



**PIBIC** | **25-27**  
**Embrapa** | **SETEMBRO**  
**2019**

**ANAIIS**

23º Seminário de  
Iniciação Científica da  
Embrapa Amazônia Oriental



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



**PIBIC** | **25-27**  
**Embrapa** | **SETEMBRO**  
**2019**

**ANAIIS**

23<sup>o</sup> Seminário de  
Iniciação Científica da  
Embrapa Amazônia Oriental

**Embrapa Amazônia Oriental**

Belém, PA

2019

## **Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
CEP 66095-903 - Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### **Unidade responsável pela edição**

Embrapa Amazônia Oriental

Chefia-Geral

*Adriano Venturieri*

Chefia-Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento

*Walkymário de Paulo Lemos*

Chefia-Adjunta de Administração

*João Baía Brito*

Chefia-Adjunta de Transferência de Tecnologia

*Bruno Giovany de Maria*

Comitê Local do PIBIC

Presidente: *Fernanda Ilkiu Borges de Souza*

Membros: *Anna Roffé*

*Arystides Resende ilva*

*Célia Maria Braga Calandrini Azevedo (vice-presidente)*

*Daniel Santiago Pereira*

*Eniel David Cruz*

*Nádia Elígia Nnes Pinto Paracampo*

*Roselany de Oliveira Correa*

Avaliador externo do evento (representante do CNPq)

*Dra. Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo*

*(Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia (CCTE), Museu Paraense Emílio Goeldi)*

Supervisão editorial

*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Capa e editoração eletrônica

*Vitor Trindade Lôbo*

Normalização bibliográfica

*Andrea Liliane Pereira da Silva*

### **1ª edição**

On-line (2019)

#### **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 Amazônia Oriental

---

Seminário de Iniciação Científica (23.: 2019 ; Belém, PA).

Anais / 23º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 25 a 27 de setembro de 2019. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

Formato PDF

ISSN 2176-6630

1. Pesquisa. 2. Instituição de Pesquisa. 3. Embrapa. I. Título.

CDD (21. ed.) 506.8115

# Apresentação

O 23º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental é um evento que reúne a apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos estagiários e bolsistas da Unidade, sob a orientação de pesquisadores. Esse processo de formação de recursos humanos conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Embrapa e de parcerias com empresas e universidades estaduais e federais. Este documento contém os trabalhos científicos apresentados no evento.

*Comitê do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental.*



## Sumário

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU – PARÁ.....	9
<i>Helene Cristina Aguiar Santos, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque, José Edmar Urano de Carvalho, Fabio de Lima Gurgel, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
PRODUÇÃO INICIAL DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU – PA .....	15
<i>Helene Cristina Aguiar Santos, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque, José Edmar Urano de Carvalho, Fabio de Lima Gurgel, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
PRODUÇÃO DE CLONES DE CAMUCAMUZEIRO NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU – PA .....	20
<i>Helene Cristina Aguiar Santos, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque, Edilson Braga Rodrigues, Walnice Maria Oliveira do Nascimento, Fabio de Lima Gurgel</i>	
QUALIDADE DE FRUTOS DE LARANJEIRA ‘PÊRA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO – PA.....	25
<i>Luis Otavio Cunha Neto, Izadora de Cássia Mesquita da Cunha, Lívia Naiara Silva de Sousa, Fabio de Oliveira Lucas, Fábio de Lima Gurgel</i>	
TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO-PA.....	31
<i>Juciley Lima de Souza, Jean de Sousa Oliveira, Adrielly Sousa da Cunha, Fábio de Lima Gurgel, Eric Victor de Oliveira Ferreira</i>	
TEORES FOLIARES DE MICRONUTRIENTES EM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA .....	37
<i>Jean de Sousa Oliveira, Juciley Lima de Souza, Adan Andrade de Souza, Fábio de Lima Gurgel, Eric Victor de Oliveira Ferreira</i>	
TEORES DE NPK EM FOLHAS DE LARANJEIRAS ‘PERA’ EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA-ENXERTOS .....	42
<i>Milton Garcia Costa, Maria Thalia Lacerda Siqueira, Antônia Erica Santos de Souza, Fábio de Lima Gurgel, Eric Victor de Oliveira Ferreira</i>	
ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA DE COPA DE LARANJEIRA ‘PERA’ [ <i>Citrus sinensis</i> (L.) OSBECK] EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.....	49
<i>Maria Thalia Lacerda Siqueira, Antônia Erica Santos de Souza, Milton Garcia Costa, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	



AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE LARANJEIRA 'PERA' EM COMBINAÇÃO COM DIVERSOS PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO – PA .....	56
<i>Maria Thalia Lacerda Siqueira, Antônia Erica Santos de Souza, Milton Garcia Costa, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	
ANÁLISE QUALITATIVA DA PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE LIMEIRA ÁCIDA COM VÁRIOS PORTA-ENXERTOS.....	63
<i>Maria Thalia Lacerda Siqueira, Antônia Erica Santos de Souza, Luis Otavio Cunha Neto, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	
ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA E PRODUTIVA DE LIMEIRA ÁCIDA TAHITI [C. latifolia (Yu. TANAKA) TANAKA] EM COMBINAÇÃO COM QUATRO PORTA-ENXERTOS.....	70
<i>Antonia Erica Santos de Souza, Maria Thalia Lacerda Siqueira, Milton Garcia Costa, Marluce Reis Souza Santa Brígida, Fábio de Lima Gurgel</i>	
PARASITOIDES DE MOSCA-DAS-GALHAS EM MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ .....	75
<i>Ruth Hellen Silveira dos Santos, Dimison Garcia Blanco, Valmir Antonio Costa, Aloyséia Cristina da Silva Noronha</i>	
PARASITISMO DE COCHONILHAS EM CAMUCAMUZEIRO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ .....	81
<i>Ruth Hellen Silveira dos Santos, Rodrigo Fonseca Moraes, Dimison Garcia Blanco, Aloyséia Cristina da Silva Noronha</i>	
MANCHA-ALVO EM CULTIVARES DE SOJA NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PA....	87
<i>Renata Sena Cardoso, Ruth Linda Benchimol, Paulo Sérgio Pereira Barbosa, Jamil Chaar El-Husny, Raquel Giselli Assis do Rosário</i>	
AVALIAÇÃO BOTÂNICA DA LISTA DAS ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARÁ .....	93
<i>Ana Caroline de Jesus de Castro, Jeisiane Brenda Soares de Sousa, Marcio Hofmann Mota Soares, Ademir Roberto Ruschel, Milton Kanashiro</i>	
ENXERTIA EM CLONES DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL PELO MÉTODO DE GARFAGEM NO TOPO EM FENDA CHEIA .....	100
<i>Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva, Alex Felix Dias, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
PRODUÇÃO DE FRUTOS EM PLANTAS DE CAMUCAMUZEIRO SUBMETIDAS À PODA .....	106
<i>Alex Felix Dias, Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva, Walnice Maria Oliveira do Nascimento</i>	
CARACTERIZAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NO NORDESTE PARAENSE .....	112
<i>Bárbara Maia Miranda, Arystides Resende Silva, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho</i>	



AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DO JUCÁ ( <i>Libidibia ferrea</i> ) MARTIUS ex TUL. (FABACEAE)119	
<i>Allan Christiam Santos Ramires, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Goés Souza, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal, Meiciane Ferreira Campelo</i>	
ANÁLISE DO PERÍODO FENOLÓGICO DO AÇOITA-CAVALO EM RELAÇÃO À PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.....	124
<i>Allan Christiam Santos Ramires, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Goés Souza, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal, Meiciane Ferreira Campelo</i>	
FENOLOGIA REPRODUTIVA DA ERVA CIDREIRA (Verbenaceae) .....	128
<i>Allan Christiam Santos Ramires, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Goés Souza, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal, Meiciane Ferreira Campelo</i>	
MICROPROPAGAÇÃO DA <i>Valeriana officinalis</i> L.....	132
<i>Natália Anastácia Santos Bentes, Osmar Alves Lameira, Isis Naryelle Goés Souza, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal, Meiciane Ferreira Campelo</i>	
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE JABORANDI ( <i>Pilocarpus microphyllus</i> STAPF EX HOLMES) EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS .....	138
<i>Isis Naryelle Góes Souza, Osmar Alves Lameira</i>	
ANTOCIANINAS TOTAIS E MONOMÉRICAS EM AÇAÍ COMERCIALIZADO NA CIDADE DE BELÉM – PARÁ.....	144
<i>Vânia Brito Barbosa, Rafaella de Andrade Mattietto, Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo</i>	
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS COMERCIAIS DE AÇAÍ .....	149
<i>William Bonny Chagas da Silva, Ana Vânia Carvalho</i>	
SELEÇÃO DE <i>PRIMERS</i> SSR PARA GENOTIPAGEM DE CULTIVARES DE PIMENTEIRA-DO-REINO .....	155
<i>Eduardo Filipe Torres Vieira, Simone de Miranda Rodrigues, Ilmarina Campos de Menezes</i>	
ANÁLISE QUALITATIVA DOS EVENTOS FENOLÓGICOS DO ABRICOTEIRO ( <i>Mammea americana</i> L.) NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM/PA.....	161
<i>Marcelo Kleiton Alves Rodrigues, Matheus Coelho Prazeres, Márcia Motta Maués</i>	
ANÁLISE QUALITATIVA DO EVENTOS FENOLÓGICOS DO AÇAIZEIRO ( <i>Euterpe oleracea</i> MART.), NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM/PA .....	168
<i>Matheus Coelho Prazeres, Marcelo Kleiton Alves Rodrigues, Márcia Motta Maués</i>	
ANÁLISE QUALITATIVA DO EVENTOS FENOLÓGICOS DO CAMUCAMUZEIRO ( <i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) MCVAUGH, NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL EM BELÉM/PA.....	175
<i>Matheus Coelho Prazeres, Marcelo Kleiton Alves Rodrigues, Márcia Motta Maués</i>	
ESTOQUE DE CARBONO DO SOLO EM UMA CRONOSSEQUÊNCIA DE CULTIVOS SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO NO SUDESTE PARAENSE .....	181
<i>Leonardo de Almeida Oliveira, Edilson Carvalho Brasil, Alessandra Danieli Miranda de Araújo</i>	



MÉTODO DE INOCULAÇÃO DE ESPOROS DE <i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>piperis</i> EM PLANTAS DE <i>Piper nigrum</i> L. ....	188
<i>Jandson José do Vale Guimarães, Ilmarina Campos de Menezes, Simone Miranda Rodrigues</i>	
DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE CUPUAÇUZEIRO DA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ, ATRAVÉS DE CARACTERES FOLIARES.....	194
<i>Thalita Gomes dos Santos, Rafael Moysés Alves, Jack Loureiro Pedroza Neto, Saulo Fabrício da Silva Chaves, Raimundo Parente de Oliveira</i>	
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PROGÊNIES F <sub>5,6</sub> DE FEIJÃO-DE-METRO AO CPSMV (CAUPEA SEVERE MOSAIC VIRUS) .....	201
<i>Andreza Rafaely Martins José, Francisco Rodrigues Freire Filho, Gabriela D'Assunção Cordovil, Rui Alberto Gomes Junior</i>	
USO DO SOLO E A LOCAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO DE AGRICULTORES FAMILIARES INTEGRADOS À DENDEICULTURA. ....	206
<i>Gizele Oeiras da Silva, Dalva Maria da Mota</i>	
CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS ESPÉCIMES COLETADOS EM CARAJÁS E DEPOSITADOS NO HERBÁRIO IAN DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM, PA .....	212
<i>Ana Catarina Siqueira Furtado, Jéfyne Campos Carrera, Sebastião Ribeiro Xavier Junior, Fernanda Ilkiu-Borges</i>	
ESTUDO DE CASO DE CARÁTER SOCIOCIENTÍFICO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE <i>Mangifera indica</i> L. NA MEDICINA POPULAR .....	217
<i>Eldemir Monteiro de Lima, Ana Catarina Siqueira Furtado, Silvane Tavares Rodrigues, Fernanda Ilkiu-Borges</i>	
INFORMATIZAÇÃO DO ACERVO DE MADEIRAS DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA LEGUMINOSAE DA XILOTECA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL.....	221
<i>Fernanda dos Santos Borges, Thais de Nazaré Oliveira Novais, Ana Catarina Siqueira Furtado, Fernanda Ilkiu-Borges de Souza</i>	
ESTABELECIMENTO INICIAL DE <i>Hymenaea courbaril</i> L. E <i>Parkia multijuga</i> Benth EM UM TRECHO DE MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA, PA.....	228
<i>Jeisiane Brenda Soares de Sousa, Márcio Hofmann Mota Soares, Lucas Guimarães Pereira, Nathália Cardoso Pereira, Ademir Roberto Ruschel</i>	
OBTENÇÃO DE PLÂNTULAS <i>IN VITRO</i> DE PIMENTEIRA-DO-REINO ( <i>Piper nigrum</i> L.) A PARTIR DE SEMENTES DE CRUZAMENTO INTRAESPECÍFICO .....	235
<i>Cinara Rafaela de Oliveira Neves, Oriel Filgueira de Lemos, Ana Carolina Melo Ribeiro, Tinayra Teyller Alves Costa, Gabriela Tavares Pires</i>	





GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE SEMENTES DA CULTIVAR BRAGANTINA DE PIMENTEIRA-DO-REINO .....	241
<i>Ana Carolina Melo Ribeiro, Oriel Filgueira de Lemos, Gabriela Tavares Pires, Cinara Rafaela de Oliveira Neves, Tinayra Teyller Alves Costa</i>	
COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE PIMENTEIRA-DO-REINO QUANTO À PRODUÇÃO EM TUTOR MORTO.....	247
<i>Laila Brabo Pacheco, João Paulo Castanheira Both, Oriel Filgueira de Lemos</i>	
OBTENÇÃO PLÂNTULAS <i>IN VITRO</i> A PARTIR DE SEMENTES DO GENÓTIPO PANAKOTA DE PIMENTEIRA-DO-REINO ( <i>Piper nigrum</i> L.) .....	253
<i>Tinayra Teyller Alves Costa, Oriel Filgueira de Lemos, Cinara Rafaela de Oliveira Neves, Ana Carolina Melo Ribeiro, Gabriela Tavares Pires</i>	
REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI TIPO MANTEIGUINHA AO <i>Cowpea severe mosaic virus</i> .....	259
<i>Caterynne Melo Kauffmann, Gabriela D'assunção Cordovil, Alessandra de Jesus Boari, Rui Alberto Gomes, Francisco Rodrigues Freire Filho</i>	
DETECÇÃO DE UM <i>Fabavirus</i> EM MATRIZEIROS DE PIMENTEIRA-DO-REINO.....	263
<i>Caterynne Melo Kauffmann, Gabriela D'assunção Cordovil, Késsia de Fátima Cunha Pantoja, Brenda Estefany Silva Gavinho, Alessandra de Jesus Boari</i>	
CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA TÉRMICO-HÍDRICA DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO ( <i>ELAEIS GUINEENSES</i> JACQ.) NO LESTE DA AMAZÔNIA .....	267
<i>Caio dos Anjos Pantoja, Alessandro Carioca de Araújo, Steel Silva Vasconcelos, Leonardo Ramos de Oliveira, Alessa Nayhara Mendanha Costa</i>	
MACROFAUNA EDÁFICA COMO INDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO.....	273
<i>Lorena de Almeida Coimbra, Naila Martins da Costa, Luiza Figueiredo de Almeida, Steel Silva Vasconcelos</i>	
EFEITO DO CALCÁRIO SOBRE OS TEORES DE PIGMENTOS E AMIDO EM FOLHAS DE DENDEZEIROS .....	281
<i>Matheus Ferreira de Brito, Victoria Natália Moura Rosário, Rosane Patricia FerreiraChaves, Marcelo Murad Magalhães, Roberto Lisboa Cunha</i>	
ANÁLISE DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DE UMA FLORESTA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU, PARÁ .....	286
<i>Ana Catarina Siqueira Furtado, Fernanda Ilkiu-Borges, Sônia Maria Schaefer, Gustavo Schwartz</i>	



## DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU – PARÁ

Helane Cristina Aguiar Santos<sup>1</sup>, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque<sup>2</sup>, José Edmar Urano de Carvalho<sup>3</sup>, Fabio de Lima Gurgel<sup>4</sup>, Walnice Maria Oliveira do Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Pós-graduação em Agrônômica pela UFRA, aguiar.helane@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal pela UEPA, gemaque\_jr@gmail.com;

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, jose.urano\_carvalho@embrapa.br;

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br;

<sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br.

**Resumo:** Dentre as espécies frutíferas nativas da Amazônia, o muricizeiro destaca com potencialidades para consumo in natura e para o processamento industrial da polpa de fabricação de suco, licor, geleia, vinho, doces, refrescos e sorvetes. A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, avaliou clones de muricizeiro provenientes do seu banco de germoplasma, em área de agricultura familiar, no município de Igarapé-Açu/PA. Este trabalho caracterizou o desenvolvimento vegetativo de clones de muricizeiro em ensaio de competição no município de Igarapé-Açu/PA. Os clones avaliados foram: Açú, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu-1, Maracanã-1, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições, onde cada clone correspondeu a um dos 11 tratamentos. A parcela experimental constituiu-se de uma planta, com total de 55 plantas. O espaçamento foi de 7 x 14 m. Foram avaliados anualmente, no período de 2014 a 2018 os seguintes caracteres morfológicos: altura de planta (H, m): medida da base do caule ao nível do solo e a extremidade do ramo mais alto e volume de copa (VC, m<sup>3</sup>). Diante dos resultados observou-se que para a variável altura o clone Santarém-2 apresentou melhor média de 6,16 m, enquanto que para o volume de copa não houve diferença significativa entre os tratamentos. Com base nesses resultados observa-se que para a variável altura há variabilidade genética entre os clones avaliados. É importante ressaltar que esta variação deve-se tanto a causas genéticas (diferentes clones) como ambientais (diferentes locais). Diante disso, os clones de muricizeiro apresentaram variação quanto ao caractere morfológico altura, com destaque para o clone Santarém-2.

**Palavras-chave:** [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.], estágio fenológico, variabilidade genética.

### Introdução

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] pertence à família Malpighiaceae é nativo da Amazônia brasileira, mas apresenta ampla distribuição no território brasileiro, com maior frequência e abundância nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, especialmente na primeira região onde se encontra densas e diversificadas populações naturais em áreas campestres e de vegetação secundária (Nascimento; Carvalho, 2016).

Dentre as espécies frutíferas nativas, o muricizeiro de destaca com potencialidades para consumo *in natura* e para o processamento industrial da polpa de fabricação de suco, licor, geleia, vinho, doces, refrescos e sorvetes (Lourenço, 2008). Para a produção de mudas em escala comercial a propagação assexuada, visa assegurar a reprodução integral de genótipos que apresentam características desejáveis, tais como: elevada produtividade; frutos de maior tamanho e maior rendimento percentual de polpa (Carvalho; Müller, 2005; Nascimento; Carvalho, 2016).

Para esses autores, a propagação do muricizeiro por via assexuada não tem por objetivo a redução da fase jovem da planta, haja vista que o muricizeiro é uma espécie que apresenta característica de precocidade bastante pronunciada. Plantas oriundas de sementes, desde que manejadas adequadamente, começam a produzir os primeiros frutos dez a doze meses após o plantio no local definitivo. Para tanto, são necessárias pesquisas visando identificar diferentes tipos de estacas, épocas de coleta e concentrações de auxinas.

A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, vem avaliando clones de muricizeiro provenientes do seu banco de germoplasma, em área de agricultura familiar, no município de Igarapé-Açu/PA. Desta forma, este trabalho propôs caracterizar o desenvolvimento vegetativo de clones de muricizeiro em ensaio de competição neste município.



## Material e Métodos

O experimento com clones de muricizeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Igarapé-Açu/PA. Foram avaliados os seguintes clones: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu-1, Maracanã-1, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições, onde cada clone correspondeu a um dos 11 tratamentos. A parcela experimental possui uma planta, com total de 55 plantas. O espaçamento foi de 7 x 14 m. A área total do experimento foi de 3.360 m<sup>2</sup>.

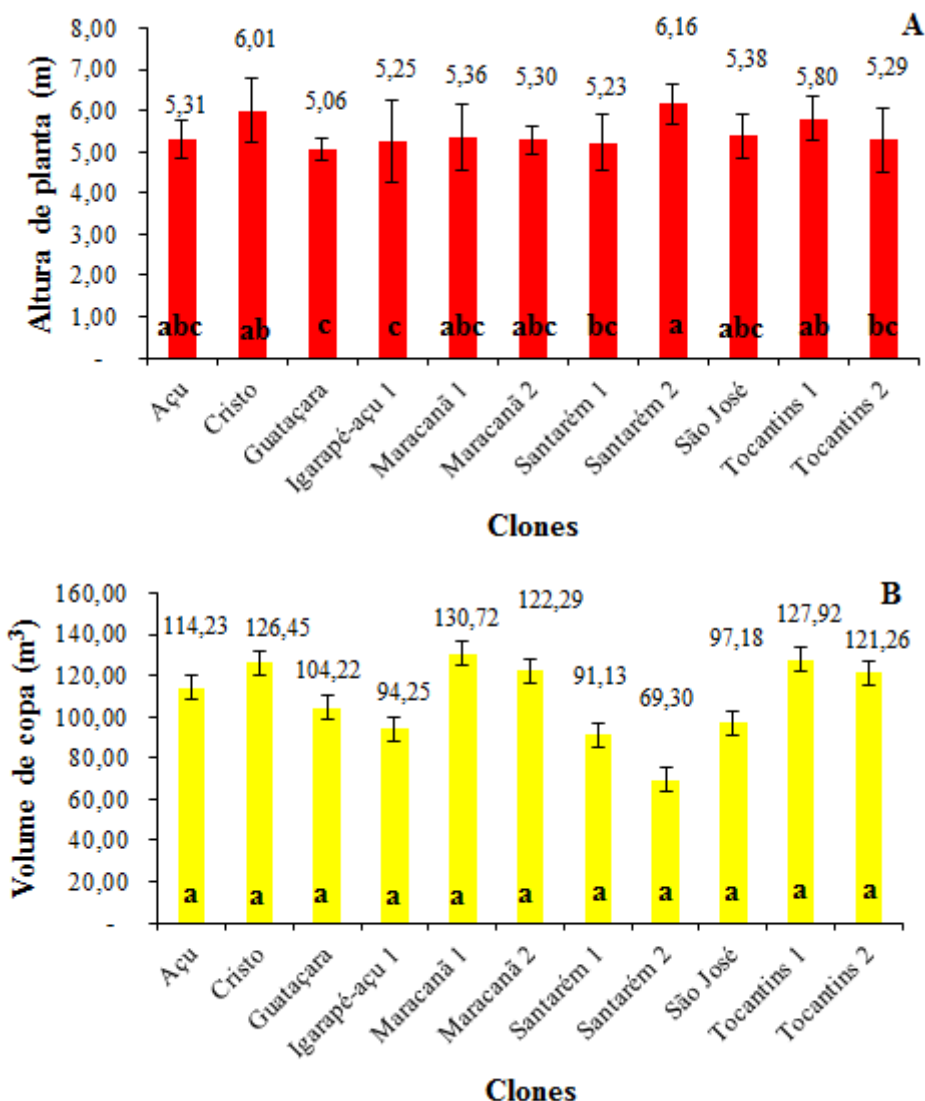
Foram avaliados anualmente os seguintes caracteres morfológicos: altura de planta (H, m): medida da base do caule ao nível do solo e a extremidade do ramo mais alto e volume de copa (VC, m<sup>3</sup>): obtido segundo Mendel (1956) por meio da fórmula  $V = 2/3 \cdot \pi R^2 H$ , em que V é o volume (m<sup>3</sup>), R é o raio da copa (m) e, H a altura da planta (m).

Todos os caracteres avaliados foram analisados estatisticamente utilizando-se o aplicativo computacional R 3.6.0. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Pode-se observar que houve significância para a variável altura de planta (H) por meio da análise de variância (Figura 1A), porém o volume de copa (VC) não apresentou diferença significativa no nível de 5% (Figura 1B). Carvalho e Müller (2005), afirmam que em certas espécies vegetais a distinção entre variedades pode está com base em aspectos morfológicos das plantas, o que permite a identificação mesmo quando não apresentam flores e/ou frutos.

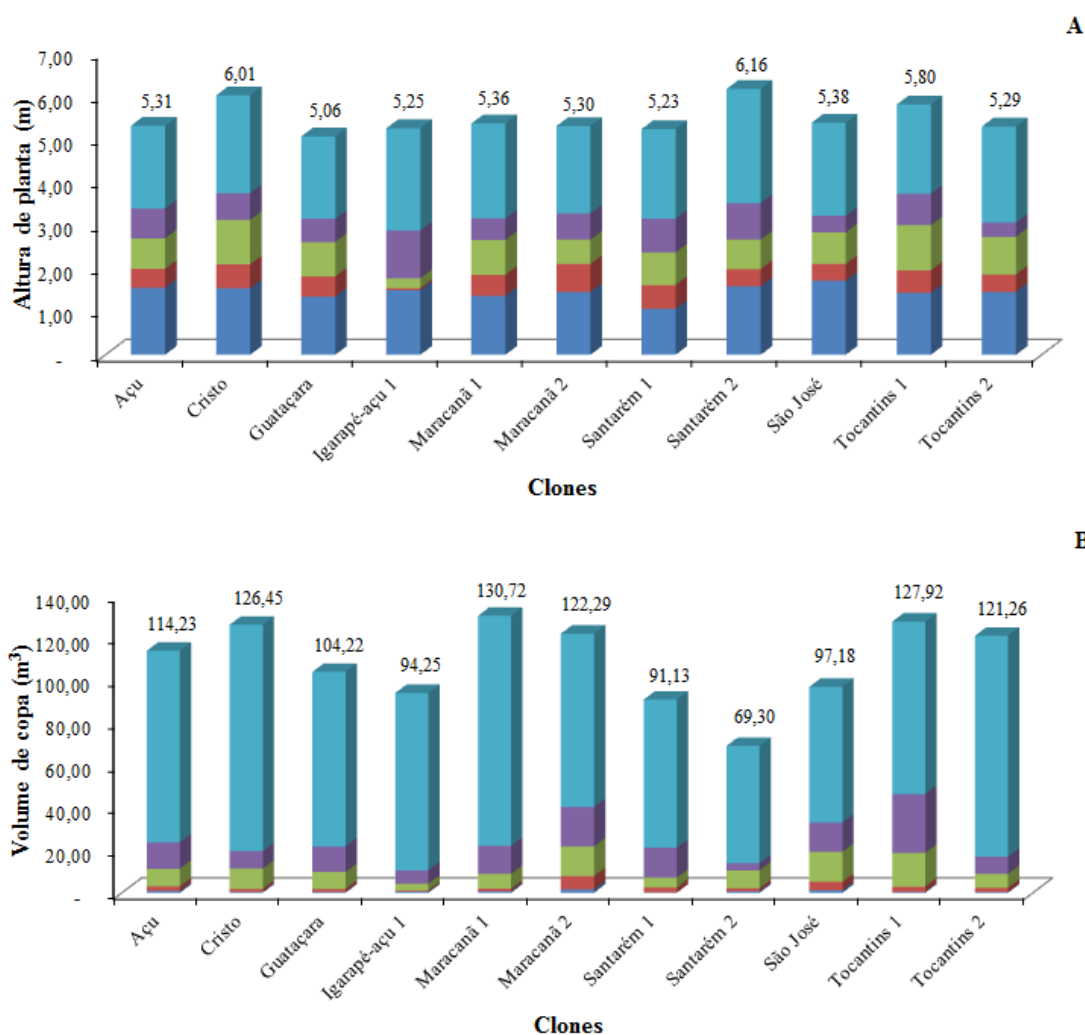
A análise confirma os dados apresentados por Costa et al. (2015), a diferenciação de caracteres morfológicos na fase reprodutiva, possibilitando a distinção visual entre os clones quanto à sazonalidade de florescimento e produção, e a identificação dos clones mais precoces. Pois, segundo Teixeira et al. (2005), a finalidade das técnicas de morfometria, é tornar mais objetiva e rápida os resultados obtidos em pesquisas.



