalidade,  $p = 0,0000$ ), em função das alterações nas proporções de gordura, açúcar e proteína, sendo o tratamento com a dieta mais promissora.

### Conclusão

As proporções de gordura, açúcar e proteína na dieta T5 levaram ao aumento na taxa de postura e viabilidade de ovos e queda na taxa de mortalidade de adultos de *C. montrouzieri*, demonstrando potencial relevante para os próximos passos do estudo.

### Significado e impacto do trabalho

O desenvolvimento de uma dieta artificial eficiente e de baixo custo tornará possível a produção em massa da joaninha *Cryptolaemus montrouzieri* promovendo a utilização do predador como ferramenta importante em programas de controle biológico, reduzindo assim o uso de agrotóxicos.

## Potencial de supressão da podridão radicular seca da mandioca com uso de *Bacillus* sp. e *Trichoderma* sp. em ambiente controlado

Rafaela Vasques dos Santos Oliveira<sup>1</sup>, Izis Katarina Santana Mello<sup>2</sup>, Maria Selma Alves Silva Diamantino<sup>3</sup> e Saulo Alves Santos Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, mestranda em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista Capes, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, Especialista Visitante – CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta arbustiva nativa da América Latina, que possui grande importância socioeconômica, visto seu papel na segurança alimentar e gama de utilizações industriais. Apesar de boa adaptabilidade da mandioca às condições marginais de clima e solo, ela é acometida por doenças que podem reduzir drasticamente sua produção. As podridões radiculares se caracterizam como um dos estresses bióticos mais limitantes da cultura, um complexo de doenças de alto impacto econômico, que atinge diretamente as raízes tuberosas e pode infectar sistemicamente as hastes. Sendo estas normalmente classificadas como podridão seca, mole ou negra. Tendo em vista o impacto das podridões radiculares, a escassez de variedades resistentes, os danos e a baixa eficiência do controle químico, faz-se necessária a busca por vias alternativas para o manejo integrado destas doenças.

### Objetivo

Avaliar o potencial de *Bacillus* sp. e de *Trichoderma* sp. como medida de supressão da podridão seca em raízes de mandioca, em câmara de ambiente controlado.

### Material e Métodos

O potencial dos agentes de biocontrole na supressividade de fitopatógenos causadores de podridão radicular seca foi avaliado por meio do uso de mixes de *Bacillus* sp. e *Trichoderma* sp. isolados e a junção de ambos, em experimento conduzido na câmara de crescimento da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O esquema fatorial empregado foi 8 x 2, composto pelos tratamentos (T1 = testemunha, T2 = manivas de 8 cm + *Trichoderma*, T3 = mix 1 de isolados de *Bacillus* sp. (399, APC51, PA05 e APC07), T4 = mix 2 de isolados de *Bacillus* sp. (BAC 5 e BAC 6), T5 = mix 3 (BAC 3 e BAC 4), T6 = mix 1 (399, APC51, PA05 e APC07 + *Trichoderma*), T7 = mix 2 (BAC 5 e BAC 6 + *Trichoderma*) e T8 = mix 3 (BAC 3 e BAC 4 + *Trichoderma*), aplicado em duas variedades de mandioca ('BRS Kiriris' e 'BRS Formosa'), em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Todas as plantas foram submetidas à incitação de doença (podridão seca), por meio de arroz infestado com isolados de *Fusarium* spp. (PR4-PR, COLO CITRUS, FM06, FM09, SERGIPE1, FM 12BR, PR2 e FM02), onde 5 g do inóculo final, correspondentes a  $1,2 \times 10^5$  UFC g<sup>-1</sup>, foram incorporados ao substrato vermiculita contido em copos plásticos de 300 mL, 48 horas antes do plantio. No momento do plantio, 5 mL de suspensão dos isolados de *Bacillus* sp., correspondentes a  $2,5 \times 10^8$  UFC mL<sup>-1</sup> foram adicionados ao substrato. A adição dos isolados de *Trichoderma* foi realizada 10 dias após plantio. Avaliaram-se as seguintes variáveis: germinação (G) (%), vigor (escala de nota de 1 a 3), altura da planta (AP) (cm), massa fresca da parte aérea e raiz (MFPA, MFR), massa seca da parte aérea e raiz (MSPA, MSR), colonização interna (CI) e incidência externa (IE). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott (p < 0,05).

### Resultados

Foi possível verificar diferença significativa na interação tratamento x variedade para as variáveis vigor e germinação (15 DAP), a variedade BRS Formosa se sobressaiu em todos os tratamentos em relação à 'BRS Kiriris'. Já para as variáveis: G (9 DAP), AP, MSPA, MFR, IE e vigor, houve diferença estatística entre os tratamentos. Onde se evidenciou que os melhores resultados foram para aqueles que tiveram a combinação de mixes de *Bacillus* e *Trichoderma* (T6, T7 e T8), ao invés dos tratamentos com utilização isolada, compondo o melhor grupo de médias para a maioria das variáveis. Houve destaque para o tratamento T8 (mix 3 de *Bacillus* + *Trichoderma*), pois apresentou melhores resultados para a maior quantidade de variáveis avaliadas em ambas as variedades de mandioca utilizadas no experimento.

### Conclusão

Os isolados de *Trichoderma* e *Bacillus* podem ser usados como ferramenta na supressão de patógenos causadores de podridão seca na mandioca.

### Significado e impacto do trabalho

O impacto econômico causado pelas podridões radiculares e a complexidade no tratamento, justifica a busca por vias alternativas de controle, para essa cultura de importante papel socioeconômico.

## Potencial interferente de plantas intercalares sobre o comportamento e sobrevivência de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae)

Tarcisio Cardim Costa<sup>1</sup>, Cristiane de Jesus Barbosa<sup>2</sup>, Marilene Fancelli<sup>3</sup> e Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Virologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Bióloga, mestre em Genética e Biologia Evolutiva, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O psílideo *Diaphorina citri* é o inseto transmissor das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp, associadas ao Huanglongbing (HLB), doença que ao longo das últimas décadas vem acarretando uma série de prejuízos significativos aos pomares citrícolas do país. No estado da Bahia, a citricultura é de suma relevância para geração de emprego e renda e grande parte dos cultivos é realizada em sistema de produção familiar. Nesse sistema de produção é notório o consórcio de citros com culturas como mandioca, mamão e feijão-comum. A Bahia é considerada área livre do HLB, entretanto seu alto poder destrutivo exige constantemente atenção fitossanitária. Em virtude desses aspectos, a dispersão do inseto vetor do HLB, *D. citri*, pode ser modificada em ambientes diversificados, resultando em mudanças também no padrão de disseminação das bactérias associadas ao HLB. Assim, estudos devem ser feitos para verificar o potencial das plantas interferentes em repelir ou atrair os insetos.

### Objetivo

Avaliar potencial interferente de plantas intercalares sobre o comportamento e sobrevivência de *Diaphorina citri*, inseto vetor do Huanglongbing (HLB) dos citros.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em telado do laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos avaliados foram: mandioca (*Manihot esculenta*), mamão (*Carica papaya*), maracujá (*Passiflora edulis*), feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e como controle a laranja-doce (*Citrus sinensis*). As mudas foram semeadas em tubetes e transplantadas para sacos plásticos de polietileno (14 cm x 22 cm) em casa de vegetação até apresentarem quatro folhas totalmente expandidas. Os adultos de *D. citri* foram obtidos de uma criação mantida no Laboratório de Entomologia (temperatura: 25 ± 1 °C, fotofase: 14h e umidade relativa: 70 ± 5%). Insetos de idades pré-determinadas (7 a 15 dias) foram coletados com auxílio de um tubo sugador bucal, contendo um pedaço de voal e uma ponteira em sua extremidade, posteriormente sexados em microscópio (ZEISS STEMI 2000-C) e transferidos para gaiolas contendo apenas insetos com idades monitoradas. No experimento, as plantas interferentes foram avaliadas em gaiolas teladas (47 x 47 x 47 cm) dispostas sobre bancada em telado branco, com o número de duas gaiolas por repetição: uma gaiola contendo uma muda de citros e uma planta interferente e outra apenas a planta interferente (controle). As superfícies da gaiola e dos sacos foram cobertas com papel branco para facilitar a observação dos insetos. No centro de cada gaiola foi inserido um béquer (50 ml) que serviu de suporte para tubo de ensaio (1 cm x 7,5 cm) contendo dez casais de *D. citri* e com a extremidade vedada por parafilme. Os insetos foram liberados em ambas as gaiolas e submetidos a leituras de 1, 4, 12, 48 e 72 h. As variáveis avaliadas foram o número de insetos vivos em citros e nas plantas interferentes e número de insetos mortos. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa R.

### Resultados

Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para o número de adultos de *D. citri* em plantas interferentes na ausência de plantas de citros (p = 0,0001), sendo a maior média registrada no feijão-comum (9,9), porém sem diferir do maracujá (8,7) e as menores médias constatadas na mandioca (4,1), mamão (5,6) e feijão-de-porco (5,6). Não foi detectada diferença significativa entre tratamentos para as variáveis: insetos vivos em plantas de citros, insetos vivos no sistema (citros + planta interferente) e insetos mortos.

### Conclusão

Plantas interferentes podem afetar o comportamento e possibilitar a sobrevivência de *D. citri* no pomar, mesmo na ausência de plantas de citros, o que pode afetar a disseminação do HLB no pomar.

### Significado e impacto do trabalho

Novas informações geradas sobre o comportamento e dispersão do inseto em culturas interferentes podem contribuir para o controle da doença HLB que leva a prejuízos financeiros aos pomares citrícolas.

## Toxicidade aguda (DL50) do fungicida *Tymirium*® em isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, in vitro

Julia Piton Lopes<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Rhavena Rocha Pereira<sup>3</sup>, Ana Luíza Fontes Peixoto<sup>4</sup>, Lucas Ribeiro do Nascimento<sup>4</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup>, Fernando Haddad<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Syngenta/Embrapa; <sup>2</sup>Engenheira-florestal, doutora em Agronomia, bolsista de Estímulo à Inovação, Agrosavia/Augura/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Doutoranda em Ciências Agrárias na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Fapesb/Embrapa; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* é um fungo de solo, agente causador da doença murcha do *Fusarium*, que acomete diversas cultivares de banana, tornando-se um obstáculo à produção em nível mundial. Sem um produto eficiente para o manejo da doença, a busca de insumos químicos pode se tornar uma opção para o manejo da doença. O *Tymirium*® contém ciclobutrifluram, pertencente à família de fungicidas sistêmicos conhecidos como inibidores de succinato desidrogenase (carboxamidas), uma substância ativa usada no controle de doenças fúngicas. O ciclobutrifluram se liga à enzima succinato desidrogenase e inibe o seu funcionamento, atuando no bloqueio da atividade mitocondrial nas células fúngicas. Para tanto, a investigação sobre a dose do ingrediente ativo necessária para reduzir 50% (DL50) do crescimento micelial do fitopatógeno torna-se necessária para a avaliação da eficiência do produto.

### Objetivo

Avaliar a toxicidade aguda do *Tymirium*® em isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) de diferentes regiões do Brasil sob condições controladas.

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, e o arranjo experimental disposto em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições no tempo. Os tratamentos consistiram em doses do *Tymirium*®: 0 (controle), 0,01, 0,1, 1, 10 e 100 mg L<sup>-1</sup> (ppm), baseados na concentração inicial do produto de 450 g L<sup>-1</sup>. Foram utilizados 12 isolados de Foc originados de São Paulo (SP1420, SP1439), Minas Gerais (MG173, MG1663), Bahia (BA1238), Ceará (CE1242, CE1243), Rio Grande do Norte (RN1250), Rio Grande do Sul (RS1262, RS1263) e Santa Catarina (SC1664, SC1660), diferentes em níveis de virulência e agressividade. O *Tymirium*® foi diluído nas respectivas doses, adicionado ao meio BDA, vertido em placas de Petri, e consequente, um disco de micélio de Foc foi adicionado ao centro da placa. As placas foram mantidas em BOD, fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25 °C ±1. Após sete dias, foram mensurados os diâmetros miceliais dos isolados. A partir da mensuração calculou-se a porcentagem de inibição micelial (%) de cada dose com relação ao controle. A estimativa do DL50 foi calculada com base na análise de regressão linear.

### Resultados

No geral, a porcentagem de inibição micelial dos isolados de Foc foi proporcional às doses de *Tymirium*®, ou seja, quanto maior a dose maior a inibição fúngica. As doses 1, 10 e 100 mg L<sup>-1</sup> reduziram drasticamente o crescimento de todos isolados de Foc, alcançando médias acima de 80%. Esses são os primeiros resultados sobre a ação efetiva de fungicida sobre a espécie *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* in vitro. A aplicação de fungicida é uma estratégia interessante para a redução do inóculo de Foc no solo, principalmente, durante a fase de plantio da bananeira. Com relação a DL50, para os 12 isolados avaliados, houve uma variação da dose entre 0,012 e 0,479 mg L<sup>-1</sup>. A média observada para a DL50 sobre os 12 isolados foi de 0,297 mg L<sup>-1</sup>. Essa variação de dose mínima e máxima para atingir a DL50, pode ser explicada pela variabilidade genética entre os isolados de Foc, com variação da agressividade e virulência. A toxicidade *Tymirium*® a Foc ainda precisa ser validada em casa de vegetação e em campo, devido ao complexo patossistema *Fusarium* x bananeira.