**Figura 1.** Comparação de médias entre variedades de muricizeiro para os caracteres morfológicos: (A) altura de planta (H) e (B) volume de copa (VC).

\*médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A Figura 2 apresenta os valores de incremento anual durante os quatro anos de estabelecimento do plantio, evidenciando uma maior variação no caractere volume de copa.



**Figura 2.** Incremento anual durante 4 anos para os caracteres morfológicos de murici: (A) altura de planta (H) e (B) volume de copa (VC).

Nota-se que o clone que apresentou significativo desempenho para a variável altura de planta foi Maracanã-2. Enquanto que para volume de copa Maracanã-1, Cristo e Tocantins-2 foram os que apresentaram melhor desempenho.

### Conclusão

O desenvolvimento vegetativo de clones de muricizeiro em ensaios de competição apresentam variações nos caracteres avaliados, com destaque para os clones Santarém-2 e Maracanã-1 para a variável altura de planta e volume de copa, respectivamente. Ressaltando que esta variação deve-se tanto a causas genéticas (diferentes clones) como ambientais (diferentes locais).



### Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto melhorFRUTA pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 139).

COSTA, R. R. da S.; RIBEIRO, E. dos S.; GURGEL, F. de L.; NASCIMENTO, W. M. O. do. Caracterização morfoagronômica de clones de muricizeiro no município de Igarapé-Açu, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 3., 2015, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

LOURENÇO, I. P. **Potencial de utilização de frutos de genótipos de muricizeiros cultivados no litoral do Ceará**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships Shamonuti trees on light soil. **Ktavin**, v. 6, p. 35-60, 1956.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Propagação do murucizeiro. In: GURGEL, F. de L. (Ed.). **O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]**: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. p. 9-25.

TEXEIRA, V. P. A.; PEREIRA, S. A. L.; RODRIGUES, D. B. R.; JUNIOR, R. S. L.; OLIVEIRA, F. A.; CASTRO, E. C. C.; REIS, M. A. **Técnicas de morfometria**: princípios básicos e aplicação da morfometria. Uberaba: UFTM, 2005. Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/instpub/fmtm/patge/morfometria01.htm>>. Acesso em: 25 jul. 2019.





## PRODUÇÃO INICIAL DE CLONES DE MURUCIZEIRO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU – PA

Helane Cristina Aguiar Santos<sup>1</sup>, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque<sup>2</sup>, José Edmar Urano de Carvalho<sup>3</sup>, Fabio de Lima Gurgel<sup>4</sup>, Walnice Maria Oliveira do Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Pós-graduação em Agrônoma pela UFRA, aguiar.helane@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal pela UEPA, gemaque\_jr@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, jose.urano\_carvalho@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br

**Resumo:** Em suas diferentes espécies, os muricis distinguem-se por suas cores e locais de ocorrência. A espécie [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] se apresenta como uma árvore pequena ou arbusto de 2 m de altura e 30 cm de diâmetro, com caule e ramos retorcidos, folhas coriáceas mais ou menos elípticas, ovais ou obovais, agudas ou acuminadas nas duas extremidades, cachos ou pseudo-cachos terminais pedunculados compridos, em geral compostos e multifloros, e flores pediceladas amarelas ou avermelhadas. A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, vem avaliando clones de muricizeiro provenientes do seu banco de germoplasma, em área de agricultura familiar, no município de Igarapé-açu/PA. Dessa maneira, este trabalho propôs verificar a produção inicial de clones de muricizeiro em ensaio de competição no município de Igarapé-Açu. O experimento com clones de muricizeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Igarapé-Açu/PA. Estão sendo avaliados os seguintes clones: Açú, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu-1, Maracanã-1, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições, onde cada clone correspondeu a um dos 11 tratamentos. A parcela experimental possui uma planta, com total de 55 plantas. O espaçamento foi de 7 x 14m. Foi avaliada a produção do ano de 2017 e 2018. Diante dos resultados observou-se que o clone Maracanã-2 vem desempenhando melhor média de produção. Do ponto de vista econômico, essas informações de genótipos mais produtivos proporcionará incremento na renda do produtor, o que beneficiará não somente a este, mas também toda a cadeia





produtiva, bem como os demais setores da economia que se beneficiam do cultivo dessa frutífera.

**Palavras-chave:** *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K., melhoramento de frutíferas; reprodução assexuada.

### Introdução

O muricizeiro apresenta fruto carnoso, do tipo drupóide, e formato globoso. É consumido como fruta fresca ou utilizado na elaboração de refresco, sorvete, doce em pasta, compota, licor e mesmo em pratos salgados, como recheio de carnes ou em sopas (Araújo, 2009; Cavalcante, 2010).

Da semente também é possível extrair óleo comestível ou para a indústria de alimentos e cosméticos (Garritano et al., 2010). A produção de geleia pode ser uma forma de agregar valor ao murici, além de manter as qualidades nutricionais da polpa, quando acondicionada de forma correta, pode ser consumida em até 150 dias (Monteiro; Pires, 2016). A polpa de murici também tem sido testada para a produção de cerveja artesanal (Arruda et al., 2013).

Guimarães e Silva (2008) testaram os frutos de *B. verbascifolia* para a produção de murici-passa. Os resultados demonstraram um alimento rico em fibras e com conteúdo de carboidrato, proteína e lipídio maior que o fruto in natura. As características nutricionais, físicas e químicas observadas nas passas de murici reforçam a importância do uso e valorização dos alimentos regionais na alimentação humana.

As estimativas de produtividade do muricizeiro são quase sempre baseadas em plantas ocorrentes em populações naturais. Nessa situação a produtividade é muito baixa, raramente ultrapassando a 8 kg de frutos por planta/ano, em plantas com idade superior a dez anos, embora sejam encontradas plantas com produtividade superior a 20 kg de frutos/ano (Nascimento; Carvalho, 2016).

A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, vem avaliando clones de muricizeiro provenientes do seu banco de germoplasma, em área de agricultura familiar, no município de Igarapé-Açu/PA. Desta forma, este trabalho propôs verificar a produção inicial de clones de muricizeiro em ensaio de competição no município de Igarapé-Açu/PA.



## Material e Métodos

O experimento com clones de murucizeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Igarapé-Açu/PA. Estão sendo avaliados os seguintes clones: Açu, Cristo, Guataçara, Igarapé-Açu-1, Maracanã-1, Maracanã-2, Santarém-1, Santarém-2, São José, Tocantins-1 e Tocantins-2. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições, onde cada clone correspondeu a um dos 11 tratamentos. A parcela experimental possui uma planta, com total de 55 plantas. O espaçamento foi de 7 x 14 m. A área total do experimento foi de 3.360 m<sup>2</sup>.

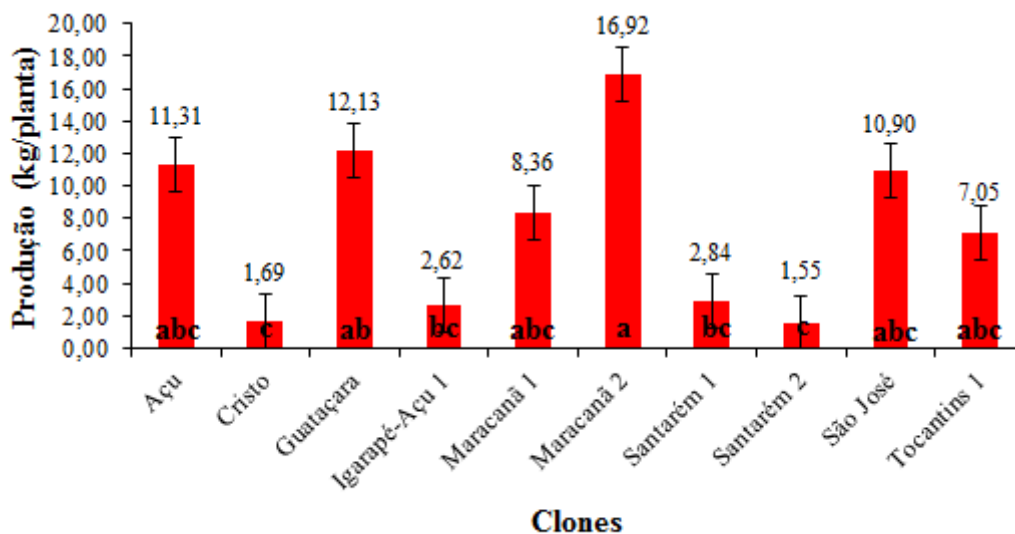
No entanto, devido ao fato de que algumas plantas sofreram acentuada quebra de ramos pela ação de ventos ou tombamento, as avaliações de produção foram baseadas em quatro plantas. O clone Tocantins-2 foi excluído das avaliações em decorrência do tombamento de três plantas pela ação de ventos. Dessa forma, na análise estatística foram considerados dez tratamentos e quatro repetições.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o aplicativo computacional R 3.6.0. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A primeira produção não foi considerada na avaliação da produção inicial pelo fato de apenas a metade das plantas terem frutificado, pois esta safra inicial ocorre entre os meses de fevereiro a junho, sendo bastante baixa. Assim, a avaliação da produção inicial foi considerada a safra seguinte, cujo início verificou-se em outubro de 2017 e terminou em janeiro de 2018. Observaram-se pronunciadas diferenças no que concerne à produção de frutos entre os clones (Figura 1).

O clone Maracanã-2 destacou-se em termos de produção inicial, com valor médio acima de 16,0 kg de frutos/planta. A produção inicial dos clones Cristo, Igarapé-Açu-1, Santarém-1 e Santarém-2 foram extremamente baixas, com valores de 1,69; 2,62; 2,84 e 1,55 kg de frutos por planta, respectivamente. Entre plantas de um mesmo clone observaram-se variações relativamente acentuadas no que concerne à produção de frutos. Tal fato verificou-se em decorrência de que ramos foram quebrados pela ação de ventos.



**Figura 1.** Produção (kg de frutos/planta) inicial de 10 clones de muriceiro no município de Igarapé-Açu/PA.

\*médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Do ponto de vista econômico, essas informações de genótipos mais produtivos proporcionará incremento na renda do produtor, o que beneficiará não somente a este, mas também toda a cadeia produtiva, bem como os demais setores da economia que se beneficiam do cultivo dessa frutífera. O cultivo desses clones recomendados contribuirá também para a redução do extrativismo praticado na região, além de tornar uma alternativa real de renda para assentados e pequenos agricultores e conseqüente melhoria da qualidade de vida.

### Conclusão

A produção da segunda safra do muriceiro varia em função do clone, com destaque para o clone Maracanã-2.

### Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto melhorFRUTA pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró.

ARRUDA, I. N. Q.; JUNIOR, V. A. P.; GOULART, G. A. S. Produção de cerveja com adição de polpa de murici (*Byrsonima* ssp.). **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 2, n. 10, p. 129-136, 2013.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7. ed. Belém, PA: CNPq: Museu Paraense Emilio Goeldi, 2010. 282 p.

GARRITANO, G.; JORGE, C. A.; GULIAS, A. P. S. M. Murici. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. (Ed.). **Frutas nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 817-821, 2008.

MONTEIRO, D. C. B.; PIRES, C. R. F. Avaliação da estabilidade físico-química de geleias de murici armazenadas sob diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Desafios**, v. 3, p.87-98, 2016.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Propagação do murucizeiro. In: GURGEL, F. de L. (Ed.). **O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]**: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. p. 9-25.



## PRODUÇÃO DE CLONES DE CAMUCAMUZEIRO NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU – PA

Helane Cristina Aguiar Santos<sup>1</sup>, Jocenildo Junior de Sousa Gemaque<sup>2</sup>, Edilson Braga Rodrigues<sup>3</sup>, Walnice Maria Oliveira do Nascimento<sup>4</sup>; Fabio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Pós-graduação em Agronomia pela UFRA, aguiar.helane@gmail.com;

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, UEPA, gemaque\_jr@hotmail.com;

<sup>3</sup>Técnico da Embrapa Amazônia Oriental, edilson.rodrigues@embrapa.br;

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br;

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br.

**Resumo:** O camu-camu é um arbusto que cresce geralmente nas margens de rios e lagos da bacia amazônica. A espécie é uma parte importante da mata ciliar no Peru, Brasil, Venezuela e Colômbia, mas é especialmente abundante na Amazônia peruana onde existem populações naturais extensas. Desta forma, o trabalho propôs verificar a produção de clones de camucamuzeiro em ensaio de competição no município de Tomé-Açu-PA. Um experimento com clones de camucamuzeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Tomé-Açu, no Campo Experimental da Embrapa. Os seguintes clones foram avaliados: CPATU-01, CPATU-02, CPATU-03, CPATU-04, CPATU-05, CPATU-06, CPATU-07, CPATU-08, CPATU-09, CPATU-10. A parcela experimental possui três plantas, e o estande um total de 120 plantas. O espaçamento foi de 3,5m x 3,5m. A área total do experimento foi de 2.156 m<sup>2</sup>. Foram avaliados cinco anos de produção, de 2014 a 2018. Observou-se que os clones CAPTU-03, CAPTU-06 e CAPTU-08 apresentaram as melhores médias de produção. Do ponto de vista econômico, essas informações de genótipos mais produtivos proporcionará incremento na renda do produtor, o que beneficiará não somente a este, mas também toda a cadeia produtiva, bem como os demais setores da economia que se beneficiam do cultivo dessa frutífera.

**Palavras-chave:** *Myrciaria dubia* [HBK] McVaugh, melhoramento de frutíferas; reprodução assexuada.

### Introdução

O camu-camu (*Myrciaria dubia* [HBK] McVaugh) da família Myrtaceae é um arbusto que cresce geralmente nas margens de rios e lagos da bacia amazônica. A



espécie é uma parte importante da mata ciliar no Peru, Brasil, Venezuela e Colômbia, mas é especialmente abundante na Amazônia peruana onde existem populações naturais extensas (Peters; Vasquez, 1987).

O uso sustentável das fruteiras nativas da Amazônia, com a produção e beneficiamento dos seus frutos, torna-se uma alternativa viável ao desenvolvimento regional, como fonte de alimentos e meio de agregar valor aos recursos naturais disponíveis na região, melhorando a renda das pequenas comunidades rurais e favorecendo a preservação das espécies nativas (Costa et al., 2014). Dentre essas fruteiras, destaca-se o camucamuzeiro, espécie silvestre e cultivada em pequena escala na região amazônica, com elevado conteúdo de vitamina C (877 a 6.116 mg/100 g de polpa), antocianinas e composto fenólicos presentes na casca e na polpa de seus frutos (Ribeiro et al., 2002).

Esta espécie possui elevado potencial econômico, devido ao alto conteúdo de ácido ascórbico nos frutos (próximo de 3,0 g 100 g<sup>-1</sup> de polpa), que é superior a outras frutas tropicais, como a acerola (Rojas et al., 2011). Além disso, contém altos níveis de cálcio e outros minerais de importância bioquímica. Possui flores hermafroditas com alta porcentagem de polinização cruzada e reduzido nível de autogamia, a isso se deve a alta variabilidade fenotípica tanto qualitativa quanto quantitativa da espécie, apresentando 91% de alogamia e 9% de autogamia (Cruz; Resende, 2008).

A Embrapa Amazônia Oriental, por meio do projeto MelhorFRUTA, vem iniciando um processo de seleção de clones de camucamuzeiro provenientes do seu banco de germoplasma. Foi possível estabelecer os ensaios de competição de clones desta espécie em ambientes localizados no nordeste paraense, com destaque para o município de Tomé-Açu, onde se concentra a maior empresa de processamento de frutas para a produção de polpas na região.

Desta forma, este trabalho propôs verificar a produção de clones de camucamuzeiro em ensaio de competição no município de Tomé-Açu/PA.

### **Material e Métodos**

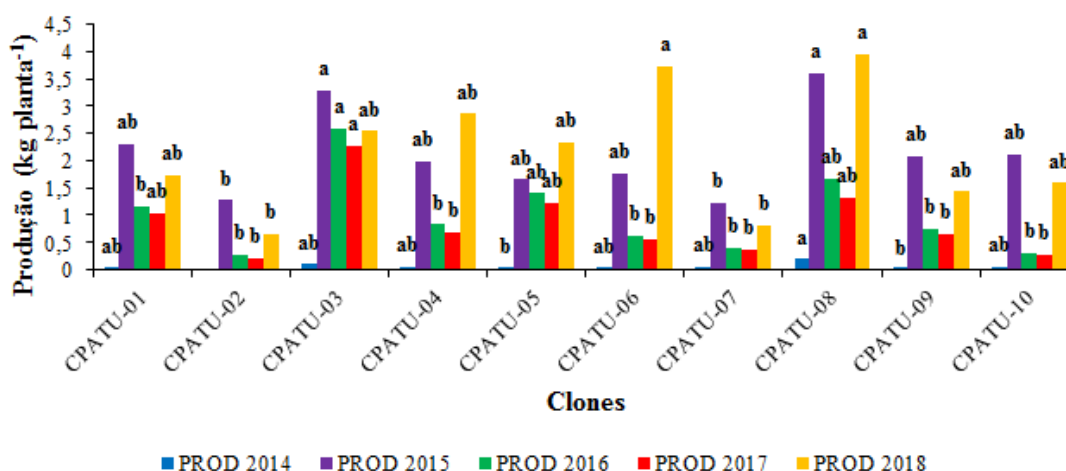
O experimento com clones de camucamuzeiro propagados por enxertia foi instalado no ano de 2013 no município de Tomé-Açu, no Campo Experimental da

Embrapa. Com delineamento em blocos casualizados (DBC) e os tratamentos consistiam em 10 clones: CPATU-01, CPATU-02, CPATU-03, CPATU-04, CPATU-05, CPATU-06, CPATU-07, CPATU-08, CPATU-09, CPATU-10. A parcela experimental possui três plantas, e o estande um total de 120 plantas. O espaçamento foi de 3,5m x 3,5m. A área total do experimento foi de 2.156 m<sup>2</sup>. Foram avaliados cinco anos de produção, de 2014 a 2018.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o aplicativo computacional R 3.6.0. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

A diferença entre os clones de camucamuzeiro pode ser observada na Figura 1, que apresenta produção significativa entre os clones avaliados, ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.



**Figura 1.** Produção (kg planta<sup>-1</sup>) de 10 clones de camucamuzeiro no município de Tomé-Açu/PA.

\*médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se nos cinco anos de produção que os clones CPATU-03 e CPATU-08 se destacaram, contudo no último ano de avaliação (2018) o clone CPATU-08 ficou entre os melhores.



O clone CPATU-08 apresentou melhor média de produção no ano de 2015 ( $3,28 \text{ kg planta}^{-1}$ ), enquanto o clone CPATU-06 e CPATU-08 apresentaram em 2018 com média  $3,73$  e  $3,95 \text{ kg planta}^{-1}$ , respectivamente. Entre plantas de um mesmo clone observaram-se variações relativamente acentuadas no que concerne à produção de frutos. Tal fato verificou-se em decorrência da variabilidade genética existente entre os clones.

Em virtude da falta de sincronia na frutificação, sugere-se colher os frutos em estado de maturação “pintado”, isto é, com 50% a 70% do epicarpo na coloração vermelha ou roxa. Entretanto, o estado de maturação na colheita depende da forma de utilização do fruto pelas diferentes indústrias (farmacêutica, cosmética e alimentícia) que usam a polpa do camu-camu (Nascimento; Carvalho, 2012). Ainda esses autores, afirmam que a produtividade média estimada está entre  $15 \text{ t/ha/ano}$  e  $20 \text{ t/ha/ano}$ , cerca de 8 a 10 anos após o estabelecimento das plantas em campo. Entretanto, em virtude do baixo nível de tecnologia adotada pelos produtores, esse rendimento pode ficar em torno de  $10 \text{ t/ha}$ .

Do ponto de vista econômico, essas informações de genótipos mais produtivos proporcionará incremento na renda do produtor, o que beneficiará não somente a este, mas também toda a cadeia produtiva, bem como os demais setores da economia que se beneficiam do cultivo dessa frutífera. O cultivo desses clones recomendados contribuirá também para a redução do extrativismo praticado na região, além de tornar uma alternativa real de renda para assentados e pequenos agricultores e conseqüente melhoria da qualidade de vida.

### **Conclusão**

A produção do camucamuzeiro varia em função do clone, com destaque para os clones CAPTU-03, CAPTU-06 e CAPTU-08.

### **Agradecimentos**

A Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto melhorFRUTA pela oportunidade de realização da pesquisa.



### Referências Bibliográficas

COSTA, R. R. da S.; GURGEL, F. de L.; NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. Avaliação biométrica de mudas enxertadas de diferentes acessos de camucamuzeiro. In: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 12., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

CRUZ, C. O.; RESENDE, M. D. V. Mejoramiento genético y tasa de autofecundación del camu-camu arbustivo em la Amazonía Peruana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 450-454, jun. 2008.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. **A cultura do camu-camu**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 81 p. (Coleção plantar, 71).

PETERS, C. M.; VASQUEZ, A. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) Producción de frutos en poblaciones naturales. **Acta Amazônica**, n. 16/17, p. J61-I71, 1986/87.

RIBEIRO, S. I.; MOTA, M. G. da C.; CORRÊA, M. L. P. **Recomendações para o cultivo do camucamuzeiro no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 9 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 31).

ROJAS, S.; CLEMENT CH, Y. K.; NAGAO, E. O. Diversidade Genética em acesos do banco de germoplasma de camu-camu (*Myrciaria dubia* [H.B.K.] McVough) do INPA usando marcadores microssatélites (EST-SSR). **Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, v. 12, n. 1, p. 51-64, 2011.



## QUALIDADE DE FRUTOS DE LARANJEIRA ‘PÊRA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO – PA

Luis Otavio Cunha Neto<sup>1</sup>, Izadora de Cássia Mesquita da Cunha<sup>2</sup>, Lívia Naiara Silva de Sousa<sup>3</sup>, Fabio de Oliveira Lucas<sup>4</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, estagiário da Embrapa Amazônia Oriental, cunha.luisotavio36@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, izadora3520@gmail.com

<sup>3</sup>Técnica de laboratório da UFRA, lyvyah2005@hotmail.com

<sup>4</sup>Docente do Curso de Agronomia da UFRA, luccas\_sp@hotmail.com

<sup>5</sup>Orientador, Doutor/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

**Resumo:** O fruto da laranja (*Citrus sinensis*) é reconhecido atualmente como uma das principais frutas de exportação do agronegócio brasileiro. Por se tratar de uma planta de fácil adaptabilidade às condições variadas de solo e clima, e por conta disso, acham-se pomares citrícolas em várias regiões do Brasil. Diante disso, objetivou-se avaliar os atributos físicos e físico-químicos de frutos de laranja cultivar ‘Pêra’ combinada com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço-PA. O delineamento foi Inteiramente Casualizado (DIC) organizados em seis tratamentos com quatro repetições, sendo dez plantas por repetição. Os tratamentos compostos por seis variedades de porta-enxerto sob copa de laranja ‘Pêra’ foram coletados, de forma aleatória, 20 frutos por repetição, totalizando 80 frutos de cada tratamento. Os parâmetros analisados foram: Diâmetros (longitudinais e equatoriais), Rendimento do suco, pH, Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Acidez Total Titulável e Ratio. Os dados obtidos não apresentaram diferença significativa quanto ao teste de média Tukey a 5% de probabilidade.

**Palavras-chave:** Frutos, variedade genética, análises físico-químicas.

### Introdução

O fruto da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) é reconhecida atualmente como uma das principais frutas de exportação do agronegócio brasileiro. Por se tratar de uma planta de fácil adaptabilidade às condições variadas de solo e clima, acham-se pomares citrícolas em várias regiões do Brasil (Coelho et al., 2019).



No início da década de 1990 o Estado do Pará, devido as suas condições edafoclimáticas serem satisfatórias para a laranjeira, entrou no cenário dos produtores nacionais de citros, e atualmente, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) é o 6º maior produtor de citros do Brasil.

No que diz respeito à citricultura, o Pará é o estado mais importante da região amazônica e um dos circunscritos polos citrícolas na zona equatorial, e nesse contexto os municípios de Capitão Poço, Irituia, Garrafão do Norte e Ourém destacam-se como os maiores produtores do Estado do Pará.

Para o consumo in natura, a qualidade dos frutos cítricos depende da combinação entre a copa e o porta-enxerto utilizado, uma vez que o porta-enxerto exerce influência na qualidade dos frutos. Ainda segundo Coelho et al. (2019), os frutos pertencentes ao gênero, são reconhecidas por conterem em seus sucos; antioxidantes, compostos fenólicos, flavonoides, limonoides e ácido fólico, que são importantes para a nutrição humana, além de serem importante fonte de vitaminas, principalmente a vitamina C, fibras e minerais como cálcio, potássio, magnésio, fósforo e ferro.

Diante disso, objetivou-se avaliar os atributos físicos e físico-químicos de frutos de laranja cultivar 'Pêra' combinada com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço-PA.

### **Material e Métodos**

As frutas analisadas foram coletadas na Fazenda Lima I, localizada no município de Capitão Poço – Pará, com coordenadas geográficas 01°47'07" de latitude S e 47°4'29" de longitude W, em área experimental do programa de melhoramento genético de citros, da Embrapa. O plantio do pomar ocorreu em março de 2015, com espaçamento de 6 m x 4 m. O delineamento foi Inteiramente Casualizado (DIC) organizados em seis tratamentos com quatro repetições, sendo dez plantas por repetição e os tratamentos compostos por seis variedades de porta-enxerto sob copa de laranjeira 'Pêra', sendo: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck); LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') - 010; citrandarin 'Indio'; TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrumeleiro 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *P. trifoliata*) - 028; TSKC

(tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrameleiro 'Swingle' C. paradisi Macfad. x *P. trifoliata*) - 033 e citrandarin 'Riverside'.

Foram coletados de forma aleatória 20 frutos por repetição, totalizando 80 frutos de cada tratamento. A coleta ocorreu no dia 13 de maio de 2019, e as análises físico-químicas foram conduzidas no Laboratório Multiusuário (Labmulti) da UFRA-Campus Capitão Poço. Os parâmetros avaliados foram: Diâmetro; Rendimento (Peso do Suco/Peso dos Frutos, em percentagem); pH, obtido por pHmetro de bancada; Sólidos Solúveis Totais (°Brix), obtidos por meio de refratômetro portátil. A acidez total das amostras foi determinada por titulação, realizada em triplicata pelo método de titulação com NaOH 0,1M e indicador fenolftaleína conforme metodologia descrita por Adolfo Lutz (Odair et al., 2008). O Ratio é calculado pela razão entre os sólidos solúveis totais e a acidez titulável e esse parâmetro é utilizado para identificar o grau de maturação da fruta, sendo um importante indicador para produção de sucos cítricos.