### Conclusão

O fungicida *Tymirium*® foi eficiente na redução do crescimento micelial in vitro dos diferentes isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. A DL50, média, é de 0,297 mg L<sup>-1</sup> do produto para todos os isolados fúngicos avaliados.

### Significado e impacto do trabalho

Estudos envolvendo a compatibilidade de insumos químicos à fitopatógenos fornecem informações valiosas para garantir a adoção da prática dentro do manejo integrado de pragas.

# Recursos genéticos

## Avaliação colorimétrica alternativa de polpas, física e química de frutos do Banco de Germoplasma de Mamão da Embrapa

Francisco José da Silva Fiuza Junior<sup>1</sup>, Liliane Santana Luquine<sup>2</sup>, Adriele Aurelio da Silva<sup>3</sup>, Jeovani Silva Almeida<sup>4</sup>, Jane de Jesus Andrade<sup>5</sup>, Sidnara Riberio Sampaio<sup>6</sup>, Idalia Souza dos Santos<sup>7</sup>, Lucas Kennedy Silva Lima<sup>8</sup>, Taliane Leila Soares<sup>9</sup> e Onildo Nunes de Jesus<sup>10</sup>

<sup>1,3</sup>Estudantes de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, bolsista CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Doutora em Biotecnologia, bolsista CNPq/Embrapa DTI-C; <sup>4,5</sup>Estudantes de Agroecologia da UFRB, bolsistas FAPESB/Embrapa; <sup>6</sup>Graduada em Educação do Campo, bolsista CNPq/Embrapa DTI-C; <sup>7</sup>Bióloga, doutoranda em RGV da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana-BA, <sup>8,9</sup>Doutores em Ciências Agrárias e bolsistas PDJ-CNPq/Embrapa; <sup>10</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas e Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

### Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mamão (*Carica papaya* L.). A coloração dos frutos e da polpa é um atributo extremamente apelativo e indutor de apetência pelos consumidores, tornando-se um caráter de importância relacionado à qualidade do produto. O uso da colorimetria via instrumentos de medição de cor é um método que supera a leitura visual humana, nesse sentido, ferramentas alternativas têm sido utilizadas para maior precisão e diminuição da subjetividade no processo de caracterização de bancos de germoplasma. Dessa forma, o grupo de pesquisa do mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura iniciou estudos para avaliação da relação entre a cor da polpa e a qualidade física e química dos frutos e a inserção de metodologias alternativas para caracterizar o germoplasma de *Carica papaya*.

### Objetivo

Avaliar a qualidade de frutos de mamão via método de colorimetria alternativa e caracteres físicos e químicos.

### Material e Métodos

Foram avaliados 112 acessos do Banco Ativo de Germoplasma do Mamão da Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas, Bahia. Para análise colorimétrica foram avaliados três frutos por acesso. Após a coleta, os frutos foram levados para o laboratório de pós-colheita onde foram higienizados e fotografados abertos (Câmera digital – Canon SX-30IS). As imagens foram utilizadas para captura de cores RGB e estas convertidas no espaço de cor (CIE –  $L^*a^*b^*$ ) como auxílio do aplicativo Android - App (Color Picker®). Como controle, os acessos foram caracterizados para cor da polpa por meio de descritores (método convencional) com escala variando de 1 (amarelo) a 16 (vermelho escuro). Os dados foram utilizados para análise de agrupamento empregando-se a distância Euclidiana e o método UPGMA. Para caracterização física e química foram avaliados 15 frutos por acesso quanto às variáveis peso de fruto (PF), firmeza do fruto (FF), diâmetro da cavidade interna (DCI), sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados

A partir da análise colorimétrica por aplicativo, houve a formação de seis grupos com mistura entre o tipo Solo e Formosa. Os grupos G1 e G2 apresentaram frutos com a cor da polpa alaranjada clara; G3 amarelada; G4, G5 e G6 alaranjada. Os agrupamentos com base nas classes do descritor cor de polpa (método convencional) sete grupos foram formados, entretanto houve mistura de acessos com diferentes colorações quando comparado ao uso App. Quanto aos atributos físicos e químicos, não houve diferenças significativas entre os grupos para PF e AT. Em contrapartida, para SS, FF e DCI os grupos variaram entre 12,0 (G4) e 13,0 (G3, G5 e G6) °Brix; 1,95 (G3) e 2,40 (G5) (kgf/cm<sup>2</sup>) e 43,18 (G4) e 55,68 (G3) mm, respectivamente. O G5 formado por frutos de polpa alaranjada apresentou frutos mais firmes, doces e com menor diâmetro da cavidade interna o que confere maior rendimento de polpa. Entretanto, G5 não diferiu estatisticamente dos grupos G3 e G6 para o atributo SS, sendo estes formados por frutos de polpas amareladas e alaranjadas, respectivamente. Isso indica que não há para o conjunto de materiais avaliados, uma relação direta entre esses atributos.

### Conclusão

Os acessos do BAG-Mamão apresentam variabilidade para características físicas e químicas desejáveis no mercado de frutas. A coloração da polpa dos frutos avaliados não influenciou sua qualidade.

### Significado e impacto do trabalho

A cor é um dos fatores que influenciam a escolha do consumidor de mamão. Porém, a metodologia utilizada convencionalmente não é eficiente na separação dos frutos com base na cor, assim testamos e validamos uma metodologia alternativa utilizando aplicativo de celular. Quanto a relação entre atributos de cor e qualidade de frutos, não houve relação direta para os acessos de mamão avaliados.



## Caracterização de passifloras para identificação de genótipos promissores

Jeovani Silva Almeida<sup>1</sup>, Sidnara Ribeiro Sampaio<sup>2</sup>, Francisco José da Silva Fiuza Junior<sup>3</sup>, Jane de Jesus Andrade<sup>4</sup>, Adriele Aurélio da Silva<sup>5</sup>, Idalia Souza dos Santos<sup>6</sup>, Lucas Kennedy Silva Lima<sup>7</sup>, Taliane Leila Soares<sup>8</sup> e Onildo Nunes de Jesus<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), bolsista da Fapesb, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Licenciada em Educação do Campo, bolsista DTI-C CNPq/Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRB, bolsista CNPq; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia da UFRB, bolsista da Fapesb; <sup>5</sup>Bióloga, doutoranda em RGV da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; <sup>6</sup>Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias e bolsista Pós-Doutorado Jr. CNPq/Embrapa; <sup>7</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista PNPD-UEFS/Embrapa; <sup>8</sup>Engenheira-agrônoma, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O gênero *Passiflora* L. é o mais diverso da família Passifloraceae. Parte dessa variabilidade é conservada pelos Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), a exemplo do BAG-Maracujá da Embrapa, que possui aproximadamente 400 acessos. Considerando a variabilidade genética do gênero, é necessário conhecer o potencial desse germoplasma por meio da caracterização morfoagronômica, a fim de identificar indivíduos superiores com atributos agrônômicos de frutos desejáveis e resistências à doença, bem como identificar duplicatas de acessos dentro do germoplasma. Além disso, esse tipo de caracterização é a forma mais acessível e mais utilizada para quantificar a diversidade genética de um banco de germoplasma.

### Objetivo

Caracterizar acessos de *Passiflora* spp. do BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura por meio de descritores morfoagronômicos e para resistência à virose do endurecimento dos frutos (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV).

### Material e Métodos

Para caracterização morfológica foram avaliados 73 acessos do BAG-Maracujá por meio de 59 descritores, sendo 42 qualitativos e 17 quantitativos, relacionados à planta, folhas, flores e frutos. O vigor reprodutivo foi avaliado pelo número de dias após o plantio (DAP) em que ocorreu a emissão de ramos terciários e a presença de frutos nas plantas de 90 acessos. Os caracteres físicos avaliados em 24 acessos foram massa do fruto (MF) e massa da polpa com sementes (MPS) e os químicos, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e ratio (SS/AT). Para a avaliação da severidade do CABMV, utilizou-se o critério de sintomatologia visual da planta com base em uma escala de notas que variou de 1 (resistente) a 4 (altamente suscetível). Os dados morfológicos foram submetidos à análise multivariada utilizando como medida de dissimilaridade a distância de Gower e o método de agrupamento UPGMA (*Unweighted pair group method with arithmetic mean*). A severidade do CABMV foi quantificada por meio do índice de doença (ID) de McKinney e as demais variáveis analisadas por meio de estatística descritiva.

### Resultados

Com base na matriz de dissimilaridade verificou-se a formação de seis grupos distintos (G1 a G6). Os grupos G1, G2 e G3 concentraram acessos das espécies *P. cincinnata*, *P. edulis* e *P. alata*, respectivamente. Os grupos G4, G5 e subgrupos do G6 foram representados pelos acessos de diferentes espécies silvestres. A emissão dos ramos terciários variou de 57 DAP para *P. edulis* (precoce) a 205 DAP para *P. alata* (tardio), enquanto 11 acessos não iniciaram a formação de ramos terciários após 259 DAP. Quanto ao início da produção, *P. edulis* foi mais precoce, frutificando aos 61 DAP. Em relação à caracterização física e química dos frutos, *P. gibertii* apresentou menor MF (6,55 g), maior teor de SS (28,2 °Brix), menor AT (0,63%) e, consequentemente, maior ratio (47,53). Os mais altos registros de MF e massa da polpa com sementes foram obtidos em *P. edulis* com valores respectivos de 426,08 e 130,07 g. A espécie *P. cincinnata* apresentou baixo SS (8,27 °Brix), alta AT (5,50%) e baixo ratio (2,03). Quanto à severidade ao CABMV, 56 acessos foram classificados como resistentes (ID: 0,0 a 14,69%); 18 como moderadamente resistentes (ID: 16,67 a 30,56%); 11 suscetíveis (ID: 33,33 a 50,0%) e cinco altamente suscetíveis (ID: 53,17 a 59,05%). Dentre os acessos avaliados, 73 foram fotodocumentados para registro das informações no banco de imagem do Sistema Alelo® da Embrapa.

### Conclusão

Os acessos que compõem o BAG-Maracujá da Embrapa apresentam ampla variabilidade para os caracteres avaliados. Os descritores morfoagronômicos foram eficientes em identificar acessos e espécies com diferentes potencialidades para uso no programa de melhoramento genético.

### Significado e impacto do trabalho

A caracterização via descritores morfoagronômicos é essencial para identificar o potencial desses materiais. Diferentes espécies de maracujá apresentaram atributos desejáveis, como resistência à doença, desenvolvimento reprodutivo precoce e qualidade de frutos.



## Caracterização morfológica e físico-química de novos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi

Érica Oliveira Rebouças<sup>1</sup>, Eva Maria Rodrigues Costa<sup>2</sup>, Everton Hilo de Souza<sup>3</sup> e Fernanda Vidigal Duarte Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas de Plantas, bolsista de apoio técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, professor visitante na UFRB, Cruz das Almas, BA. <sup>4</sup>Bióloga, doutora em Biotecnologia vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O Brasil é considerado um dos principais centros de origem e diversidade genética do abacaxi, o que assegura ao país posição de destaque em relação a cultura e que viabiliza seu emprego em programas de melhoramento genético. A Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, possui um Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG-Abacaxi) que reúne acessos que são oriundos de coletas, doação e intercâmbio de germoplasma, em nível nacional e internacional nos últimos 40 anos. Nesse contexto, a caracterização é uma das atividades essenciais no manejo de germoplasma, visto que a ausência de caracterização dos acessos nos bancos de germoplasma torna inviável o uso da variabilidade genética tanto para o melhoramento genético da cultura, quanto para prospectar novos usos para o gênero.

### Objetivo

Realizar a caracterização de novos acessos do BAG-Abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura por meio do emprego de descritores qualitativos e quantitativos visando determinar indicações de uso (ornamentais, fibras, bioativos) ou para o programa de melhoramento genético voltado para o uso alimentar.

### Material e Métodos

Foram caracterizados 24 acessos coletados nos últimos cinco anos (2018, 2019, 2020 e 2022) a partir dos seguintes descritores morfológicos (IBPGR, 1999): 1) Qualitativos: hábito de crescimento; presença ou ausência de espinhos na folha e formato do fruto; 2) Quantitativos: número de folhas; altura da planta (cm); largura da copa (cm); comprimento e largura da folha mais desenvolvida (cm); comprimento do pedúnculo (cm); comprimento e diâmetro da coroa (cm); comprimento e diâmetro do sincarpo (cm). A polpa dos frutos dos acessos de *A. comosus* var. *comosus* foi avaliada quanto aos teores de sólidos solúveis (SS) e acidez total titulável (AT) de acordo com as normas da AOAC (1997). Foi realizada a análise de dissimilaridade baseada no índice de Gower e pelo método de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Grouped Method Average*), com o auxílio do programa computacional GENES.

### Resultados

Foram formados dois grupos, sendo o primeiro composto por 12 acessos de *Ananas comosus* var. *comosus*, e o segundo composto por 12 acessos de *Ananas comosus* var. *ananassoides* e *Ananas comosus* var. *erectifolius*. O grupo I englobou plantas com número médio de folhas de (23), altura da planta de (68,23 cm), largura da copa (96,09 cm), comprimento e largura da folha mais desenvolvida (79 e 6,63 cm), comprimento e diâmetro do sincarpo (16,60 e 10,81 cm) e comprimento e diâmetro da coroa (16,87 e 10,27 cm) maiores do que os acessos do grupo II, que apresentaram número médio de folhas de (17), altura da planta de (42,07 cm), largura da copa (81,54 cm), comprimento e largura da folha mais desenvolvida (57,81 e 2,31 cm), comprimento e diâmetro do sincarpo (5 e 3,67 cm) e comprimento e diâmetro médio da coroa de (5,83 e 6,60 cm), respectivamente. O grupo II, no entanto, reuniu acessos com maior comprimento do pedúnculo (média de 42,73 cm), em comparação aos acessos do grupo I que apresentaram comprimento médio do pedúnculo de (26,62 cm). O acesso BGA-916 apresentou destaque entre as características avaliadas do fruto, exibindo formato cônico cilíndrico e, além disso, mostrou o maior valor de SS (18,3) com AT de (0,59). Por outro lado, o acesso BGA-915 apresentou o menor conteúdo de açúcar (5,3), AT de (1,10) e fruto no formato cônico.

### Conclusão

Por meio do método UPGMA, foi possível constatar a variabilidade genética existente entre os novos acessos do BAG-Abacaxi, possibilitando a distinção entre eles e a identificação de características que podem ser melhor avaliadas para uso, seja para o melhoramento genético (grupo 1: categoria de uso comestível) ou para a prospecção de novos usos, como ornamentais, por exemplo (grupo II).

### Significado e impacto do trabalho

O trabalho impacta na geração de conhecimento sobre o que está sendo conservado, identificando dessa forma, o potencial de uso para esses acessos, principalmente para o melhoramento genético da cultura e na identificação de genótipos com potencial ornamental.

## Criopreservação de pólen de *Passiflora* spp.

Michele dos Santos Ferreira<sup>1</sup>, Eva Maria Rodrigues Costa<sup>2</sup>, Onildo Nunes de Jesus<sup>3</sup>, Claudineia Regina Pelacani Cruz<sup>4</sup> e Fernanda Vidigal Duarte Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de doutorado em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bolsista do CAPES; <sup>2</sup>Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Lavra, tem atuado na Embrapa Mandioca e Fruticultura em projetos de pesquisa que dão suporte aos bancos de germoplasma de maracujá, abacaxi, mamão e citros com trabalhos direcionados à conservação, propagação vegetativa e produção de mudas; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura e responsável pelo programa de melhoramento genético do maracujazeiro; <sup>4</sup>Professora nível pleno da Universidade Estadual de Feira de Santana, atua nas áreas de fisiologia vegetal e tecnologia de sementes; <sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, curadora do banco de germoplasma de abacaxi, atuando nos seguintes temas: micropropagação, conservação in vitro, criopreservação e crioterapia.

### Introdução

O maracujá tem grande importância social e econômica, sendo cultivado em muitos países tropicais e subtropicais. Devido ao seu valor econômico, ampla distribuição geográfica e notável diversidade de espécies, o maracujá tem sido uma alternativa para ampliar a renda, principalmente, de pequenos agricultores. No entanto, fatores como pragas e doenças têm limitado a expansão e produtividade da cultura. Dessa forma, o programa de melhoramento genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura busca desenvolver variedades comerciais de maracujá por meio de hibridações interespecíficas com as espécies silvestres de *Passiflora* que apresentam alelos de resistência a fatores bióticos e abióticos. As hibridações interespecíficas têm por finalidade melhorar agronomicamente a qualidade dos frutos, transferir genes de resistência às principais doenças, bem como, a obtenção de híbridos com potencial ornamental. Para possibilitar esses cruzamentos, há a necessidade de se dispor de pólen viável que permita realizar cruzamentos entre genótipos com assincronia de florescimento. Uma ferramenta promissora aplicável a estas condições é a criopreservação de pólen.

### Objetivo

Estabelecer um protocolo eficiente de criopreservação de pólen de *Passiflora*, a fim de viabilizar avanços no programa de melhoramento genético da cultura.

### Material e Métodos

Foram utilizadas anteras de flores em antese de sete espécies do Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo essas: *P. amalocarpa*, *P. coriacea*, *P. misera*, *P. morifolia*, *P. pohlii*, *P. rubra* e *P. suberosa*. Para o teste in vitro, os grãos de pólen foram distribuídos em placas de Petri contendo meio de cultura SM com 30% de sacarose. Na sequência, as placas foram mantidas em sala de crescimento na ausência de luz e temperatura de 25±2 °C por 24 horas. Para desidratação, as anteras foram acondicionadas em sílica gel e em estufa (35 °C) por 10, 20, 30 e 40 minutos. Após a desidratação, as anteras com os grãos de pólen foram armazenadas em nitrogênio líquido durante 24 horas. Após o período de permanência no nitrogênio líquido (NL), as amostras foram avaliadas quanto à viabilidade dos grãos de pólen criopreservados, tanto in vitro quanto in vivo. Como controle foi realizado o teste in vitro com grãos de pólen recém-colhidos. O experimento foi conduzido seguindo um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 7 x 5 x 2 (genótipos x tempo de dessecação x forma de dessecação), com três repetições, onde cada repetição foi representada por uma placa de Petri. A porcentagem de germinação foi determinada pela contagem de 100 grãos de pólen por repetição. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ( $p \leq 0.05$ ) utilizando o programa SISVAR.

### Resultados

Após o congelamento em NL, *P. misera* (32%), *P. morifolia* (49%), *P. pohlii* (40%) e *P. suberosa* (49%) apresentaram melhor germinação quando comparadas às demais espécies: *P. coriacea* (16%), *P. rubra* (27%), *P. amalocarpa* (19%). Para os testes in vivo, todas as espécies, exceto *P. rubra*, formaram frutos com sementes viáveis após polinizações controladas com os grãos de pólen criopreservados por 24 horas. Ao comparar a germinação dos grãos de pólen após conservação em NL, comprova-se que não há diferença estatística em nenhum dos intervalos de tempo aplicados nas duas formas de dessecação.

### Conclusão

Os resultados indicam possibilidade de preservação dos grãos de pólen de *Passiflora* spp. em NL a longo prazo após dessecação em sílica ou estufa (35 °C).

### Significado e impacto do trabalho

A criopreservação permite períodos prolongados de armazenamento de modo que as características do material sejam mantidas após o descongelamento. A criopreservação de pólen de *Passiflora* spp. tem aplicação, tanto no cruzamento entre genótipos com assincronia de florescimento bem como a hibridação de plantas em locais e tempos diferentes, além de se constituir uma importante ferramenta para os bancos de germoplasma.

## Diversidade fenotípica em grãos de amido de mandioca para seleção e mapeamento genético

Stheffy Hevhelling Vila Verde Souza<sup>1</sup>, Massaine Bandeira e Sousa<sup>2</sup>, Luciana Alves de Oliveira<sup>3</sup> e Eder Jorge de Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Bacharelado em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pós-doutoranda da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheira Química, doutora, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O amido é o principal componente das raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) que possui importância comercial. O amido é um polímero versátil para diversos usos industriais. O tamanho e formato dos grânulos de amido são fatores fundamentais para a determinação das propriedades e versatilidade do amido para aplicação industrial. Na produção de alimentos, o tamanho do grânulo afeta as propriedades do amido, sendo que grânulos menores tendem a apresentar picos, quedas e viscosidades finais mais baixas do que grânulos maiores, assim como também pode influenciar a temperatura de gelatinização, viscosidade e susceptibilidade enzimática.

### Objetivo

Estudar a variação genética do tamanho e formato dos grãos de amido no germoplasma de mandioca para uso posterior no mapeamento de loci controladores de características quantitativas (QTL), na seleção assistida e associação com as propriedades físico-químicas de amidos para definição de novas aplicabilidades na indústria de alimentos.

### Material e Métodos

Foi extraído amido de 111 acessos de mandioca, em ~500 g de amostras, utilizando peneiras com abertura de 150 mesh para separação da massa. A análise de microscopia foi realizada com uma mistura de 75g de água e 1g de amido, homogeneizada por 2 minutos, da qual 0,8 ml foi adicionada a 1,8 ml de iodo 2%. Um volume de 0,2 ml foi transferido para câmara de Neubauer para observação em microscópio óptico LEICA (DM500, Alemanha), utilizando lente de aumento de 400 vezes. As imagens digitais foram capturadas com o auxílio do software LAS EZ, com quatro repetições por acesso e o processamento e análise das imagens foi realizado com auxílio do software ImageJ para determinar: 1) área, 2) perímetro, 3) descritores de forma, como circularidade e "solidity"; 4) eixo maior (Major\_E) e menor (Minor\_E) da elipse dos grãos de amido; 5) diâmetro de Feret, que é a distância entre duas linhas tangenciais paralelas nos planos X (FeretX) e y (FeretY). A determinação do formato dos grânulos foi realizada pela análise visual das quatro repetições de cada acesso. Foram estimados os componentes de variância e a herdabilidade de sentido amplo, além da análise de componentes principais (PCA).

### Resultados

Observou-se principalmente três formatos de grânulos de amido, sendo predominante o formato circular (42%), seguido pelo formato oval (30,35%) e oval truncado (26,78%) dos acessos, embora o formato dos grãos também tenha sido variável dentro dos acessos de mandioca. Houve grande variação para todas as características avaliadas, sobretudo para a área (variação de 10,32 a 267 pixels<sup>2</sup>), perímetro (variação de 9,9 a 54,8) e maior eixo da elipse (variação de 3,8 a 18,9). A maioria das características apresentou alta (variação de 0,85 para área e circularidade dos grãos de amido a 0,99 para FeretX e FeretY), o que demonstra alta repetibilidade nas mensurações das diferentes repetições. Em função da ampla variabilidade dos acessos para características associadas aos grãos de amido, foram formados seis grupos de diversidade fenotípica bastante discrepantes. O acesso "Correntão" apresentou o comportamento mais diferenciado em relação aos demais clones, sobretudo por apresentar maior tamanho e irregularidade dos grãos de amido.

### Conclusão

Houve grande variabilidade para todas as características associadas aos grãos de amido, o que reforça o potencial dessa população para uso no mapeamento de QTLs e identificação de regiões genômicas que possam ser utilizadas na seleção assistida para qualidade de amido de mandioca.

### Significado e impacto do trabalho

O entendimento da variação fenotípica e dos componentes genéticos associados aos grãos de amido podem ajudar na geração de ferramentas moleculares de seleção úteis na seleção precoce de genótipos para aumento da qualidade do amido de mandioca.

## Diversidade genética a partir de caracteres morfoagronômicos e físico-químicos de *Ananas comosus* var. *comosus* do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi

Andressa Henrique Sousa<sup>1</sup>, Eva Maria Rodrigues Costa<sup>2</sup>, Paulo Henrique da Silva<sup>3</sup>, Everton Hilo de Souza<sup>4</sup> e Fernanda Vidigal Duarte Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas de Plantas, Bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, Bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, Professor Visitante da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Bióloga, doutora em Biologia Celular, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Os bancos de germoplasma constituem importantes fontes de genes com potencial de uso para os programas de melhoramento genético. A Embrapa Mandioca e Fruticultura possui um Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG - Abacaxi) com 750 acessos em condições de campo. A caracterização morfoagronômica é uma das atividades essenciais de um BAG para a identificação de características de interesse e o uso de seus acessos. O *Ananas comosus* var. *comosus* é a mais importante fonte de genes de interesse para o melhoramento genético do abacaxizeiro visto que é a mesma variedade botânica do abacaxi comestível.

### Objetivo

Caracterizar a variabilidade genética de acessos de *Ananas comosus* var. *comosus* do Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG-Abacaxi) da Embrapa Mandioca e Fruticultura por meio de descritores morfológicos e agronômicos, visando identificar as potencialidades de uso no melhoramento genético.

### Material e Métodos

Foi realizado a caracterização de 44 acessos, pela aplicação de descritores morfológicos (quantitativos) publicados pelo IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources), a seguir: i) características da planta: altura (cm); comprimento e largura da folha 'D' (cm); comprimento e diâmetro do pedúnculo (cm); ii) características do fruto: comprimento e diâmetro do sincarpo (cm); peso do sincarpo (g); °Brix e acidez titulável. A polpa dos frutos foi avaliada quanto aos teores de sólidos solúveis (SS) e acidez total titulável (AT) de acordo com as normas da AOAC, 1997 (Association of Official Analytical Chemists). A análise de dissimilaridade foi baseada no Índice de Gower e pelo método de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Grouped Method Average*).