Os dados foram submetidos às análises estatísticas de variância por meio do programa Pacote de Software de Estatísticas Paleontológicas para Educação e Análise de Dados (PAST) e às análises e separação de médias pelo método Tukey por meio do Sistema SASM-Agri (Canteri et al., 2001).

### **Resultados e Discussão**

Para os parâmetros físicos analisados (Tabela 1), o diâmetro apresentou valores de 69,38 mm para a menor média (LVK x LCR- 010), não diferindo estatisticamente da maior média obtida, que foi de 73,46 mm (TSKC x CTSW- 033). Já o rendimento, os dados foram submetidos à análise estatística e não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.



**Tabela 1.** Parâmetros físicos; Diâmetro (D), Peso dos frutos (PF), Peso do suco (PS) e Rendimento de suco dos frutos (RS).

Tratamentos	D	PF	PS	RS
	(mm)	(g)	(g)	(%)
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	72,89 a	4126,29 a	2024,04 a	48,89 a
LVK x LCR- 010	69,38 a	3519,53 a	1732,28 a	49,22 a
Citrandarin 'San Diego'	70,45 a	3444,94 a	1776,31 a	49,69 a
TSKC x CTSW- 028	71,17 a	4004,05 a	1989,68 a	49,69 a
TSKC x CTSW- 033	73,46 a	4252,25 a	1940,52 a	45,67 a
Citrandarin 'Riverside'	72,86 a	4127,56 a	2052,45 a	49,77 a
C.V.	2,93%	14,97%	15,95%	7,35%

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Para os parâmetros químicos analisados (Tabela 2), os valores de pH das amostras tiveram médias variando de 3,66 a 3,98 não havendo diferença estatística significativa entre as médias do pH obtido dos frutos. Os Sólidos Solúveis Totais (°Brix) também demonstraram que não houve significância entre as médias. Outro parâmetro avaliado foi a acidez total titulável, característica de grande importância na qualidade dos frutos cítricos. A não significância dos dados também ocorreu para esta característica.

**Tabela 2.** Parâmetros químicos; pH, Sólidos Solúveis Totais (°BRIX), Acidez Titulável Total (ATT) e Ratio (R).

Tratamentos	pH	°BRIX	ATT	R
Limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	3,94 a	9,03 a	5,48 a	1,91 a
LVK x LCR- 010	3,80 a	8,61 a	7,03 a	1,22 b
Citrandarin 'San Diego'	3,81 a	8,90 a	5,66 a	1,59 ab
TSKC x CTSW- 028	3,66 a	10,09 a	6,86 a	1,47 ab
TSKC x CTSW- 033	3,91 a	9,49 a	5,66 a	1,68 ab
Citrandarin 'Riverside'	3,98 a	9,63 a	5,77 a	1,68 ab
C.V.	3,95%	8,92%	18,72%	11,81%

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

O Ratio é utilizado na identificação do grau de maturação dos frutos, sendo um importante indicador para produção de sucos cítricos, para este parâmetro verificou-se valores variando de 1,22 a 1,91, respectivamente, LVK x LCR- 010 e Limoeiro 'Cravo Santa Cruz', sendo os demais porta-enxertos semelhantes a estes estatisticamente. Os valores de Ratio reforçam, que os frutos foram colhidos em períodos diferentes de maturação em comparação a outros trabalhos desenvolvidos com laranjeira 'Pêra-Rio', como encontrado por Nascimento et al. (2012), valores variando de 8,90 a 11,86.

### **Conclusão**

A qualidade dos frutos desta safra não teve influência quanto aos diferentes porta-enxertos do pomar da laranjeira 'Pêra', em Capitão Poço-PA.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Amazônia Oriental pela concessão do estágio, à Fazenda Lima I pela parceria na pesquisa e ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (PMG Citros) pela capacitação em citricultura.

### **Referências Bibliográficas**

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

COELHO, B. E. S.; DUARTE, V. M.; SILVA, L. F. M.; SOUSA, K. dos S. M. de; FIGUEIREDO NETO, A. Atributos físico-químicos de frutos de laranja 'Pêra' produzidos sob sistemas de cultivo orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 128-137, 2019.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1613**: Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro], 2017. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=11&i=P>>.

Acesso em: 4 jul. 2017.

NASCIMENTO, F. S. S.; BASTOS, D. C.; NASCIMENTO, S. S. do; PASSOS, O. S.; CALGARO, M.; PINTO, J. M. Características físico-químicas dos frutos de clones de laranjeira 'Pera' no vale do São Francisco. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. p. 195-199. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 248).

ODAIR, Z.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 168 p.



## TEORES FOLIARES DE MACRONUTRIENTES EM POMAR DE LIMEIRA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA- ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO-PA

Juciley Lima de Souza<sup>1</sup>, Jean de Sousa Oliveira<sup>2</sup>, Adrielly Sousa da Cunha<sup>3</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>4</sup>, Eric Victor de Oliveira Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia da UFRA – juciley.ufra@gmail.com

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia da UFRA – oliveira.jean10@yahoo.com

<sup>3</sup> Estudante de Agronomia da UFRA - drykasouza@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

<sup>5</sup> Doutor, Docente da UFRA – CCP, ericsolos@yahoo.com.br

**Resumo:** A limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) vem sendo objeto de estudos em Capitão Poço- PA, principalmente após a introdução do município ao programa de melhoramento genético de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura (PMG Citros), e coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental no estado do Pará. Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar, em um pomar de limeira ácida 'Tahiti', a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg. O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima (Capitão Poço – PA). Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, e os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'cravo')– 010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego'. Os porta-enxertos LVK x LCR - 010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego' apresentaram teores foliares adequados de N, assim como LVK – LCR - 010 e tangerineira 'Sunki Tropical' para K. Já para os teores foliares de P e Mg, todos os porta-enxertos apresentaram valores superiores aos considerados adequados. Para Ca, todos os porta-enxertos apresentaram teores foliares deficientes.

**Palavras-chave:** nutrição de plantas, enxertia, citricultura.

### Introdução

A limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka), mais conhecida como "limão Tahiti", é uma planta vigorosa, apresenta porte de médio a alto, com folhagem



exuberante de coloração verde escura (Almeida, 2019). Amplamente cultivada no município de Capitão Poço, a limeira ácida ‘Tahiti’ é responsável pela geração de empregos diretos e indiretos, indicando assim sua importância para a economia regional (Passos et al., 2018).

Entretanto, apesar de sua relevância local a limeira ácida ‘Tahiti’ ainda não expressa todo o seu potencial genético demonstrando assim uma produtividade abaixo da média nacional (23,9 t/ha). Vários fatores podem estar desfavorecendo a produção regional, como a escolha do porta-enxerto inadequado às condições de fertilidade do solo e nutrição das plantas em um determinado ambiente de produção citrícola (Aguilera, 2016).

Com relação ao porta-enxerto para limeira ácida ‘Tahiti’, há poucos estudos, o que evidencia a predominância da utilização do limão cravo, por induzir boa produtividade às plantas (Mattos Junior et al., 2003). Para se obter altas produtividades, e bom desenvolvimento do pomar de citros, é necessário fornecer corretamente a quantidade de nutrientes nas diversas fases do ciclo da cultura, utilizando-se de ferramentas como a diagnose visual, análises foliares e de solo (Mattos Junior et al., 2001).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar em um pomar de limeira ácida Tahiti cultivada em Capitão Poço-PA, a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg.

### **Material e Métodos**

A instalação do experimento foi realizada em março de 2015 na Fazenda Lima, no município de Capitão Poço-PA, nordeste paraense, situada na microrregião do Guamá (01°44’47’’S e 47°03’34’’O). O arranjo experimental foi em delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, e os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*C. limonia* Osbeck), LVK (limoeiro ‘Volkameriano V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro ‘cravo’) – 010, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e citrandarin ‘San Diego’.

A avaliação de tecido vegetal foi realizada em dezembro/2018, sendo coletadas folhas de cinco plantas aleatórias por parcela experimental (vinte folhas por plantas) a uma altura de aproximadamente de 1,5 m, nos quatro quadrantes da



copa. As amostras foram secas em estufa (70 °C) no laboratório de Engenharia de Irrigação (LEI-CP), moídas e homogeneizadas no laboratório Multiusuário do Campus de Capitão Poço (UFRA-CP). Posteriormente, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, para análise dos teores de N, P, K, Ca e Mg. Foram realizadas as análises estatísticas dos dados por meio da análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) mediante a utilização do software AgroEstat.

### **Resultados e Discussão**

Não houve diferença entre os teores foliares de N entre os porta-enxerto (Figura 1a). Os teores de N indicados como adequados (23 a 27 g/kg) ocorreram nos portas-enxertos LVK x LCR- 010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego', com médias de 26,98 g/kg, 25,52 g/kg e 26,83 g/kg, respectivamente, ao passo que o porta-enxerto limoeiro 'Cravo Santa Cruz' apresentou acima do adequado com 27,99 g/kg. Santana et al. (2007), avaliando o estado nutricional de citros na região central do estado de Goiás, determinou a faixa nutricional adequada de 23 a 27 g/kg de N, sendo valores superiores a 27 g/kg classificados como excessivo (Mattos Junior et al., 2009).

Embora tenha havido dados estatisticamente iguais para os teores de P, todos os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (1,63 g/kg), híbrido LVK x LCR - 010 (1,79 g/kg), tangerineira 'Sunki Tropical' (1,68 g/kg) e citrandarin 'San Diego' (1,70 g/kg) (Figura 1b) apresentaram valores superiores ao indicado. Segundo Mattos Júnior et al. (2009), a quantidade adequada para esse macronutriente varia entre 1,2 a 1,6 g/kg.

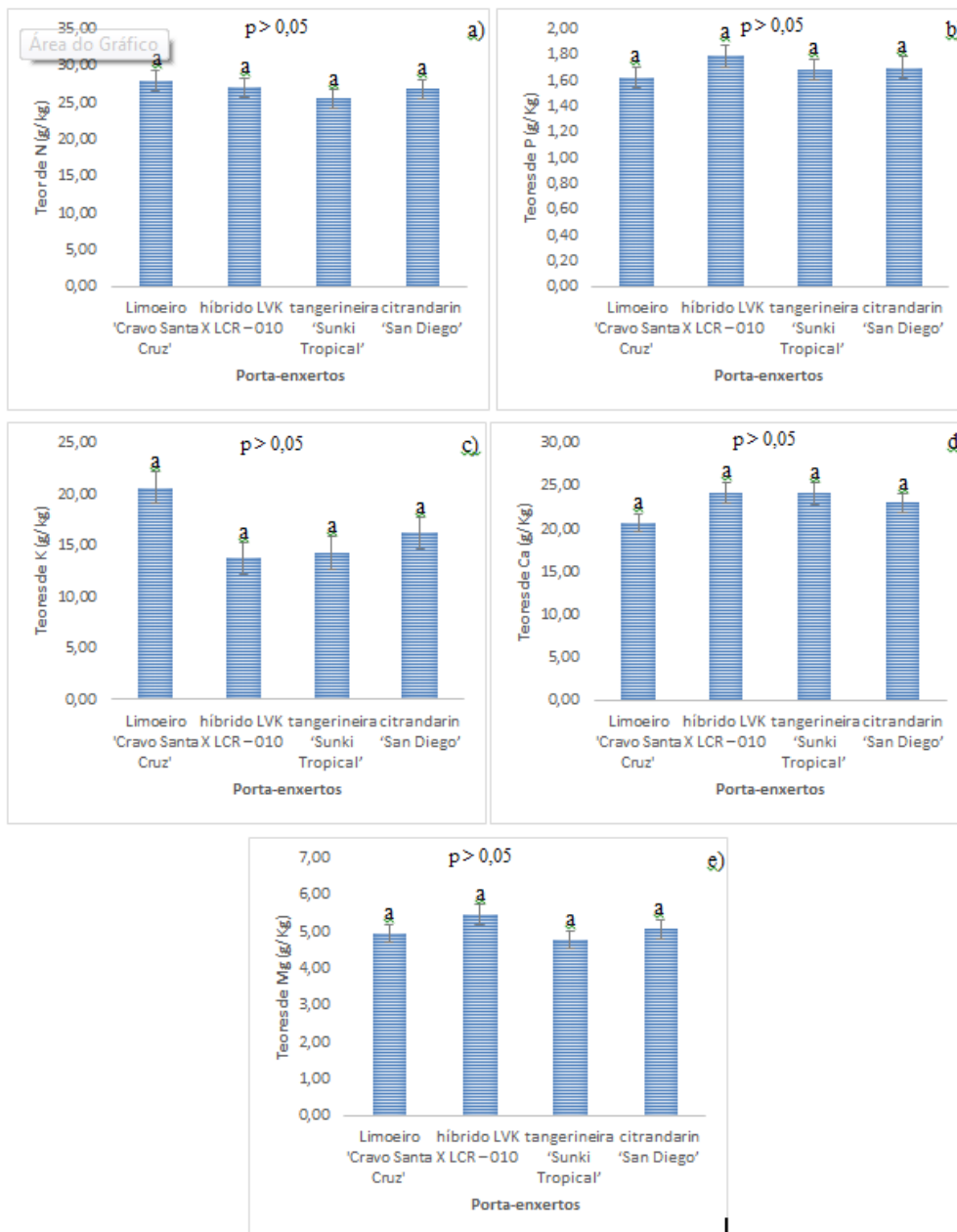
Para os teores foliares de K, os porta-enxertos que apresentaram teores adequados foram o híbrido LVK x LCR - 010 (13,72 g/kg) e tangerineira 'Sunki Tropical' (14,24 g/kg) (Figura 1c). A faixa ideal para esse macronutriente varia entre 10 e 15 g/Kg (Santana et al., 2007).