### Resultados

Foi observada a formação de três grupos, sendo o primeiro composto por oito acessos, o segundo por 35 acessos e o terceiro grupo formado por apenas um acesso. Os acessos do grupo I apresentaram o maior comprimento do sincarpo, com média de 15,19 cm, em comparação aos acessos do grupo II (12,52 cm) e III (10,07 cm) que reuniram acessos com frutos menores. O grupo II reuniu os acessos com maior acidez titulável (0,76) em relação aos acessos dos grupos I e III que apresentaram valores médios de (0,60 e 0,54), respectivamente. O acesso BGA-114, que compôs o grupo III, destacou-se dos acessos dos grupos I e II por apresentar o maior comprimento do pedúnculo (10,25 cm) em comparação ao grupo I (7,2 cm) e II (7,6 cm). O acesso BGA-350 obteve destaque pela análise físico-química por apresentar o maior conteúdo de SS (18,6). Em contrapartida, o acesso BGA-733 foi o que apresentou o menor valor de SS (10,5).

### Conclusão

Por meio do método UPGMA, foi possível constatar uma variabilidade genética entre os acessos do BAG-Abacaxi, possibilitando a distinção entre os acessos através das características avaliadas. O acesso BGA-114 foi o mais divergente entre os acessos estudados levando-se em conta o método utilizado.

### Significado e impacto do trabalho

A caracterização morfoagronômica de acessos de *Ananas comosus* var. *comosus* disponibiliza informações importantes para o conhecimento da variabilidade genética que pode ser disponibilizada para o melhoramento genético do abacaxizeiro voltado para a obtenção de frutos para alimentação, seja fruta fresca ou processada.

## Germinação e cultivo in vitro de espécies endêmicas da Bahia do Banco de Germoplasma de Bromélia

Danilo Silva dos Santos Andrade<sup>1</sup>, Eva Maria Rodrigues Costa<sup>2</sup>, Everton Hilo de Souza<sup>3</sup>, Mariana Conceição Menezes<sup>4</sup> e Fernanda Vidigal Duarte Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Agroecólogo, Mestrando em Recursos Genéticos Vegetais Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, Professor Visitante na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Bióloga, mestre em Recursos Genéticos Vegetais Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Bióloga, doutora em Biologia celular e pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

As bromélias contribuem com importante papel ecológico nos ecossistemas naturais, além de apresentarem diferentes potenciais de uso. O Banco de Germoplasma de Bromélia (BGB) presente na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, vêm contribuindo na preservação *ex situ* da família Bromeliaceae e agrega ampla diversidade de gêneros e espécies ameaçadas pelo extrativismo e intervenção no seu habitat. Conta atualmente com 2050 acessos de aproximadamente 1300 espécies, pertencentes a 60 gêneros. O estabelecimento de protocolos de conservação utilizando grãos de pólen e sementes auxiliam na preservação e reintrodução dessas espécies em seu ambiente natural além da avaliação daquelas com potencial de uso ornamental.

### Objetivo

Esse trabalho tem como objetivo ajustar protocolos de produção de mudas de duas espécies de bromélias, endêmicas do sul da Bahia, pertencentes ao BGB, a partir de sementes e sua conservação em médio e longo prazo.

### Material e Métodos

As sementes das espécies *Aechmea conifera* L.B.Sm. e *Lymania languida* Leme utilizadas no presente trabalho foram coletadas no Parque Estadual da Serra do Canduru, na Rodovia Serra Grande/ Uruçuca, Km 13 (14°26' 32.23" S 39° 05' 24.78" O). No Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Embrapa Mandioca e Fruticultura, as sementes foram desinfestadas em cabine de fluxo laminar com etanol 70% por 5 min e solução de hipoclorito de sódio 2% por 20 min, seguido de enxágue três vezes com água destilada autoclavada. Posteriormente foram estabelecidas em placas de Petri contendo meio de cultura ½ MS suplementado com sacarose 3% (m/v) e Phytagel® 2,4 g L<sup>-1</sup>, cultivadas e avaliadas diariamente por 20 dias em sala de crescimento com fotoperíodo de 16 h e temperatura de 27±1 °C constante. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição composta por 5 sementes, totalizando 20 sementes por espécies estabelecidas. Como parâmetro indicador de germinação considerou-se a emissão da bainha cotiledonar e radícula com a presença de coifa. Após o desenvolvimento das plântulas, estas foram transferidas para o tubo de ensaio contendo o mesmo meio de cultura, para completar o desenvolvimento e futuramente serem aclimatizadas.

### Resultados

A germinação de *A. conifera* teve início no 2º dia após a semeadura e o tempo médio de germinação foi de 4,5 dias, enquanto, a germinação de *L. languida* teve início no 5º dia após a semeadura e o tempo médio de germinação foi de 7,0 dias. Para ambas as espécies, foi registrado 100% de germinação. As plantas obtidas seguem em tubos de ensaio contendo meio de cultura ½ MS para completar seu desenvolvimento e entrar em uma rota de multiplicação, visando produção de mudas para conservação e sua introdução no banco in vitro.

### Conclusão

A germinação in vitro se mostrou uma estratégia interessante e viável para a produção de mudas destas duas espécies de bromélias que são endêmicas do Sul da Bahia do Bioma Mata Atlântica e já estão sendo avaliadas quanto ao risco de espécies ameaçadas.

### Significado e impacto do trabalho

O trabalho contribui de forma significativa para a conservação dessas espécies, já que aborda técnicas que podem ser utilizadas para a produção de mudas por meio de sementes, garantindo a diversidade genética encontrada nas populações naturais, garantindo, portanto, uma reintrodução eficiente na natureza.



## Identificação de *Passiflora* spp. resistentes ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* por inoculação artificial

Luana Nascimento da Silva<sup>1</sup>, Lucas Kennedy Silva Lima<sup>2</sup> e Onildo Nunes de Jesus<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista FAPESB na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia; <sup>2</sup>Licenciado em Ciências Agrárias, doutor em Ciências Agrárias e bolsista PDJ/CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas e Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

As cultivares comerciais de maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* Sims) são susceptíveis à murcha da fusariose causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* (FOP). Não há método de controle curativo. Uma alternativa para o convívio com a doença é a utilização de cultivares resistentes. Para isso é necessário identificar fontes de resistência nos bancos de germoplasma da espécie. Após diversos estudos, o grupo de pesquisa de maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura selecionou um substrato, faixa de pH e uso de ciclo de déficit hídrico controlado para uso na inoculação artificial de mudas de maracujazeiro. Este estudo pretende empregar esse substrato na avaliação de genótipos de *Passiflora* spp., visando identificar fontes de resistência.

### Objetivo

Avaliar a reação de genótipos de *Passiflora* ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* em condições de casa de vegetação, por meio de inoculação artificial.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em telado antiafídeo na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Foram avaliados 18 genótipos de *Passiflora* spp., sendo 13 de *P. edulis* e cinco de *P. cincinnata* oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá. O substrato de inoculação foi uma mistura de solo e esterco bovino (5:3 v:v) com pH ajustado para 8,0 utilizando NaOH (1,0 M). Após ajuste do pH o substrato foi infestado com isolado CMF3115 por oito dias. Aos dez dias após a infestação do substrato, as mudas com três a seis folhas definitivas foram transplantadas para o substrato previamente infestado com FOP. Aos sete dias após a inoculação das mudas foi iniciado os ciclos de déficit hídrico com suspensão da irrigação até o início de murcha das plantas, momento de retomada da irrigação. As plantas que permaneceram com sintomas de murcha após déficit foram consideradas murcha associada ao FOP e os tecidos foram coletados para reisolamento e confirmação da presença do patógeno. Além disso, foi realizada a clarificação das raízes para visualização de estruturas do patógeno no interior das raízes. Plantas que não morreram aos 60 dias após a inoculação receberam nova inoculação, utilizando-se como inoculo mistura de areia + fubá (4:1 v:v) na concentração de 10%, e foram avaliadas até os 120 dias após inoculação (DAI). Os dados obtidos foram utilizados para obtenção das curvas de Kaplan-Meier e as curvas comparadas pelo teste *Log Rank* ( $p \leq 0.05$ ). Após a elaboração das curvas, os genótipos de *P. edulis* foram separados em três categorias, com base na proporção cumulativa de sobrevivência: acima de 0,60 (G1); 0,20 a 0,60 (G2) e abaixo de 0,20 (G3) e geradas novas curvas de Kaplan-Meier para esses grupos.

### Resultados

Foi observada variação na severidade da doença para os 13 genótipos de *P. edulis*, com proporção cumulativa de sobrevivência variando de 0,0 a 0,7 (0 a 70%) até os 120 dias após inoculação. Houve variação na comparação dos três grupos ( $P = 0,0000$ ) de *P. edulis*, sendo o grupo mais susceptível formado por seis genótipos e o mais resistente por dois genótipos. Houve variação ( $P = 0,00115$ ), na comparação entre os cinco genótipos de *P. cincinnata* houve proporção cumulativa de sobrevivência de 40 a 100%, sendo um acesso classificado como mais susceptível com 100% de incidência e um outro o mais resistente com 40%, de incidência. Na comparação entre as espécies de *P. edulis* e *P. cincinnata* foi registrada variação ( $P = 0,0000$ ) entre a curva do Grupo 3 (G3) de *P. edulis* (mais susceptível e com proporção cumulativa de 0,0 aos 120 DAI) e os cinco genótipos de *P. cincinnata* (proporção cumulativa de 0,4). Foi observada a presença de hifas e clamidósporos nas raízes de todos os acessos acometidos pelo FOP, sem relação com o genótipo ou incidência da doença.

### Conclusão

O método de inoculação utilizado se mostrou eficiente em promover doença nas espécies susceptíveis ao FOP, sendo registrada variação na incidência entre e dentro da mesma espécie.

### Significado e impacto do trabalho

A Embrapa tem uma coleção de genótipos com diferentes espécies de maracujazeiro e pouco se sabe a respeito da resistência dessas espécies ao fungo causador da murcha da fusariose (FOP). A identificação de genótipos de maracujá resistentes ao fungo FOP é um importante passo para desenvolver cultivares de maracujá amarelo com resistência. Nesta pesquisa foi testado um método de inoculação que mostrou ser eficiente na identificação de fontes de resistência ao FOP.

## Identificação de regiões genômicas associadas à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca

Hiêda Sant'Ana dos Santos<sup>1</sup>, Massaine Bandeira e Souza<sup>2</sup> e Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento, pós-doutorado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA;

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie de grande importância mundial pela sua segurança alimentar, em função da sua grande eficiência no acúmulo de carboidratos, tolerância à seca e produção em solos marginais. Apesar disso, um dos grandes entraves à competitividade da cadeia produtiva da mandioca em comparação com outras culturas amiláceas é a ocorrência da deterioração fisiológica pós-colheita (DFPC). A DFPC está relacionada a alterações fisiológicas e/ou bioquímicas nas raízes da mandioca, geralmente não relacionados ao ataque de microrganismos, fazendo com que as raízes se tornem impalatáveis e não comercializáveis. A identificação de fontes de tolerância à DFPC e o entendimento dos mecanismos genéticos associados a esse estresse fisiológico são as estratégias mais eficazes para minimizar os impactos negativos da DFPC, de forma a garantir a sustentabilidade da mandiocultura.

### Objetivo

Identificar as regiões genômicas associadas à tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita em mandioca (DFPC) por meio de estudos de associação genômica ampla (GWAS).

### Material e Métodos

Dois ensaios de campo foram implementados em Cruz das Almas (BA), nos anos agrícolas de 2019/2020 (Experimento1) e 2020/2021 (Experimento2), sendo avaliados 353 e 718 genótipos, respectivamente. A colheita dos ensaios foi realizada de forma manual aos 12 meses após o plantio. Em seguida, as raízes foram identificadas e armazenadas em um galpão aberto com circulação de ar livre por 10 dias. Após esse período, as raízes foram cortadas e fotografadas com celular Android. As imagens foram processadas pelo software Image J (AvImJ) para estimar a área lesionada da DFPC. Também foi feita avaliação visual (AvVisual) por meio de uma escala diagramática (dois avaliadores). Os dados foram analisados por meio de análise de variância individual e conjunta, para estimação dos BLUPs. Foram estimados os componentes de variância e a herdabilidade no sentido amplo. A GWAS foi realizada utilizando 16k SNPs. Foi usado o modelo linear misto múltiplo (MLMM) com uma matriz de parentesco e estrutura populacional para cada ano de avaliação. As análises foram realizadas por meio do pacote Gapit implementado no software R.

### Resultados

A severidade média da DFPC nos diferentes ensaios variou entre 23 a 28%. No Experimento2 a variância residual foi menor em relação ao Experimento1. Em contraste, a variância genética foi maior no Experimento1. A para a análise conjunta foi de 0,29 (AvImJ) e 0,26 (AvVisual), indicando que há uma predominância de efeitos ambientais no controle da característica. Já na análise individual, os valores de foram de magnitude mediana com variação entre 0,61 e 0,77, indicando uma expressão fenotípica mais estável. Portanto, o componente ambiental tem forte influência na expressão da DFPC e necessita ser acrescentado nos modelos. Os resultados da GWAS revelaram algumas regiões genômicas relacionadas à DFPC localizadas nos cromossomos 2, 5 e 12 na análise conjunta e nos cromossomos 1, 3, 8 e 15 nas análises individuais, embora não foram encontrados picos significativos ( $p < 0,01$ ).

### Conclusão

Não foram encontrados marcadores significativos nas análises de GWAS, mas houveram algumas regiões genômicas que podem estar associadas a deterioração fisiológica pós colheita, sendo necessária uma análise com mais genótipos e com inclusão da interação genótipo  $\times$  ano no modelo para que futuramente essas informações possam ser utilizadas na seleção de genótipos resistentes à DFPC.

### Significado e impacto do trabalho

Os genótipos mais tolerantes à DFPC serão utilizados para o desenvolvimento de cultivares com maior durabilidade da qualidade das raízes trazendo com isso maior flexibilidade na logística da colheita de mandioca e menor perda na pós-colheita, que atualmente são gargalos importantes tanto para mandioca de mesa quanto industrial. Por outro lado, a busca por SNP com alta significância para explicação da severidade da DFPC continua.



## Teor de água, armazenamento e reguladores vegetais na superação da dormência de sementes de *Passiflora watsoniana*

Gleice Quelle Silva dos Santos Nascimento<sup>1</sup>, Tatiana Góes Junghans<sup>2</sup>, Jamile Negreiros de Melo Souza<sup>1</sup> e Onildo Nunes de Jesus<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O Brasil possui cerca de 120 espécies nativas do gênero *Passiflora*. Dentre as espécies silvestres, mais de 60 apresentam algum potencial econômico a ser explorado, seja para alimentação, uso medicinal ou ornamental. Entre as espécies de *Passiflora* que apresentam potencial ornamental destaca-se *Passiflora watsoniana* Mast.. Contudo, problemas de germinação e armazenamento de sementes são muito comuns no gênero *Passiflora*. O uso da técnica de armazenamento de sementes em câmara fria apresenta-se como uma forma segura e econômica para a manutenção de bancos de sementes de várias espécies, porém precisa de ajustes para cada espécie. A temperatura de armazenamento, isoladamente ou em associação com a umidade relativa do ar, interfere na conservação das sementes. O armazenamento de sementes de *Passiflora* por períodos prolongados e com teores de água elevados é praticamente inviável, pois nessas condições o metabolismo das sementes continua intenso. Além do armazenamento adequado, outro fator importante na produção de mudas de *Passiflora* a partir de sementes é o uso de reguladores vegetais. Há relatos que o uso dos reguladores de crescimento ácido giberélico nº 4 e 7 + benziladenina (GA4+7 + BA) tem permitido a superação da dormência de sementes de várias espécies de maracujazeiro.

### Objetivo

Avaliar a influência do teor de água, período de armazenamento e uso dos reguladores vegetais GA4+7 + BA tratamento pré-germinativo na germinação de sementes da espécie do maracujazeiro *Passiflora watsoniana*, com o intuito de viabilizar o armazenamento e melhorar a porcentagem de germinação.

### Material e Métodos

Foram coletados frutos maduros em plantas do Banco de Germoplasma de *Passiflora* da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As sementes tiveram o arilo parcialmente removido com a utilização de peneira. Foram realizados dois experimentos com o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições de 10 sementes por parcela. Em um segundo momento, para as sementes com teor de água de 9,2%, foi usado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (2 períodos de armazenamento de sementes x 2 tipos de embebição). O primeiro experimento utilizou sementes recém-colhidas com três teores de água iniciais (20,8, 9,2 e 3,9%), enquanto o segundo experimento, utilizou sementes com teor de água de 9,2% armazenadas em câmara fria a 10 °C por sete meses. Para os dois experimentos, as sementes foram embebidas em água ou em GA4+7 + BA. Em seguida, os gerbox foram colocados em câmara de germinação no escuro com temperatura alternada de 20/30 °C, em um ciclo de 16h para 20 °C e 8 horas para 30 °C. As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação de sementes, o tempo médio e a taxa média de germinação. Foram realizadas a análise de variância e a comparação de médias pelo teste F a 5% de probabilidade, com o auxílio do software Sisvar.

### Resultados

As sementes de *Passiflora watsoniana* toleram o dessecamento e podem ser armazenadas por sete meses com teor de água de 9,2%, sem diferir do percentual de germinação das sementes recém-colhidas. Os teores de água de 20,8, 9,2 e 3,9% não exerceram influência significativa na germinação de sementes recém-colhidas de *P. watsoniana*. A dormência de sementes de *P. watsoniana* recém-colhidas ou armazenadas por sete meses pode ser superada com a pré-embebição por 1h em ácido giberélico nº 4 e 7 + benziladenina (GA4+7 + BA) a 300 mg L<sup>-1</sup>. As sementes embebidas em água apresentaram uma porcentagem de germinação de 69%, já as sementes embebidas em GA4+7 + BA apresentaram uma porcentagem de germinação de 90%. Somente a taxa média de germinação diferiu entre as sementes recém-colhidas e as armazenadas por sete meses embebidas em GA4+7 + BA, sendo menor para as sementes armazenadas, indicando uma redução do vigor com o tempo de armazenamento.

### Significado e impacto do trabalho

O conhecimento do tempo e das condições adequadas para o armazenamento combinado com a embebição em reguladores de crescimento GA4+7 + BA podem impactar na manutenção a longo prazo de *Passiflora watsoniana* em bancos de Germoplasma e no uso dessa espécie para fins ornamentais.

## Teor de água, temperatura de armazenamento e reguladores vegetais na germinabilidade de sementes de *Passiflora quadrangularis*

Jamile Negreiros de Melo Souza<sup>1</sup>, Gleice Quelle Silva dos Santos Nascimento<sup>1</sup> e Tatiana Góes Junghans<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Fapesb, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

*Passiflora quadrangularis* L. é comumente conhecida como maracujá-melão, em função do tamanho e formato do fruto, ou como maracujá-açu, nome de origem tupi-guarani, o que indica que a planta e a fruta eram conhecidas e apreciadas desde os tempos pré-colombianos. A espécie apresenta potencial comercial a ser explorado, pois pode ser usada diretamente na diversificação de sistemas de produção visando à comercialização de frutas frescas e produtos processados de alto valor agregado. Contudo, para a utilização dessa espécie, são necessários protocolos de germinação e armazenamento para fins de conservação e manutenção da viabilidade das sementes. As condições de armazenamento, principalmente o teor de água das sementes e a temperatura de armazenamento, podem modificar o seu potencial de conservação. Além do armazenamento adequado, outro fator importante na produção de mudas de *Passiflora* a partir de sementes é o uso de reguladores vegetais. Há relatos que o uso dos reguladores de crescimento ácido giberélico n° 4 e 7 + benziladenina ( $GA_{4+7}$  + BA) tem permitido a superação da dormência de sementes de várias espécies de maracujazeiro.

### Objetivo

Avaliar a influência do teor de água, temperatura de armazenamento e uso dos reguladores vegetais  $GA_{4+7}$  + BA em tratamento pré-germinativo de sementes da espécie *Passiflora quadrangularis*, com o intuito de viabilizar sua conservação.

### Material e Métodos

Foram coletados frutos maduros em plantas do Banco de Germoplasma de *Passiflora* da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As sementes tiveram o arilo parcialmente removido com a utilização de peneira. Foram realizados três experimentos. Para o primeiro experimento, foram usadas sementes recém-colhidas com o teor de água de 7,8%, que foram pré-embebidas em água ou em  $GA_{4+7}$  + BA por 24 horas e em seguida semeadas. No segundo experimento, foram usadas sementes recém-colhidas nos graus de umidade 7,8 e 1,9%. No terceiro experimento, as sementes nos teores de água 7,8 e 1,9% foram armazenadas em câmara fria a 10 °C e em freezer a -20 °C por seis meses. Os dois primeiros experimentos foram avaliados no delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições e 10 sementes por parcela. O terceiro experimento foi avaliado no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 (2 teores de água de sementes x 2 temperaturas de armazenamento). Depois foram comparadas as sementes recém-colhidas e as sementes armazenadas por seis meses no delineamento inteiramente casualizado. Em seguida, os gerbox foram colocados em câmara de germinação no escuro com temperatura alternada de 20/30 °C, em um ciclo de 16h para 20 °C e 8 horas para 30 °C. As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação de sementes, o tempo médio e a taxa média de germinação. Foram realizadas a análise de variância e a comparação de médias pelo teste F a 5% de probabilidade, com o auxílio do software Sisvar.

### Resultados

Não houve diferença significativa para as sementes recém-colhidas de *Passiflora quadrangularis* no tratamento com água ou com reguladores vegetais, nem entre as sementes com teores de água de 7,8% e de 1,9%, e nem nos fatores isolados e nas interações de armazenamento (-20 e 10 °C) e teores de água (7,8 e 1,9%). Desta forma, conclui-se que as sementes de *Passiflora quadrangularis* toleram o dessecamento e podem ser armazenadas por seis meses à 10 °C e à -20 °C, com teores de água de 7,8% e de 1,9%, com excelente porcentagem de germinação, acima de 90% de germinação, e não requerem do uso de reguladores vegetais, pois não apresentaram dormência nas sementes. Contudo, o tempo médio e a taxa média de germinação diferiram entre as sementes recém-colhidas (11 dias e 0,090) e as armazenadas por seis meses (13 dias e 0,079), apresentando valores que denotam uma leve inferioridade para as sementes armazenadas, podendo indicar uma redução do vigor com o tempo de armazenamento.

### Significado e impacto do trabalho

O conhecimento do comportamento germinativo, do tempo e das condições adequadas para o armazenamento podem impactar na manutenção de sementes de *Passiflora quadrangularis* em bancos de Germoplasma e no uso dessa espécie para fins comerciais.

# Sistemas de produção

## Avaliação horticultural do sistema de plantio Bouché-Thomas para citros

Alex Aparecido Pereira<sup>1</sup>, Vitor Hugo Villa<sup>1</sup>, Mariana Roberta Ribeiro<sup>2</sup>, Giovanni Santiago da Silva<sup>2</sup>, Marina Ferreira da Vitória<sup>3</sup>, Luiz Gustavo Parolin<sup>4</sup>, Eduardo Sanches Stuchi<sup>5</sup> e Eduardo Augusto Girardi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário UNIFAFIBE, bolsista do CNPq, Bebedouro, SP; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; <sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, SP; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo da Fundação Coopercitrus-Credicitrus; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A qualidade da muda de citros utilizada no plantio está relacionada com a produtividade e longevidade dos pomares, sendo que o maior adensamento de plantio é um ponto demandado entre produtores. A técnica de plantio Bouché-Thomas corresponde à condução de plantas em ângulo de plantio de 30° para que ocorra a inibição do crescimento meristemático e indução de brotação de ramos laterais, que são responsáveis pelo desenvolvimento e frutificação, induzindo a planta à precocidade de produção e redução do vigor vegetativo. Essa técnica tem potencial para aplicação na citricultura brasileira.

### Objetivo

Avaliar o efeito da altura da muda em plantio convencional e em plantio em ângulo de 30° (técnica de Bouché-Thomas) sobre o desenvolvimento e produção de laranja 'Pera' enxertada em tangerineira 'Sunki' comum em pomar adensado sem irrigação.

### Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na área experimental da Fundação Coopercitrus Credicitrus. A combinação estudada, laranja 'Pera IAC' enxertada em tangerineira 'Sunki' comum, foi plantada em dois sistemas de plantio, convencional no ângulo reto de 90° e no sistema Bouché-Thomas em ângulo de 30°, além do uso de mudas com duas podas de formação, a 45 cm (convencional) e 90 cm de altura ('palitão'). O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 (tipo de muda x ângulo de plantio), com quatro tratamentos, seis repetições e dez plantas na parcela, totalizando 240 plantas. As variáveis avaliadas em 2022, sete anos após o plantio, incluíram altura, diâmetro e volume de copa de planta, produção de frutos, eficiência de produção e qualidade físico-química do fruto. Os médias obtidas nas avaliações foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados

As plantas em ângulo de 90° foram maiores em todas as dimensões do que as em ângulo de 30°, independentemente da altura de poda, mas as plantas com 45 cm tenderam a maior volume de copa quando em Bouché-Thomas. O volume de copa foi 43% maior em média para o ângulo reto. A produção no ano de 2022 obteve média significativa superior em plantas com ângulo de 90° (48,13 kg planta<sup>-1</sup>, em média) comparando-se com as plantas a 30° (37,67 kg planta<sup>-1</sup>, em média). No entanto, plantas podadas a 45 cm em 30° não diferiram das plantas podadas a 90 cm em 90°. Para a variável de eficiência de produção, não houve diferenças significativas entre os tratamentos analisados em 2022, enquanto algumas variáveis físicas de qualidade apresentaram diferenças. As plantas a 45 cm em ângulo de 30° apresentaram maior massa e diâmetro dos frutos comparado a plantas com mesma poda e ângulo de 90°. A qualidade do suco não foi alterada pelos tratamentos nessa safra.

### Conclusão

Em 2022 a produção de laranja 'Pera' enxertada em tangerineira 'Sunki' comum foi maior com o plantio em ângulo reto 90° nas duas alturas de podas, 45 e 90 cm. O sistema de plantio Bouché-Thomas induziu à formação de plantas menores.