Por sua vez, os porta-enxertos não se diferenciaram quanto os teores foliares de Ca, além de apresentarem deficiente neste nutriente (Figura 1d). Segundo Santana et al. (2007), a faixa adequada de Ca em folhas de citros está entre 35 e 45 g/kg. Villas Boas et al. (2002), avaliando os teores de nutrientes na folha de



laranja-Valência em função da irrigação e fertirrigação, apresentou também baixos teores de Ca, atribuindo este aspecto à inibição do K no processo de absorção de Ca pela planta.

Por fim todos os porta-enxertos, mesmo não apresentando diferença estatística, apresentaram teores (4,78 a 5,45 g/kg) superiores aos indicados como adequados para Mg (2,5 a 4 g/kg) (Santana et al., 2007; Mattos Junior et al., 2009).



**Figura 1.** Teores foliares de N (a), P (b), K (c), Ca (d) e Mg (e) em limeira ácida “Tahiti” cultivada em função de diferentes porta-enxertos (tratamentos).



## Conclusão

Todos os porta-enxertos não proporcionaram diferenças nos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg da limeira ácida 'Tahiti'. Por oposição os porta-enxertos proporcionaram teores excessivos de P e Mg, e deficientes de Ca.

## Referências Bibliográficas

AGUILERA, D. F. F. **Estado nutricional e produtividade de pomar de lima ácida tahiti sob diferentes manejos de cobertura vegetal**. 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agronômico de Campinas, Campinas.

ALMEIDA, J. F. **Ecofisiologia de limeira ácida Tahiti condicionada a porta-enxertos de citros e salinidade da água**. 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campinas Grande, Pombal.

MATTOS JUNIOR, D. de; DE NEGRI, D. J.; FIGUEIREDO, J. O. de. **Lima ácida Tahiti**. Campinas: Instituto Agronômico: Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros "Sylvio Moreira", 2003. 162 p.

MATTOS JUNIOR, D. D.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; BOARETTO, R. M. Citros: manejo da fertilidade do solo para alta produtividade. **Informações Agronômicas**, v. 128, n. 1, p. 5-12, 2009.

MATTOS JÚNIOR, D.; CARVALHO, S. A.; PEDROSO, F. G. Nitrogen fertilization for rangpur lime (*Citrus limonia* (L.) Osb.) seedlings grown under greenhouse environment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001, Ribeirão Preto. **Proceedings**. Ribeirão Preto: EECB, 2001. p. 263-265.

PASSOS, J. M. C. dos; SILVA, L. M. da; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GURGEL, F. de L. Formação de pomar de limeira ácida 'tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço-PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 22., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. p. 80-84.

SANTANA, J. D. G.; LEANDRO, W. M.; NAVES, R. V.; CUNHA, P. P. D.; ROCHA, A. C. D. Estado nutricional da laranja pêra na região central do estado do Goiás avaliadas pelas análises foliar e do solo. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, p. 40-49, out./dez. 2007.

VILLAS BOAS, R. L.; MORAES, M. H.; ZANINI, J. R.; PAVANI, L. C.; CAMARGO, D. A.; DUENHAS, L. H. Teores de nutrientes na folha, qualidade do suco e massa seca de raízes de laranja-Valência em função da irrigação e fertirrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 231-235, 2002.



## TEORES FOLIARES DE MICRONUTRIENTES EM POMAR DE LIMA ÁCIDA 'TAHITI' EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA-ENXERTOS NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO-PA

Jean de Sousa Oliveira<sup>1</sup>, Juciley Lima de Souza<sup>2</sup>, Adan Andrade de Souza<sup>3</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>4</sup>, Eric Victor de Oliveira Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia da UFRA, oliveira.jean10@yahoo.com

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia da UFRA, juciley.ufra@gmail.com

<sup>3</sup> Estudante de Agronomia da UFRA, adansouza78@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

<sup>5</sup> Doutor, Docente da UFRA – CCP, ericsolos@yahoo.com.br

**Resumo:** A citricultura é o ramo do agronegócio com maior destaque no município de Capitão Poço, responsável pela geração de diversos empregos diretos e indiretos. A limeira ácida Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) por sua vez, é amplamente cultivada na região com a utilização de porta-enxertos. Este trabalho teve como objetivo avaliar, em um pomar de limeira ácida 'Tahiti', a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de Cu, Fe, Mn, e Zn. A instalação do experimento foi realizada em março de 2015 na Fazenda Lima (Capitão Poço – PA). Utilizou um delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano V. Ten. & Pasq.') x LCR (limoeiro 'Cravo')– 010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin San Diego. O porta-enxerto tangerineira 'Sunki Tropical' apresentou teores foliares adequados de Mn. Para os teores foliares de Cu e Fe, todos os porta-enxertos apresentaram valores acima do adequado. Para Zn, todos os porta-enxertos proporcionaram teores foliares deficientes deste micronutriente.

**Palavras-chave:** citros, melhoramento vegetal, diagnose foliar.

### Introdução

O Brasil produz anualmente 1,2 milhões de toneladas, correspondendo a aproximadamente 8% da produção mundial de limões/lima ácida, ocupando o quinto lugar na produção mundial dessa fruta, superado apenas pelo México, Índia, China e Argentina (IBGE, 2019). Já a nível regional, a citricultura é o ramo do agronegócio



com maior destaque no município de Capitão Poço-PA, responsável pela geração de diversos empregos diretos e indiretos, demonstrando assim a sua importância para economia regional (Passos et al., 2018). Ocupando a 36ª posição dos maiores produtores do país, o município se destaca como o maior produtor citrícola do estado (IBGE, 2019).

A limeira ácida 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) é amplamente cultivada no município de Capitão Poço, principalmente pela tradição da utilização do limoeiro 'Cravo comum' como cavalo e pela falta de estudos de porta-enxertos alternativos. Apesar de autores (Carvalho et al., 2000; Ruschel et al., 2004; Bernardi et al., 2008) estudarem a relação de diferentes porta-enxertos com os teores foliares de macronutrientes, estudos envolvendo micronutrientes não tem recebido a mesma atenção.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar, em um pomar de limeira ácida Tahiti cultivada em Capitão Poço-PA, a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de Cu, Fe, Mn e Zn.

### **Material e Métodos**

A instalação do experimento foi realizada em março de 2015 na Fazenda Lima, no município de Capitão Poço-PA, nordeste paraense, situada na microrregião do Guamá (01°44'47"S e 47°03'34"O). Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck), híbridos LVK (limoeiro 'Volkameriano V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo')– 010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego'.

Em dezembro/2018 foi realizado a amostragem foliar em cinco plantas aleatórias por parcela experimental, coletando-se vinte folhas por planta na posição mediana da copa, nos quatro quadrantes da planta. As amostras foram secas em estufa (70 °C) no laboratório de Engenharia de Irrigação (UFRA-CP) e enviadas ao laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental para determinação dos teores de Cu, Fe, Mn e Zn.





Realizou-se a análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) dos dados e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) com a utilização do software AgroEstat.

### **Resultados e Discussão**

Os teores foliares do micronutriente Cu não apresentaram diferença estatística; limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (132,33 mg/kg), híbrido LVK x LCR – 010 (119,05 mg/kg), tangerineira 'Sunki Tropical' (187,78 mg/kg) e citrandarin 'San Diego' (146,38 mg/kg) (Figura 1a). Entretanto, os teores de Cu estavam muito acima do indicado por Santana et al. (2007). A faixa nutricional para esse micronutriente deve variar entre 4,1 a 10 mg/kg, sendo valores superiores a 10 mg/kg classificados como excessivos (Mattos Junior, 2009). Excesso de Cu pode ocasionar distúrbios no metabolismo prejudicando vários processos bioquímicos, resultando no desenvolvimento anormal ou na inibição do crescimento das plantas (Mattos Junior et al., 2010).

Mesmo que tenha havido teores foliares estatisticamente iguais para o micronutriente Fe (Figura 1b), todos os porta-enxertos apresentaram valores superiores ao recomendado; limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (143,63 mg/kg), híbrido LVK x LCR – 010 (204,85 mg/kg), tangerineira 'Sunki Tropical' (269,50 mg/kg) e citrandarin 'San Diego' (205,99 mg/kg). Segundo Santana et al. (2007), a faixa nutricional indicada para Fe em folhas de citros se encontra entre 50 e 120 mg/kg. Resultados similares foram obtidos por Mattos Junior et al. (2009) avaliando o manejo da fertilidade do solo para alta produtividade em citros. Estes autores determinaram que a faixa nutricional varia entre 50 e 120 g/kg de Fe.

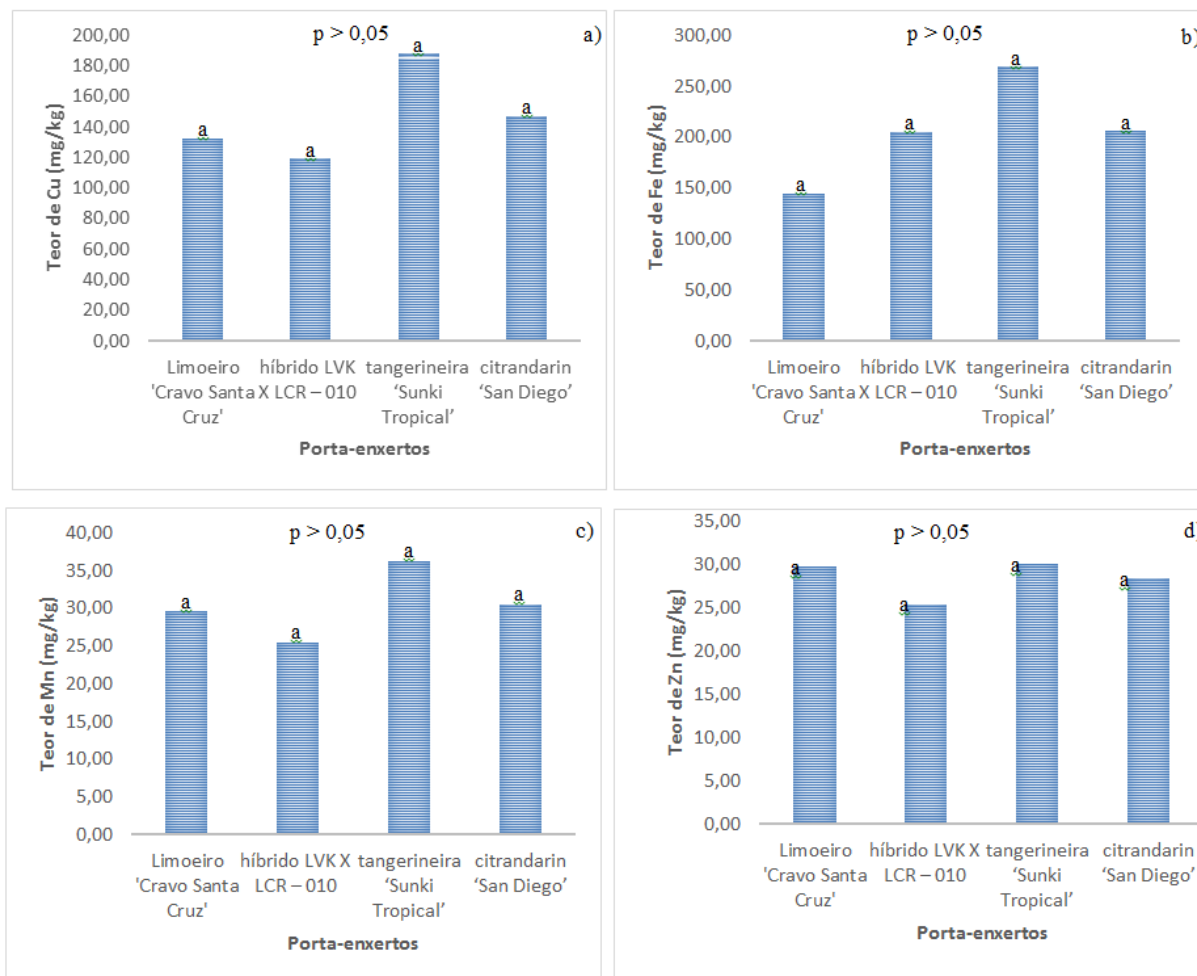
Não houve diferença nos teores foliares de Mn em função dos porta-enxertos (Figura 1c). Os teores foliares de Mn apresentaram adequados apenas para o porta-enxerto tangerineira 'Sunki Tropical' (36,23 mg/kg). Santana et al. (2007), avaliando o estado nutricional de citros na região central do estado de Goiás, indicaram a faixa adequada de 35 a 50 mg/kg de Mn.

Os teores foliares de Zn, embora estatisticamente iguais: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (29,78 mg/kg), híbrido LVK x LCR – 010 (25,48 mg/kg), tangerineira 'Sunki Tropical' (30,20 mg/kg) e citrandarin 'San Diego' (28,48 mg/kg) (Figura 1d), estavam abaixo da faixa adequada. De acordo com autores (Mattos Junior et al.,





2009; Santana et al., 2007), o intervalo indicado para esse micronutriente se encontra entre 35 a 50 mg/kg de Zn.



**Figura 1.** Teores foliares de Cu (a), Fe (b), Mn (c) e Zn (d) em limeira ácida 'Tahiti' cultivada em função de diferentes porta-enxertos (tratamentos).

### Conclusão

Os porta-enxertos não proporcionaram diferenças nos teores de Cu, Fe, Mn e Zn nas folhas de limeira ácida Tahiti. Todos os porta-enxertos proporcionaram teores foliares excessivos de Cu e Fe, ao passo que os mesmos estavam deficientes em Zn.