### Significado e impacto do trabalho

O menor vigor de plantas submetidas ao sistema de plantio Bouché-Thomas pode facilitar o adensamento de plantio, proporcionando maior produtividade por área. Permite ainda ananizar combinações de enxertia sobre porta-enxertos vigorosos sem necessidade de substituí-los.

## Bioformulados com *Trichoderma asperellum* na produção de mudas de maracujazeiro

Jane de Jesus Andrade<sup>1</sup>, Adriele Aurelio da Silva<sup>2</sup>, Sidhara Riberio Sampaio<sup>3</sup>, Idália Souza dos Santos<sup>4</sup>, Lucas Kennedy Silva Lima<sup>5</sup>, Taliane Leila Soares<sup>6</sup>, Onildo Nunes de Jesus<sup>7</sup> e Tullio Raphael Pereira de Pádua<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agroecologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista Fapesb Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRB; <sup>3</sup>Graduada em Educação do Campo, bolsista CNPq/Embrapa Mandioca e Fruticultura, DTI-C; <sup>4</sup>Bióloga, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, bolsista PDJ-CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, bolsista PNPd/UEFS, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A produção de mudas de qualidade é um dos fatores que influencia no desenvolvimento das plantas em campo, assegurando a sua sobrevivência e garantindo a uniformidade do pomar. Estudos focados na identificação de substratos infestados com microrganismos promotores de crescimento para produção de mudas vigorosas e com boa qualidade fitossanitária têm mostrado alternativas promissoras para a produção de mudas em inúmeras espécies frutíferas. Os fungos do gênero *Trichoderma* spp. são um dos mais estudados e apresenta diversos benefícios para a produção vegetal, como por exemplo, interagir diretamente com as raízes, aumentar o potencial de crescimento da planta, a resistência a doenças e a tolerância ao estresse abiótico. No entanto, apesar de seu uso na produção de mudas em diversas culturas agrícolas ainda há carência de estudos quanto seu potencial na produção de mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims).

### Objetivo

Avaliar o crescimento de mudas de maracujazeiro (*P. edulis* Sims) em substratos orgânicos com diferentes proporções de um isolado de *Trichoderma* sp..

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de quatro plantas de maracujá (*P. edulis*) na parcela. Foram avaliados seis substratos (S1 a S6) formulados a partir da mistura (M1) com bokashi (v/v). S1: controle (M1), S2: Vivato® + fibra de coco 3:1 (v/v) + 20 g de adubo de Osmocote®; S3: M1 + x% de arroz com *Trichoderma*; S4: M1 + y% de arroz com *Trichoderma*; S5: M1 + z% de arroz com *Trichoderma*; S6: M1 + w% de arroz com *Trichoderma*. Sendo x, y, z e w as porcentagens crescentes de arroz com *Trichoderma* do volume total da mistura. Após 70 dias da semeadura foram avaliadas a sobrevivência das mudas (%), a altura (cm), o diâmetro do caule (mm), o número de folhas, a área foliar (cm<sup>2</sup>), a massa seca de parte aérea e raiz (g), a clorofila total (µmol g<sup>-1</sup>) e o pH do substrato. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott (p ≤ 0,05). Também foi realizada análise de componentes principais (PCA) com programa R.

### Resultados

Verificou-se que os dois primeiros componentes (CP1 e CP2) explicaram 90% da variação dos dados e houve formação de quatro grupos, e os substratos acrescidos de x% e y% de *Trichoderma* apresentaram os melhores desempenhos. Os substratos S3 e S4 proporcionaram os maiores registros na altura das mudas (73%), diâmetro do caule (46%), número de folhas (43%), massa seca da parte aérea (95%) e raiz (67%) e área foliar (65%) em relação ao substrato S6 com w% de *Trichoderma* que apresentou os piores resultados. Os substratos S1 e S2 proporcionaram pH menos ácido (6,42) e maior teor de clorofila total (38 µmol g<sup>-1</sup>), respectivamente. Os substratos com w% e z% de *Trichoderma* não devem ser utilizados na produção de mudas de maracujazeiro azedo, pois além da redução do crescimento com menor massa também reduziu para 12 e 20%, respectivamente a sobrevivência das mudas, enquanto nos demais substratos a sobrevivência foi acima de 80%.

### Conclusão

Os substratos S3 e S4 são recomendados para formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims).

### Significado e impacto do trabalho

Para minimizar a aplicação de produtos químicos e seus impactos negativos associados ao meio ambiente é necessário testes com a utilização de produtos biológicos, assim, o uso do fungo *Trichoderma* sp. em um substrato, por promover o crescimento de mudas, torna-se uma alternativa viável para o maracujazeiro.

## Caracterização quantitativa de *Trichoderma asperellum* produzido por fermentação líquida

Ana Luíza Fontes Peixoto<sup>1</sup>, Flávia Melo Moreira<sup>2</sup>, Júlia Piton Lopes<sup>3</sup>, Lucas Ribeiro Nascimento<sup>1</sup>, Claudia Regina Araújo<sup>4</sup>, Reginaldo Gabriel Santos Pinto<sup>4</sup>, Leandro de Souza Rocha<sup>5</sup> e Fernando Haddad<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Fapesb/Embrapa; <sup>2</sup>Bolsista de Estímulo à Inovação, Agrosavia/Augura/Embrapa; <sup>3</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista Syngenta/Embrapa; <sup>4</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, bolsista CNPq/Embrapa; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

Produtos à base de *Trichoderma spp.* são amplamente utilizados na agricultura, seja na promoção do crescimento de plantas e/ou no manejo de doenças. O método de multiplicação mais usual é a fermentação sólida-estática, em que os cereais e/ou grãos pré-cozidos são utilizados como substrato. A produção sólida requer maior estrutura física, tanto para produção como para o armazenamento do produto final, além do processo de aplicação ser mais oneroso. Nesse sentido, a fermentação líquida é uma estratégia para a produção em larga escala do produto biológico à base de *Trichoderma*. Porém, a esporulação do *Trichoderma* por esse tipo de fermentação ainda constitui um desafio, principalmente devido à dificuldade de induzir a produção de conídios submersos.

### Objetivo

Determinar a combinação ideal de meio de cultura, nível de agitação e de fotoperíodo para a produção de conídios viáveis de *Trichoderma asperellum* com qualidade igual ou superior à multiplicação via fermentação sólida-estática.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (4 x 2 x 2) com três repetições. Os tratamentos consistiram de quatro meios de cultura: meio Martin [MM], meio nutriente [MN], água de arroz a 30% [AA30] e 50% [AA50]; dois níveis de agitação: constante [CO] e periódica [PE]; dois fotoperíodos: 0 hora (ausência de luz) [ES] e 12 horas [LZ]. Os ensaios foram realizados em erlenmeyers contendo 200 mL do meio de cultura líquido e 10 mL da suspensão de inóculo ( $1 \times 10^8$  conídios mL<sup>-1</sup>) mantidos sob temperatura ambiente (25 °C). As avaliações foram realizadas em sete dias após a inoculação do *Trichoderma* no meio estabelecido e, então, avaliou-se o número de conídios (NC), via contagem em microscópio, e viabilidade dos conídios pelas unidades formadoras de colônias, expressas em UFC mL<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos à análise de variância e as múltiplas médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

Os fatores meio de cultura, nível de agitação e fotoperíodo influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ) a produção de NC e UFC de *Trichoderma*. No geral, a agitação PE estimulou maior produção de NC e UFC,  $5 \times 10^6$  e  $2 \times 10^6$ , do que a agitação CO,  $1 \times 10^6$  e  $6 \times 10^5$ , respectivamente, médias variando entre 70 e 80%. A agitação PE manteve a uniformidade do meio de cultura, sem afetar a estrutura do fungo, favorecendo a produção e o desenvolvimento de conídios submersos. Já em relação aos meios de cultura, o meio AA30 se destacou entre os demais, contendo maior NC ( $7 \times 10^6$  con. mL<sup>-1</sup>). Os meios MM, MN e AA50 produziram inóculos nas concentrações de  $2 \times 10^5$ ,  $5 \times 10^5$  e  $6 \times 10^6$  con. mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Entretanto, para a viabilidade dos esporos, o AA50 se destacou com  $4 \times 10^6$  UFC mL<sup>-1</sup> sob fotoperíodo 12 h, não havendo flutuação entre as quantidades de conídios produzidos e os viáveis. Os resultados obtidos não foram superiores à fermentação sólida-estática ( $2,2 \times 10^9$  UFC mL<sup>-1</sup>).

### Conclusão

O meio de cultura constituído por água de arroz a 50%, fotoperíodo de 12h e agitação periódica estimula maior produção de conídios viáveis de *Trichoderma asperellum* em fermentação líquida. Contudo, os resultados não superam aos obtidos por fermentação sólida-estática.

### Significado e impacto do trabalho

O aprimoramento de metodologias para a multiplicação *on-farm* (na propriedade) de *Trichoderma asperellum* pode facilitar a multiplicação e reduzir custos para os produtores.



## Condicionar o solo com cama de aviário e carvão vegetal melhora a capacidade de retenção de água e favorece o crescimento do abacaxizeiro?

Raimundo Barros da Trindade Neto<sup>1</sup>, Camila Rosa Silva da Cruz<sup>1</sup>, Gustavo Marques Vianna Querino<sup>1</sup>, Francisco Alisson da Silva Xavier<sup>2</sup> e Laercio Duarte Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A cama de aviário, subproduto da indústria avícola, e o carvão vegetal, produto do processo de pirólise da biomassa vegetal, têm sido utilizados como condicionadores de solo, trazendo melhorias nos seus atributos físicos e químicos. Entretanto, o uso combinado desses dois insumos como condicionadores de solo tem sido pouco estudado e seus efeitos na dinâmica da água no solo ainda não são conhecidos na cultura do abacaxizeiro. Condicionadores de solo capazes de melhorar a capacidade de retenção de água no solo poderão aumentar o potencial produtivo da cultura.

### Objetivo

Avaliar o efeito da cama de aviário e do carvão vegetal, incorporados de maneira isolada e/ou combinada, sobre o crescimento vegetativo do abacaxizeiro e a propriedade de retenção de água de um Latossolo Amarelo Distrocoeso.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, BA. Nove tratamentos foram testados, estes incluíram a mistura de solo com 5 ou 10% (com base no volume do recipiente) de cama de aviário (CA) e/ou carvão vegetal (CV). O solo utilizado foi um Latossolo Amarelo Distrocoeso (LAd) álico, de textura franco-arenosa. O delineamento adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Foram utilizados vasos com capacidade de 20 litros. Os tratamentos foram: T1) 100% solo (LAd); T2) LAd + 5%CA; T3) LAd + 10%CA; T4) LAd + 5%CV; T5) LAd + 10%CV; T6) LAd + 5%CA + 5%CV; T7) LAd + 10%CA + 5%CV; T8) LAd + 5%CA + 10%CV; T9) LAd + 10%CA + 10%CV. O plantio do abacaxizeiro variedade Pérola foi feito cerca de 60 dias após o preparo dos tratamentos. Nos vasos, foram instalados tensiômetros a 20 cm de profundidade para avaliação do potencial da água no solo, medido em KPa. Após o plantio, as leituras foram realizadas de 3 a 4 vezes por semana durante o ciclo vegetativo. Avaliaram-se os seguintes parâmetros de crescimento: comprimento (CF) e largura (LF) da folha 'D', número de folhas ativas (FA) e número de folhas senescentes (FS). Todos os parâmetros de potencial da água no solo e de crescimento vegetativo foram medidos durante 362 dias. Foram feitas comparações das curvas de regressão dos parâmetros de crescimento vegetal.

### Resultados

A utilização da CA de maneira isolada e/ou combinada com CV, independente das doses aplicadas, favoreceu maior retenção de água no solo e melhor desenvolvimento vegetativo do abacaxizeiro quando comparado ao tratamento testemunha (T1). Embora os padrões de retenção de água tenham sido semelhantes, os tratamentos que utilizaram somente CA de forma isolada (T2 e T3) propiciaram maiores valores dos parâmetros de crescimento quando comparado aos tratamentos que utilizaram somente CV (T4 e T5). Valores mais baixos dos parâmetros de crescimento foram observados no tratamento T5. O uso combinado de CA e CV tende a aumentar a umidade do solo em comparação ao uso isolado de ambos os materiais. Observou-se que nos tratamentos que utilizaram o maior nível de CA na presença de CV (T7 e T9) houve menor variação nos níveis de umidade do solo com o tempo. De modo geral, os níveis 5 ou 10% da CA ou CV não diferem entre si quanto aos parâmetros de crescimento do abacaxizeiro. Portanto, o mais razoável para o condicionamento do solo é utilizar o nível mínimo de 5% para ambos os materiais.

### Conclusão

O uso combinado de 5% de CA com 5% de CV com base no volume do solo promove maior retenção de água e melhor crescimento do abacaxizeiro em relação ao solo na ausência destes condicionadores. A aplicação de CA e CV de forma combinada no LAd é mais indicada do que a forma isolada.

### Significado e impacto do trabalho

A cama de aviário (CA) e o carvão vegetal (CV) usados de forma combinada podem ser alternativas eficientes do uso da água para a cultura do abacaxizeiro, que se adapta bem às condições semiáridas e pode incrementar os níveis de produtividade.



## Crescimento do mamoeiro irrigado por gotejamento com e sem cobertura do solo no semiárido do Norte de Minas

Daniel Ribeiro Gonçalves<sup>1</sup>, Samuel Paulo de Jesus Silva<sup>1</sup>, Eugênio Ferreira Coelho<sup>2</sup>, Dionei Lima Santos<sup>3</sup>, Damiana Lima Barros<sup>4</sup>, Laina Queiroz de Andrade<sup>4</sup> e João Batista Ribeiro da Silva Reis<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Universitário de Cruz das Almas, BA, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura; <sup>2</sup>Engenheiro-agrícola, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Conceição do Araguaia, Conceição do Araguaia, PA; <sup>4</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola, Núcleo de engenharia de água e solo, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Universitário de Cruz das Almas, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrícola, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Nova Porteirinha, MG.

### Introdução

Estratégias de irrigação juntamente com materiais que minimizem a perda de água do solo por evaporação, e que promovam a redução do consumo hídrico das plantas, sem afetar negativamente a quantidade dos produtos colhidos, devem ser buscadas, compreendidas e introduzidas nas áreas irrigadas, principalmente em pomares de mamoeiro irrigado, já que é considerada uma frutífera exigente em água. Apesar da importância socioeconômica da cultura do mamoeiro no Brasil e no mundo, existe carência de conhecimento técnico-científico sobre a interação entre os níveis de água aplicada e a cobertura do solo com filme plástico, em relação ao crescimento da planta, trocas gasosas, produtividade e eficiência do uso de água do mamoeiro.

### Objetivo

Avaliar variáveis fisiológicas de crescimento do mamoeiro irrigado por gotejamento com e sem cobertura do solo no semiárido do Norte de Minas.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental da Epamig no município de Jaíba, MG. O clima é classificado como BSh de acordo com Köppen-Geiger e o solo é de textura argilo-arenosa. O mamoeiro (*Carica papaya* L.), cultivar Tainung número 1, do grupo Formosa, foi plantado no espaçamento 3,0 x 1,7 m, sendo a cobertura do solo instalada na zona que comporta cerca de 80% do sistema radicular da planta. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas 2 x 5, sendo as parcelas representadas pela presença (CC) ou ausência (SC) de mulching plástico e as subparcelas referentes à reposição da evapotranspiração da cultura (0,25; 0,50; 0,75; 1,0 e 1,25), com quatro repetições. O sistema de irrigação foi o gotejamento com vazão de 4 L h<sup>-1</sup>, dispondo dois emissores por planta distantes 0,25 cm da linha de plantio. Foram realizadas mensurações morfológicas (diâmetro do caule, altura da planta e área foliar do mamoeiro) e fisiológicas das folhas (condutância estomática e temperatura).

### Resultados

A análise de variância detectou efeito dos fatores nível de água de irrigação e uso da cobertura do solo apenas na taxa de aumento da área foliar (AF). Esta apresentou comportamento linear com a lâmina de água de irrigação para as duas condições de cobertura do solo, mas com valores da função linear maiores para a condição de solo com cobertura,  $AFT^* = 2E-05x + 0,0746$ ,  $R^2 = 0,93$  e  $AFT^* = 2E-0,5x + 0,04525$ ,  $R^2 = 0,64$  para solos sem cobertura. A taxa de aumento da altura de plantas com solo coberto (CC) foi superior à condição de ausência de cobertura (SC) apenas para a reposição de 125%ETc (2.952 mm). A condutância estomática em plantas CC foi maior que em plantas SC quando tratadas com a mesma lâmina de irrigação. As maiores temperaturas foram observadas em tratamentos de menores lâminas combinadas com SC.

### Conclusão

Maior crescimento do mamoeiro foi observado para a maior lâmina de água aplicada. O mulching plástico favoreceu o crescimento das plantas. Estes fatores aumentaram a condutância estomática das plantas e amenizaram a temperatura foliar.

### Significado e impacto do trabalho

O uso racional de água numa cultura exigente neste fator como é o mamoeiro, é uma demanda de importância econômica e pode ser alcançada com melhoria no manejo do sistema de produção.

## Desempenho agrônômico de pomar de lima-ácida 'Tahiti' sobre diferentes porta-enxertos, em regime de sequeiro

Lara de Jesus Marques<sup>1</sup>, Vitor Rocha da Conceição<sup>2</sup>, Gilmaro Noberto de Souza<sup>3</sup>, Iumi da Silva Toyosumi<sup>4</sup>, Andrade Alves dos Santos<sup>5</sup>, Mabel Ribeiro Sousa<sup>6</sup>, Tibério Santos Martins da Silva<sup>7</sup> e Maurício Antonio Coelho Filho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia - UFRB, bolsista Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>estudante de Agronomia - UFRB, bolsista Fapesb/Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, bolsista Capes de doutorado em Engenharia Agrícola - UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, bolsista Capes de doutorado em Engenharia Agrícola - UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, bolsista Capes de doutorado em Engenharia Agrícola - UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Química, mestre em Química analítica, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O Brasil é o quinto produtor de lima-ácida 'Tahiti'. A produção do primeiro semestre de 2022 foi de 89.663 toneladas, aumento de 14% em relação ao mesmo período do ano anterior. A lima e o limão são, atualmente, as frutas cítricas mais exportadas do país devido ao aumento da demanda gerada pela abertura de novos mercados. Boa parte do pomar brasileiro faz uso do limoeiro 'Cravo' como porta-enxerto. A diversificação do uso de diferentes materiais genéticos se faz necessário devido à ameaça da disseminação de pragas, doenças e condições edafo-climáticas desfavoráveis à produção.

### Objetivo

Avaliar o crescimento e a produção de limeira-ácida 'Tahiti' combinada com diferentes porta-enxertos, em regime de sequeiro e exclusivamente pela precipitação local.

### Material e Métodos

O estudo foi realizado no pomar de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura no período de outubro de 2021 a setembro de 2022, no espaçamento 4 x 2 m (1.250 plantas ha<sup>-1</sup>). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e cada parcela experimental composta por 6 plantas. Verificou-se as combinações da limeira-ácida 'Tahiti' sobre cinco porta-enxertos (Citrumelo Swingle, Flying Dragon, BRS Matta, BRS Santana e BRS Ary Salibe). Durante este período, o pomar foi mantido em regime de sequeiro, sendo a demanda hídrica do pomar atendida exclusivamente pela precipitação local, não havendo necessidade do uso de irrigação. As seguintes variáveis foram avaliadas: altura da planta, diâmetro e volume da copa e índice de vigor vegetativo (IVV). Foram realizadas colheitas em dezembro de 2021 e fevereiro de 2022. De posse da produção destes dois períodos, determinou-se a eficiência produtiva (EF, kg de fruto m<sup>-3</sup> de copa) e a eficiência no uso da água (EUA, kg de fruto m<sup>-3</sup> de precipitação pluviométrica).

### Resultados

Em pomar adensado, com base nas avaliações biométricas, o porta-enxerto 'Citrumelo Swingle' obteve destaque em todos os parâmetros avaliados, diferindo, estatisticamente, dos demais. Para altura da planta, diâmetro e volume da copa, 'Citrumelo Swingle' e 'BRS Matta' foram os genótipos com maiores e menores médias, respectivamente. O IVV de 'Citrumelo Swingle' foi de 129,84, enquanto 'BRS Matta' e 'Flying Dragon' apresentaram as menores médias (90,58 e 95,71, respectivamente), não diferindo entre si. A produção em dezembro de 2021 foi maior nos porta-enxertos 'BRS Matta' (11,08 kg planta<sup>-1</sup>) e 'Flying Dragon' (8,33 kg planta<sup>-1</sup>). Em fevereiro de 2022, o 'BRS Matta' (18,24 kg planta<sup>-1</sup>) permaneceu como maior produtor de frutos, não diferindo de 'BRS Ary Salibe' (15,77 kg planta<sup>-1</sup>). Em razão das menores médias biométricas e alta produtividade de 'BRS Matta', a eficiência produtiva deste porta-enxerto se mostrou superior aos demais, sendo 11 e 21 vezes maior que 'Citrumelo Swingle' quando comparado às colheitas de dezembro de 2021 e fevereiro de 2022, respectivamente. Assim, como ocorreu com a EF, a eficiência no uso da água foi superior para 'BRS Matta' em ambas as colheitas (2,31 kg m<sup>-3</sup> em dezembro e 7,21 kg m<sup>-3</sup> em fevereiro), não diferindo de 'Flying Dragon' na primeira colheita (1,74 kg m<sup>-3</sup>) e de 'BRS Ary Salibe' na segunda (6,23 kg m<sup>-3</sup>).

### Conclusão

Os porta-enxertos 'BRS Matta' e 'Flying Dragon' apresentaram maior eficiência produtiva, destacando-se o primeiro. Embora o maior crescimento vegetativo tenha sido observado em 'Citrumelo Swingle' em pomar adensado.

### Significado e impacto do trabalho

O porta-enxerto promove diferenças no crescimento vegetativo e na produção de uma mesma copa. Plantas de limeira-ácida 'Tahiti' com elevada produtividade são desejadas pelos produtores, ainda mais quando associadas ao menor porte e eficiência produtiva por facilitar os tratos culturais e colheita de frutos.

## Produção e desempenho agrônômico de miniestacas de mandioca no Paraná

Yago Mirada de Oliveira Sandre<sup>1</sup>, Marcelo Ribeiro Romano<sup>2</sup>, Heraldo Takao Hashiguti<sup>3</sup> e Lucas Henrique Maldonado da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UniFatecie, bolsista do CNPq-Brasil, Paranavaí, PR; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor da UniFatecie, Paranavaí, PR; <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência de Alimentos, professor da UniFatecie, Paranavaí, PR.

### Introdução

O aumento na taxa de reprodução assexuada é uma das principais demandas fitotécnicas da cultura da mandioca. Essa taxa é de 1:5 (1 planta gera 5 novas plantas) pelo método tradicional, ao final de 1 (um) ano. Além disso, o material propagativo tem elevado risco fitossanitário. Algumas técnicas têm surgido nos últimos anos buscando acelerar a multiplicação de materiais genéticos superiores e sadios. Mas muitas esbarram no custo elevado e nas viabilidades técnica e operacional nas mais diversas condições de cultivo no Brasil. A miniestaca de campo (MEC) é uma nova técnica com potencial de superar as limitações citadas. A técnica se baseia na produção em campo de material propagativo sadio, com alta taxa de multiplicação e de fácil manuseio e logística.

### Objetivo

Avaliar a produção e o desempenho agrônômico de miniestacas de campo, de três cultivares de mandioca, sob técnicas de manejo hormonal das plantas matrizes, no noroeste do Paraná.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado em Paranavaí, PR, na safra 2021/22. A produção da MEC foi avaliada em delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2 x 2, com três repetições e 30 plantas por parcela. Fator A: cv. BRS 420, BRS Formosa e BRS 429; fator B: presença (CQ) e ausência (SQ) de desponte do caule; fator C: presença (CE) e ausência (SE) do regulador de crescimento ethephon. O desponte de cerca de 5 cm do caule foi manual. O Ethephon foi pulverizado na concentração de 500 mg L<sup>-1</sup>. Os manejos hormonais foram realizados com 10 dias de antecedência à colheita. Os propágulos para plantio foram obtidos de matrizes indexadas para CsCMV. O espaçamento foi de 0,5 m x 0,4 m (50.000 pl ha<sup>-1</sup>). A colheita das MEC foi realizada aos 6 e 11 meses após o plantio (MAP). Considerou-se no preparo das MEC, os segmentos do caule com aspecto lenhoso a semi-lenhoso, 5 a 7 gemas, comprimento de 15 cm a 20 cm e diâmetro superior a 0,5 cm. Avaliou-se a taxa de multiplicação final (n:1), produtividade (mil ha<sup>-1</sup>), massa (g) e diâmetro médio da miniestaca (cm). As MEC colhidas aos seis MAP foram plantadas para avaliação de componentes de rendimento de produção (CRP), com colheita de raízes aos oito MAP. As MEC colhidas aos 11 MAP foram avaliadas quanto aos parâmetros relacionados à velocidade de brotação, sendo: porcentual final de brotação (PFB, %), tempo médio de brotação (TMB, dia), índice de brotação (IB), último dia de brotação (UDB, dia). Nesses dois ensaios foram incluídos tratamentos com manivas convencionais. Os dados foram submetidos à análise de variância e a testes de médias de Tukey e Scott-Knott, com significância estatística de p<0,05.

### Resultados

Não houve interação entre os fatores para taxa de multiplicação final e produtividade da MEC, apenas diferença entre as cultivares. BRS 420 e BRS Formosa atingiram médias ao redor de 11,5:1 e 580 mil ha<sup>-1</sup> e, BRS 429, médias de 6,1:1 e 304 mil ha<sup>-1</sup>. O ethephon induziu redução significativa no diâmetro da BRS 429 (0,9 cm). BRS 420 e BRS Formosa obtiveram massa média (20 g) superior à massa de BRS 429 (14 g). Na comparação entre os tipos de propágulos, a massa de raízes foi 40% maior nas plantas de MEC, não havendo diferenças significativas para os demais CRP. Com exceção das manivas padrão, os tratamentos com BRS 429 formaram o agrupamento dos menores índices para os parâmetros de brotação. As médias de PFB, TMB, IB e UDB das MEC de BRS 420 e BRS Formosa agruparam-se com os padrões e variaram entre 85 e 100%, 21,4 a 33,1 dias; 427 a 646 e 33 a 62,7 dias, respectivamente.