### Referências Bibliográficas

BERNARDI, A. C. de C.; WERNECK, C. G.; HAIM, P. G.; REZENDE, N. das G. A. da M.; PAIVA, P. R. P.; MONTE, M. B. de M. Crescimento e nutrição mineral do porta-

enxerto limoeiro 'cravo' cultivado em substrato com zeólita enriquecida com NPK. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 794-800, 2008.

CARVALHO, S. A.; MATTOS JUNIOR, D.; SOUZA, M. Efeito do KNO<sub>3</sub> nos teores de macronutrientes na matéria seca total de porta-enxertos cítricos produzidos em bandejas. **Bragantia**, v. 59, n. 1, p. 89-94, 2000.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM**: downloads. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>>. Acesso em: 8 jun. 2019.

MATTOS JUNIOR, D.; RAMOS, U. M.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, P. R. Nitrogênio e cobre na produção de mudas de citros em diferentes porta-enxertos. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 135-147, 2010.

MATTOS JUNIOR, D.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; BOARETTO, R. M. Citros: manejo da fertilidade do solo para alta produtividade. **Informações Agronômicas**, v. 128, n. 1, p. 5-12, 2009.

PASSOS, J. M. C. dos; SILVA, L. M. da; SANTA BRÍGIDA, M. R. S.; GURGEL, F. de L. Formação de pomar de limeira ácida 'Tahiti' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço-PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 22., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. p. 80-84.

RUSCHEL, J.; CARMELLO, Q. A. D. C.; BERNARDI, A. C. D. C.; CARVALHO, S. A. D.; MATTOS JUNIOR, D. Concentrações foliares do porta-enxerto limoeiro 'cravo' em função da adubação N, P, K, Ca e S. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 5, p. 501-506, 2004.

SANTANA, J. D. G.; LEANDRO, W. M.; NAVES, R. V.; CUNHA, P. P. D.; ROCHA, A. C. D. Estado nutricional da laranja pêra na região central do estado do Goiás avaliadas pelas análises foliar e do solo. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, p. 40-49, out./dez. 2007.



## TEORES DE NPK EM FOLHAS DE LARANJEIRAS 'PERA' EM COMBINAÇÃO COM NOVOS PORTA-ENXERTOS

Milton Garcia Costa<sup>1</sup>, Maria Thalia Lacerda Siqueira<sup>2</sup>, Antônia Erica Santos de Souza<sup>3</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>4</sup>, Eric Victor de Oliveira Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFRA - CCP/Bolsista PIBIC/CNPq, miltongarciacosta.2010@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA - CCP/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA - CCP/Bolsista PIBIC, erica.desouza31@gmail.com

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

<sup>5</sup>Docente da UFRA - CCP, ericsoles@yahoo.com.br

**Resumo:** O entendimento da eficiência nutricional dos genótipos de laranja possibilita conhecimentos básicos para o melhoramento genético, permitindo selecionar genótipos com maiores capacidades de absorção e assimilação de nutrientes em condições diversas. O objetivo deste trabalho foi avaliar, em um pomar de laranja 'Pêra', a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de NPK. O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima 1, Capitão Poço-PA. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições e seis tratamentos (porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz'; híbrido LVK x LCR – 010; citrandarin 'San Diego'; TSKC x CTSW – 028; TSKC x CTSW – 033 e citrandarin 'Riverside'. Em setembro de 2018, foi realizada a amostragem de folhas das laranjeiras para a determinação dos teores de NPK. Constatou-se que os teores foliares de N foram maiores nos porta-enxertos híbridos LVK x LCR – 010; TSKC x CTSW – 028; TSKC x CTSW – 033 e citrandarin 'Riverside'. Para os teores foliares de P, não houve diferença entre os tratamentos. Para os teores foliares de K, houve maiores teores nos genótipos híbrido LVK x LCR – 010 e o citrandarin 'Riverside'. Os porta-enxertos híbrido LVK x LCR – 010 e o citrandarin 'Riverside' destacaram-se, nesta avaliação inicial, quanto à absorção de N e K em Capitão Poço-PA.

**Palavras-chave:** nutrição de plantas, enxertia, citricultura.

### Introdução

O agronegócio vem-se destacando nos aspectos de geração de renda e emprego, contribuindo com a fixação do homem no campo. A laranja está entre as

frutas mais pesquisadas no mundo, tendo grande relevância socioeconômica para regiões tropicais (Oliveira et al., 2014). A produção de frutas cítricas está presente em todos os estados brasileiros, sendo o país um dos maiores produtores mundiais de laranja (*Citrus sinensis* Osbeck) (Soares et al., 2015). A citricultura exerce grande importância econômica e social ao agronegócio brasileiro, apresentando excelentes perspectivas de expansão a fim de suprir o consumo interno e externo (Fernandes et al., 2010).

Apesar da grande diversidade de gêneros, espécies, cultivares e clones disponíveis aos citricultores, os plantios comerciais de citros são ainda limitados pelo uso de somente uma pequena quantidade de genótipo (Oliveira et al., 2014). Atualmente, há predominância do cultivo do limão cravo (*C. limonia* Osbeck) como porta-enxerto, porém o mesmo é suscetível a doenças, como exocortis, gomose, declínio e morte súbita dos citros (Sombra et al., 2015). Assim, torna-se essencial à sustentabilidade da cadeia produtiva a ampliação da base genética nos pomares comerciais.

Muitas espécies, e mesmo cultivares de plantas, diferem em suas respostas à disponibilidade de nutrientes em função da diferença da capacidade de absorção e utilização dos mesmos (Tomaz et al., 2008). Com o melhoramento genético, existe a possibilidade de selecionar cultivares mais eficientes quanto ao uso dos nutrientes (Tomaz et al., 2003). A eficiência nutricional de determinada espécie e, ou, genótipo, pode subsidiar conhecimentos para o melhoramento genético, com os quais é possível selecionar genótipos com maiores capacidades de uso de nutrientes em condições diversas (Carnevali et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em um pomar de laranjeira 'Pêra', a influência de novos porta-enxertos nos teores foliares de NPK.

### **Material e Métodos**

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima 1 (Capitão Poço), nordeste paraense, situada na microrregião do Guamá (01°44'47"S e 47°03'34"O). A região apresenta uma temperatura de média anual de 26,2 °C e, conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Am (tropical de



altitude), com média de precipitação anual de 2.500 mm, e umidade relativa do ar entre 75 e 89%.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, contendo dez plantas em cada parcela experimental em um espaçamento de 6,0 x 4,0 m. Os tratamentos consistiram em seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck) (T1); híbrido LVK (limoeiro 'Volkameriano V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010 (T2); citrandarin [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'San Diego' (T3); TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrameleiro 'Swingle' *C. paradisi* x *P. trifoliata*) – 028 (T4); TSKC (tangerineira 'Sunki' comum) x CTSW (citrameleiro 'Swingle' *C. paradisi* Macfad x *P. trifoliata*) – 033 (T5) e citrandarin [*C. sunki* x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] 'Riverside' (T6).

Para análise dos teores de N, P e K, foram coletadas em setembro de 2018 folhas de cinco plantas aleatórias por parcela experimental (vinte folhas por planta). As folhas foram coletadas a uma altura de aproximadamente 1,5 m, nos quatro quadrantes da copa, somente folhas sadias, livres de doenças e não infestadas pelo ataque de insetos e outros agentes-praga.

As amostras foram secas em estufa (70°C) no laboratório de Engenharia de Irrigação (LEI-CCP) e moídas no laboratório Multiusuário do Campus de Capitão Poço (UFRA-CCP). Posteriormente, as amostras foliares foram encaminhadas ao laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, para análise dos teores dos macronutrientes N, P e K.

A análise estatística foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) mediante a utilização do software AgroEstat.

### **Resultados e Discussão**

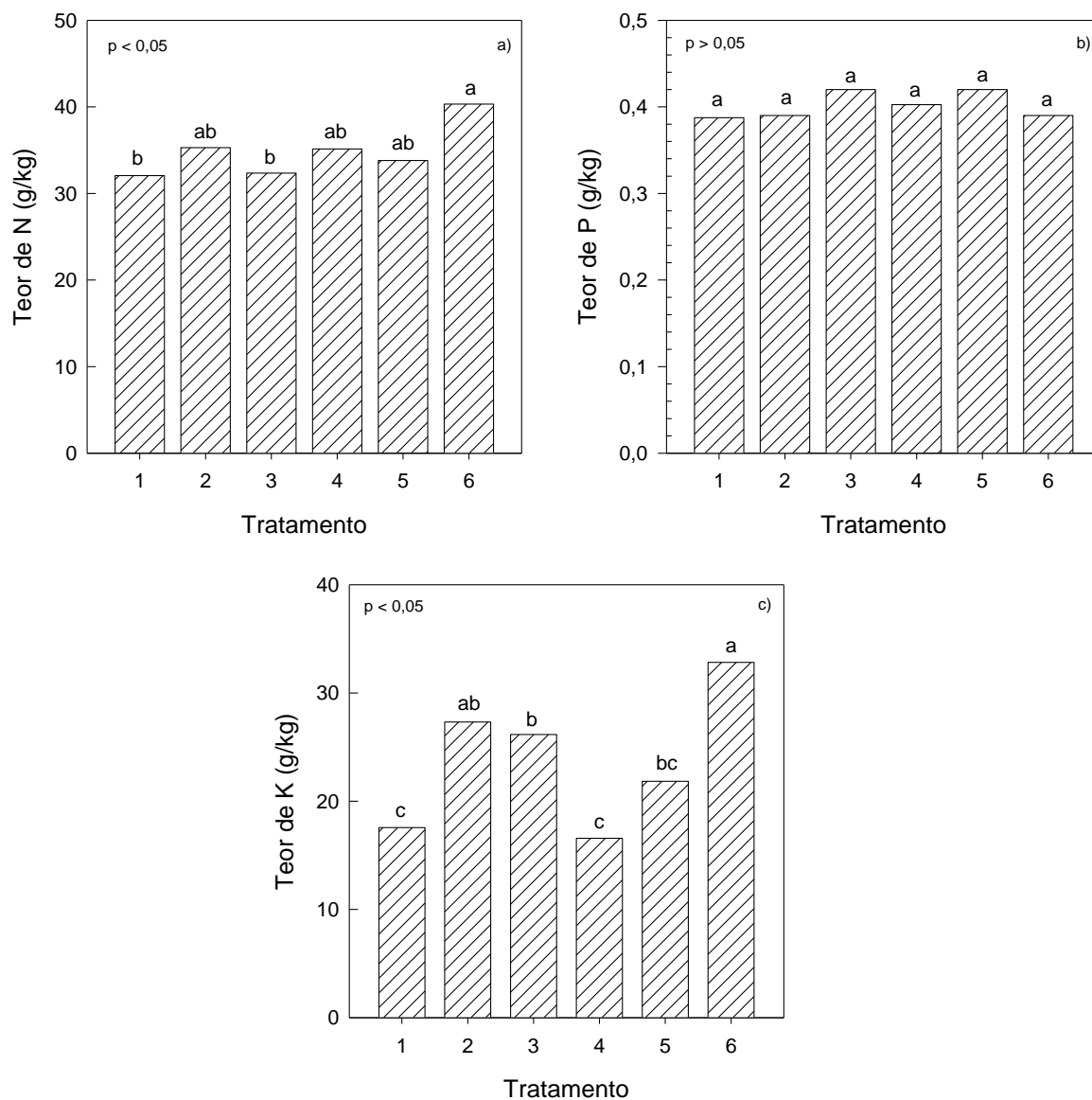
Os teores de N foliar foram maiores nos porta-enxertos híbridos LVK x LCR – 010 (T2); TSKC x CTSW – 028 (T4); TSKC x CTSW – 033 (T5) e citrandarin 'Riverside' (T6) (Figura 1a). Koller (2006) avaliou o estado nutricional de pomares de laranja no estado de São Paulo, determinando a faixa de suficiência nutricional de N de 23 a 27 g/kg, considerando teores acima de 30 g/kg excessivo. Veloso et al.



(2002), avaliando o estado nutricional de setenta e quatro pomares de laranjeira Pêra Rio no nordeste paraense, obtiveram teores médios de 22,7 g/kg de N, apresentando valores de 11,4 e 31,8 g/kg, como mínimo e máximo, respectivamente. Os teores foliares de N nos diferentes porta-enxertos do presente estudo encontraram-se superiores à faixa ideal de N, com valores variando de 30,8 a 46,1 g/kg de N.

Para os teores foliares de P não houve diferença, observando-se um valor médio de 0,4 g/kg (Figura 1b). Os teores de P obtidos em todos os porta-enxertos avaliados estão abaixo da faixa crítica de 1,2 a 1,6 g/kg (Koller, 2006). Veloso et al. (2002) encontraram em pomares de laranjeira no nordeste paraense teores de P na faixa de 0,6 a 2,4 g/kg.

Houve diferença nos teores foliares de K entre os porta-enxertos, tendo o híbrido LVK x LCR – 010 (T2) e o citrandarin 'Riverside' (T6) os maiores valores (Figura 1c). Koller (2006) encontrou a faixa adequada para K de 10 a 15 g/kg, considerando teores acima de 20 g/kg excessivos para a cultura da laranjeira em São Paulo. No estado do Pará, os teores encontrados nos pomares variaram de 3,5 a 24,3 g/kg, obtendo uma média de 11,9 g/kg de K (Veloso et al., 2002). No presente estudo, os teores foliares de K encontrados com os porta-enxertos híbrido LVK x LCR – 010 (T2) e o citrandarin 'Riverside' (T6) são superiores aos encontrados na literatura (Veloso et al., 2002; Koller, 2006).



**Figura 1.** Teores foliares de N (a), P (b) e K (c) em laranjeiras ‘Pêra’ cultivadas em função de diferentes porta-enxertos (tratamentos). Médias comparadas entre os tratamentos, seguidas de mesma letra são consideradas iguais estatisticamente pelo teste de tukey ( $p < 0,05$ ).