### Conclusão

As cvs. BRS 420 e BRS Formosa apresentaram elevada produção de miniestacas. As MEC dessas cvs. apresentaram parâmetros de brotação semelhantes e geraram plantas mais produtivas na comparação ao material padrão. Os manejos hormonais tiveram pouco efeito nas características avaliadas.

### Significado e impacto do trabalho

Contribuição importante para o aperfeiçoamento e segurança na recomendação da técnica de miniestacas de campo para a região noroeste do Paraná.

## Respostas adaptativas de laranja-doce em diferentes porta-enxertos frente ao déficit hídrico e ao secamento parcial do sistema radicular

Vitor Rocha da Conceição<sup>1</sup>, Lara de Jesus Marques<sup>2</sup>, Indiara Pereira da Silva<sup>3</sup>, Mabel Ribeiro Sousa<sup>4</sup>, Tibério Santos Martins da Silva<sup>5</sup>, Abelmon da Silva Gesteira<sup>6</sup>, Marilene Fancelli<sup>7</sup> e Maurício Antonio Coelho Filho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Estudante de agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiário da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Bióloga, bolsista Capes de doutorado em Genética e Biologia Molecular – UESC, Ilhéus, BA; <sup>4</sup>Química, mestre em Química analítica, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

A cultura de citros tem alto valor econômico, e no Brasil está agregada principalmente ao mercado mundial de exportação de suco de laranja. O déficit de água no solo, seja pela intensidade ou duração, dependendo do balanço de água no solo, é um dos fatores abióticos que mais limita o cultivo de sequeiro de citros no País.

### Objetivo

Avaliar as estratégias adaptativas fisiológicas de diferentes porta-enxertos em laranja-doce frente ao déficit hídrico controlado do solo.

### Material e Métodos

Dois experimentos foram conduzidos em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, utilizando plantas de laranja Valência (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) enxertadas em três porta-enxertos: tangerineira 'Sunki Tropical' 2x, 'Sunki Tropical' 4x, e limoeiro 'Cravo' 2x. Experimento 1: dois manejos de água e ploidia do genótipo (2x, 4x). Porta-enxertos 'Sunki Tropical' 2x e 4x submetidos ao déficit hídrico contínuo até o esgotamento de 60% da água disponível do solo foram comparados com plantas não estressadas, ao se manter o potencial da água no solo sempre próximo da capacidade de campo. As plantas foram cultivadas em colunas de PVC de 0,5 m de comprimento e as umidades monitoradas em duas profundidades por coluna, representando todo perfil. Experimento 2: dois manejos de irrigação e dois genótipos ('Sunki Tropical' 2x e limoeiro 'Cravo' 2x). Cada planta foi conduzida em duas colunas de PVC, com o sistema radicular dividido igualmente nos dois compartimentos. Os tratamentos sem déficit e PRD (secamento parcial do sistema radicular) foram irrigados a cada dois dias, segundo as necessidades das plantas tomando como base a extração de água do solo (umidade monitorada por meio de sondas TDR), sempre retornando à umidade para capacidade de campo (10 KPa).

### Resultados

Diferenças na capacidade de extração de água em função da ploidia do genótipo porta-enxerto foram observadas. As plantas 'Sunki Tropical' 2x extraíram mais rapidamente a água do solo do que as plantas 'Sunki Tropical' 4x, indicando possíveis alterações da função radicular entre esses genótipos. Entretanto, tomando os mesmos níveis de esgotamento de água no solo (FAT, fração de água transpirável do solo, %), não houve diferenças nas trocas gasosas, não indicando possível diferença na tolerância à seca. A função radicular pode implicar em capacidade diferenciada de explorar água no solo e mitigar estresses no campo, onde não há limitação de volume de solo. Ou seja, a ploidia não determinou maior regulação estomática da planta para um mesmo nível de umidade do solo, mas implicou maior conservação de água para o genótipo 4x, resultando em níveis de transpiração E (mmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) superiores às 2x em parte do período que ocorreu a extração de água até esgotamento de 60% do armazenamento disponível. Para PRD, as plantas enxertadas em porta-enxerto limoeiro 'Cravo' 2x apresentaram maior capacidade de extração de água do solo comparada a 'Sunki Tropical' 4x, o qual foi mais conservador no uso da água. Ou seja, a Sunki 'Tropical' 4x pode ser uma boa alternativa para o manejo de irrigação com déficit controlado PRD, pelas características de respostas na produção rápida de fitohormônios e ajustamento osmótico a níveis superiores de umidade do solo, que implicam numa possível regulação na extração de água no solo.

### Conclusão

Há diferenças de ploidia quanto à extração de água no solo, que devem ser mais bem estudadas em campo para avaliar a tolerância à seca. Estudos sobre PRD apontam respostas diferentes dos genótipos à irrigação com déficit controlado.

### Significado e impacto do trabalho

O uso de diferentes genótipos e o manejo de irrigação com déficit controlado podem impactar no aumento da produtividade da água nos pomares cítricos (kg de fruto L<sup>-1</sup> de água), sendo muito importante a escolha do genótipo mais adequado ao manejo de água.

## Uso de glicerol e biologia de sistemas com foco no desenvolvimento de bananeiras tolerantes ao déficit hídrico

Ana Carolina dos Santos Brito<sup>1</sup>, Ana Paula Silva<sup>2</sup>, Luiz Carlos Junior<sup>3</sup>, Andresa Priscila de Souza Ramos<sup>4</sup>, Mauricio Antônio Coelho Filho<sup>5</sup>, Edson Perito Amorim<sup>6</sup> e Claudia Fortes Ferreira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Tecnóloga em Agroecologia estudante de Pós-graduação no programa de Recursos Genéticos Vegetais UFRB/Embrapa; <sup>3</sup>Estudante de Biologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, bolsista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em irrigação e drenagem, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

O déficit hídrico é o principal fator abiótico que afeta o desenvolvimento e os processos fisiológicos das plantas. No caso da bananeira, a disponibilidade constante de água é imprescindível, uma vez que a cultura exige de 1.200 a 1.800 mm de chuva anuais para boa produção e qualidade de seus frutos. O Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de produção de banana e em torno de 35% da fruta são produzidos na região nordeste, sabidamente uma das áreas mais secas do país. Para atenuar os danos causados pelo déficit hídrico, diversas pesquisas tem mostrado a eficiência do uso do glicerol. O glicerol é um álcool de açúcar, seguro, comestível, biodegradável e agroquímico ecologicamente correto. Estudos apontam o envolvimento do glicerol na tolerância das plantas ao déficit hídrico, onde este altera vias bioquímicas que controlam o consumo de água, uso de nutrientes e exclusão e exportação de íons durante o estresse ambiental.

### Objetivo

Avaliar a utilização de glicerol em diferentes concentrações como atenuador dos danos causados pelo déficit hídrico na cultura da bananeira.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Em vasos de cinco litros contendo o Latossolo Amarelo distrocoeso típico, de textura argilosa, corrigido com calcário e adubado com ureia, sulfato de zinco, superfosfato simples e esterco bovino, foram plantadas 48 mudas de bananeira cv. Prata Anã. Para o manejo de irrigação foi utilizado o sistema Irrigas, desenvolvido pela Embrapa, que é composto por cápsula porosa com um sensor conectado através de um tubo flexível a uma pequena cuba transparente, utilizada para medir a quantidade da água no solo. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 2 x 4, inteiramente casualizado, com dois manejos de irrigação (sem déficit hídrico e com déficit hídrico) e quatro concentrações de glicerol via pulverização foliar (0, 3, 5 e 8%). Foram realizadas análises de trocas gasosas (A, E e gs), utilizando o analisador portátil de CO<sub>2</sub> a infravermelho - IRGA (LCpro+ADC). Também foi realizada a biometria no início e final do experimento avaliando as variáveis: altura, diâmetro do pseudocaule e número de folhas verdes abertas. Para comparação dos resultados foi realizado o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

O manejo da irrigação afetou significativamente as trocas gasosas das plantas, impactando todas as variáveis coletadas. As plantas que não sofreram déficit hídrico apresentaram maiores valores absolutos para os dados de trocas gasosas, com reduções expressivas para as plantas estressadas: 62% de redução da fotossíntese (A), 72% da condutância estomática (gs), 78% da transpiração e 53% da eficiência do uso de água (EUA). Para as plantas submetidas ao déficit hídrico, houve tendência linear positiva da fotossíntese com os níveis de aplicação do glicerol, mas sem efeitos significativos para o Test F. No entanto, este resultado é um bom indicativo de que as plantas tratadas com glicerol a 3 e 5%, apresentaram maior resiliência ao déficit hídrico imposto quando comparadas ao controle, evidenciando a possibilidade de uso como estratégia no manejo da cultura visando à mitigação de riscos climáticos associados ao déficit de água no solo.

### Conclusão

A aplicação de solução de glicerol nas concentrações de 3 e 5% aumentou a resiliência das plantas ao déficit hídrico e pode ser alternativa para atenuar os efeitos do déficit hídrico em plantas de bananeira da cultivar Prata Anã.

### Significado e impacto do trabalho

Alternativas fáceis e viáveis para conviver com o déficit hídrico na cultura da bananeira são necessárias uma vez que são poucas cultivares comerciais tolerantes à seca. O uso do glicerol se mostra uma metodologia promissora para estudos futuros, principalmente para verificação de seus efeitos em outras cultivares e, principalmente, em plantas em condições de campo.



## Uso de *Trichoderma asperellum* para produção de mudas de mamoeiro

Ana Julia Costa Santos<sup>1</sup>, Tullio Raphael Pereira de Pádua<sup>2</sup> e Leandro de Souza Rocha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, estagiária da Embrapa Mandioca e Fruticultura, bolsista da Embrapa, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

### Introdução

*Trichoderma* é um gênero de fungos filamentosos que engloba cerca de cem espécies e são amplamente utilizados como agente de controle biológico, por serem inofensivos tanto para o meio ambiente quanto para o homem. Além disso, estudos indicam que esse microrganismo age como potencializador de crescimento de mudas e de algumas espécies de plantas em áreas de cultivo.

### Objetivo

Avaliar o manejo de aplicação *Trichoderma asperellum* e seu efeito no crescimento de mudas de mamoeiro.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os tratamentos foram: 1- *T. asperellum* líquido aplicado duas vezes por semana; 2- *T. asperellum* líquido uma vez por semana; 3- *T. asperellum* líquido a cada 15 dias; 4- *T. asperellum* líquido a cada 30 dias; 5- *T. asperellum* sólido a cada 15 dias; 6- *T. asperellum* sólido a cada 30 dias e 7- testemunha sem aplicação de *T. asperellum*. O delineamento foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições, com cinco plantas por parcela totalizando 140 mudas de mamoeiro variedade THB, do grupo solo. As aplicações líquidas (50 mL planta<sup>-1</sup>) foram realizadas com 20 gramas de substrato com *T. asperellum* por litro de água, enquanto nas sólidas, foram aplicados 3 g do substrato com o fungo diretamente nas sacolas plásticas e logo depois regados com 50 mL de água. O experimento foi conduzido no período de 27/06/2022 a 27/08/2022. As regas em dias sem aplicações eram realizadas com alternâncias de dois dias, conforme necessidade da cultura. Foram avaliados a altura (cm) e o diâmetro médio do caule (cm), o número de folhas, e as massas frescas da parte aérea (g) e das raízes (g). Realizou-se a análise de variância com o programa SISVAR e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

A aplicação de *T. Asperellum* na forma líquida a cada 15 dias proporcionou número médio de folhas de 13,6 e massa média da parte aérea de 9,57 g nas mudas de mamoeiro. Para a aplicação do *T. Asperellum* uma vez na semana foram observados número médio de folhas de 13,2 e massa da parte aérea de 9,65 g e, com a aplicação duas vezes por semana, o número de folhas foi 13,3 e a massa da parte aérea de 9,7 g. Esses valores médios para as mudas de mamoeiro foram superiores e diferiram estatisticamente dos obtidos para a testemunha que apresentou número médio de folhas de 10,6 e massa média da parte aérea de 7,95 g. A aplicação via sólida, com substrato, não diferiu da testemunha.

### Conclusões

O *Trichoderma asperellum* afeta positivamente o crescimento das mudas e a aplicação líquida do microrganismo a cada 15 dias foi suficiente para aumentar o crescimento das mudas de mamoeiro.

### Significado e impacto do trabalho

Tecnologias que permitam a produção de mudas com boas características agronômicas são de interesse tanto de produtores quanto de viveiristas. O uso de *Trichoderma asperellum* permite uma produção de mudas mais vigorosas de forma mais eficiente o que pode reduzir as perdas no momento de transplante para o campo.

## Parceria