### Conclusão

As laranjeiras apresentaram-se bem nutridas em N e K, mas não em P. Os porta-enxertos híbrido LVK x LCR – 010 e o citrandarin ‘Riverside’ foram superiores, nesta avaliação inicial, quanto à absorção de N e K (Capitão Poço – PA).





### Referências Bibliográficas

CARNEVALI, N. H. S.; MARCHETTI, M. E.; VIEIRA, M. C.; CARNEVALI, T. O. Eficiência nutricional de mudas de *Stryphnodendron polyphyllum* em função de nitrogênio e fósforo. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 449-461, 2016.

FERNANDES, A. R.; REIS, I. N. R. S.; NORONHA, N. C. Estado nutricional de pomares de laranjeira submetidos a diferentes manejos do solo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 1, p. 52-58, 2010.

KOLLER, O. C. **Citricultura**: 1. Laranja: tecnologia de produção, pós-colheita, industrialização e comercialização. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 396 p.

OLIVEIRA, R. P.; SOARES-FILHO, W. S.; MACHADO, M. A.; FERREIRA, E. A.; SCIVITTARO, W. B.; GESTEIRA, A. S. Melhoramento genético de plantas cítricas. **Informa Agropecuário**, v. 35, n. 281, p. 22-29, 2014.

SOARES, L. A. A.; BRITO, M. E. B.; FERNANDES, P. D.; LIMA, G. S.; SOARES-FILHO, W. S.; OLIVEIRA, E. S. Crescimento de combinações copa - porta-enxerto de citros sob estresse hídrico em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 211-217, 2015.

SOMBRA, K. E. S.; ARAÚJO, L. T. L.; SANTOS-FILHO, L. G.; SILVA, J. A. N.; BASTOS, D. C. Emergência de plântulas de seis genótipos de porta enxertos de citros. In: CONGRESSO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL NO NORDESTE, 10., 2014, Arapiraca. **Anais...** Arapiraca: SOBER-NE, 2015. p. 139-142.

TOMAZ, M. A.; SILVA, S. R.; SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P. Eficiência de absorção, translocação e uso de cálcio, magnésio e enxofre por mudas enxertadas de *Coffea arabica*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 5, p. 885-892, 2003.

TOMAZ, M. A.; MARTINEZ, H. E. P.; CRUZ, C. D.; FERRARI, B. F.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N. S. Diferenças genéticas na eficiência de absorção, na translocação e





23º Seminário | 25-27/SET  
**PIBIC 2019**  
Embrapa Amazônia Oriental



na utilização de K, Ca e Mg em mudas enxertadas de cafeeiro. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1540-1546, 2008.

VELOSO, C. A. C.; PEREIRA, W. L. M.; CARVALHO, E. J. M. Diagnose nutricional pela análise foliar de pomares de laranjeiras no nordeste paraense. **Revista Ciências Agrárias**, n. 38, p. 47-55, 2002.



## **ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA DE COPA DE LARANJEIRA ‘PERA’ [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

Maria Thalia Lacerda Siqueira<sup>1</sup>, Antônia Erica Santos de Souza<sup>2</sup>, Milton Garcia Costa<sup>3</sup>, Marluce Reis Souza Santa Brígida<sup>4</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, erica.desouza31@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA–CCO/ Bolsista PIBIC/CNPq, miltongarciacosta.2010@gmail.com

<sup>4</sup>Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

<sup>5</sup>Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

**Resumo:** A fruticultura em Capitão Poço apresentou um grande crescimento nas últimas quatro décadas, com grande destaque o citros, e por meio disso o mercado vem trabalhando com inúmeras cultivares com boas características. O programa de melhoramento de Citros, busca encontrar uma material que apresente condições necessárias para um bom rendimento na região norte paraense. Este trabalho objetivou, a caracterização de um pomar de laranja ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] em combinação com seis porta-enxertos: limoeiroCravo Santa Cruz’, citrandarin ‘San Diego’, híbridos LVK x LCR – 010, TSKC x CTSW – 028, TSKC x CTSW– 033, citrandarin ‘Riverside’ no município de Capitão-Poço. O experimento foi disposto em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto correspondeu a um tratamento, com quatro repetições e 10 plantas por parcela experimental. Diante dos resultados obtidos das análises biométricas em duas épocas de desenvolvimento, pode-se afirmar que os porta-enxertos limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e citrandarin ‘San Diego’ vêm se destacando como porta-enxertos sob copa de laranja ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck].

**Palavras-chave:** *Citrus* sp, enxertia, melhoramento.

### **Introdução**

O mercado da citricultura é um dos que mais crescem no Brasil, visto que a área plantada de citros no País é de 900 mil hectares, proporcionando hoje um total de frutíferas produzidas de 40% do seu território nacional, sendo elas: limão,



tangerina e principalmente laranja (IBGE, 2005). Cenário citrícola do Brasil vem ganhando espaço em vários estados do país, onde vem se destacando com altas produções em citros, trazendo desenvolvimento e capital a regiões, com isso, um dos estados que vem alcançado esse cenário da citricultura é estado do Pará na região nordeste paraense, que se destaca o município de Capitão Poço por representar o polo citrícola da região.

O município de capitão Poço é polo citrícola da região nordeste paraense, visto que ocupa 36ª colocação entre os maiores produtores de citros do país (IBGE, 2018). Ainda por esta nesta posição dos maiores produtores tanto do estado como do país, ainda demonstra ter uma produção abaixo da média pela quantidade de área plantada, pois muitos estados do centro-oeste apresenta tecnologias e diversificação do pomar, proporcionando uma maior produtividade em uma menor área. Então o trabalho tem como objetivo obter um pomar mais diversificado, que apresente características genéticas que possam alcançar altas produtividades e resistências a diversos fatores abióticos e bióticos.

### **Material e Métodos**

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima, localizada no Município de Capitão Poço – PA. Parte da microrregião do Guamá, o município encontra-se a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, chuvoso, mas com pequena estação seca, conforme a classificação de Köppen.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz, citrandarin 'San Diego; híbridos LVK x LCR – 010; TSKC x CTSW - 028; TSKC x CTSW– 033; citrandarin 'Riverside'. Dispostos em quatro blocos, onde cada parcela experimental conteve dez plantas. As avaliações biométricas foram realizadas em duas épocas com 42 e 48 meses após o plantio, considerando: Altura da Planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; Diâmetros do Caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAc), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente, e o volume de copa conforme Mendel (1956). Os

dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o uso do software SISVAR-UFLA (Ferreira, 1999) e as médias comparadas entre si através de teste de F a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Nos resultados da caracterização morfoagronômica em pomar de laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, para variável altura, a cultivar que obteve maior crescimento dentre os outros materiais foi o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', com uma média de 2,38 m, juntamente com o porta-enxerto citrandarin 'San Diego' (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis morfoagronômicas e de produção de laranja Pera em combinações de seis porta-enxertos, nos anos de 2018 e 2019.

Tratamentos	Altura (m)	Volume de copa (m <sup>3</sup> )	Peso dos frutos (kg)
Cravo Santa Cruz	2,38 a*	2,27 a*	2,68 a*
LVK x LCR-10	1,97 bc	1,65 bc	1,63 bc
Citrandarin 'San Diego'	2,29 ab*	2,04 ab*	2,01 b
TSKC x CTSW 028	1,95 c	1,75 bc	1,57 bc
TSKC x CTSW 033	1,87 c	1,56 c	1,55 bc
citrandarin 'Riverside'	2,00 bc	1,64 c	1,32 c
CV (%)	10,66	15,42	21,65
<b>Época</b>			
<b>2018</b>	2,07	1,69 b	2,05 a*
<b>2019</b>	2,08	1,95 a*	1,53 b

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Trabalhos anteriores sobre esse experimento já indicavam que esses dois porta-enxertos apresentam bons resultados em relação a variável altura (Nascimento et al., 2018). O ritmo do crescimento de uma árvore depende de inúmeros fatores internos e externos, onde há fatores relacionado à fisiologia da planta e a sua ecologia, mas também seu crescimento pode estar diretamente relacionado a carga genética que possui.

Quanto a variável volume da copa (VC), também houve destaque para estes dois porta-enxertos, tendo o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' obtido uma média de 2,27 m<sup>3</sup> de copa, seguido do citrandarin 'San Diego' com 2,04 m<sup>3</sup>. Os que apresentaram menor composição de copa foram os porta-enxertos TSKC x CTSW - 028, TSKC x CTSW - 033, citrandarin 'Riverside' e LVK x LCR-10, com médias respectivamente de 1,75, 1,56, 1,64 e 1,65 m<sup>3</sup>.

Um material que possa proporcionar um volume de copa considerado pode beneficiar plantas com maior quantidade de biomassa foliar, sendo assim, uma maior área de contato e com grande potencial para absorção de água, contribuindo também com bom enraizamento, onde irá possibilitar um contato maior com os nutrientes do solo, possibilitando uma melhor extração do solo fornecendo fotoassimilados para o crescimento e produção do pé (Rodriguez et al., 2010). Observado por Carvalho (2016) em um trabalho que avaliou 20 porta-enxertos, os que se destacaram com uma maior eficiência produtiva, foram apenas sete deles que se constataram maiores copas, incluindo o limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.

Mediante as análises relacionadas à produção que baseia na variável média do peso dos frutos em kg, o porta-enxerto que apresentou resultados expressivos foi o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', com uma média de 2,68 kg, destacando-se em relação aos outros; dentre os porta-enxertos que tiveram menor média com relação ao peso dos frutos foram os mesmos que apresentaram menor composição de copa estatisticamente: TSKC x CTSW - 028, TSKC x CTSW - 033, citrandarin 'Riverside' e LVK x LCR - 010 com médias respectivamente 1,57, 1,55, 1,32 e 1,63 kg. Então, diante dos resultados preliminares obtidos, são necessários cinco anos de avaliação da produção, para que se possa indicar o melhor porta-enxerto para a região (Cunha Sobrinho et al., 2013).

De acordo com a época de avaliação das três variáveis citadas a cima, dentre as que apresentaram diferença significativa foi para volume da copa (m<sup>3</sup>) e o peso dos frutos (Kg), em que o volume da copa apresentou maior média no período de 2019 com 1,95 m<sup>3</sup> e para 2018 1,69 m<sup>3</sup>, já para peso dos frutos foi ao contrário, maior média no período de 2018 com 2,05 kg e para 2019 1,53 kg, já para variável altura não houve diferença significativa para as duas épocas.



Já para a variável diâmetro abaixo do enxerto, houve uma interação entre os tratamentos e as duas épocas, 2018 e 2019, como mostra na tabela 2. Então para os porta-enxertos avaliados os que obtiveram maiores respostas foram o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', TSKC x CTSW - 033 e citrandarin 'Riverside' com médias de respectivamente 67,23, 73,18 e 78,1 mm isso para avaliação de 2018, para período de 2019 os materiais que tiveram valores mais expressivos foram limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'San Diego', TSKC x CTSW - 028 e citrandarin 'Riverside' com médias de respectivamente 71,36; 74,71; 67,80 e 63,14 mm. Com relação às duas épocas houve diferenças significativas para cintradarin 'San Diego', TSKC x CTSW- 033 e citrandarin 'Riverside'.

**Tabela 2.** Variáveis diâmetro abaixo do enxerto (mm) e diâmetro acima do enxerto (mm), avaliados em duas épocas diferentes, 2018 e 2019 em plantio de laranja 'Pera' em combinações com seis porta-enxertos.

		Tratamentos					
Diâmetro	Épocas	Cravo		citrandarin	TSKC x	TSKC x	
		Santa Cruz	LVK x LCR-10	'San Diego'	CTSW-028	CTSW-033	citrandarin 'Riverside'
Diâmetro abaixo (mm)		67,23	62,52		63,67	73,18	
	<b>2018</b>	aABC*	aBC	55,88 bC	Abc	aAB*	78,71 aA*
		71,36	55,20		67,80	59,25	63,14
	<b>2019</b>	aAB*	aC	74,71 aA*	aABC*	bBC	bABC
Diâmetro acima (mm)		61,75	58,28		56,81	63,02	
	<b>2018</b>	aAB*	aAB*	52,83 bB	aAB*	aAB*	67,32 aA*
		65,80	50,21	63,80	54,93	50,37	
	<b>2019</b>	aA*	aC	aAB*	aABC*	bC	53,16 bBC
		CV (%)	9,91				

\*médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, Teste F, p < 0,05.

De acordo com a variável diâmetro acima do enxerto, houve uma interação entre os tratamentos e as duas épocas, 2018 e 2019, como mostra na tabela 2 para

época de 2018, todos os genótipos obtiveram maiores médias, exceto o citrandarin 'San Diego'. Já na época de 2019 os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'San Diego' e TSKC x CTSW- 028 destacaram-se em relação aos outros. Com relação às duas épocas, houve diferença significativa para citrandarin 'San Diego', TSKC x CTSW - 033 e citrandarin 'Riverside', os mesmo para a variável diâmetro abaixo do enxerto.

### **Conclusões**

Nos resultados da caracterização morfoagronômica em pomar de laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, os que se destacaram nas duas épocas avaliadas foram limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'San Diego'.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao programa de melhoramento genético em citros e pela oportunidade de realização da pesquisa.

### **Referências Bibliográficas**

CUNHA SOBRINHO, A. P. da; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. Cultivares porta-enxerto. In: CUNHA SOBRINHO, A. P. da; MAGALHÃES, A. F. de J.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. dos S. (Ed.). **Cultura dos citros**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 233-292.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.0 (Build 34). Lavras: DEX/UFLA, 1999. (Software Estatístico).

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?edicao=20757&t=publicacoes>>. Acesso em: 9 jul. 2019.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**: downloads. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-epermanentes.html?edicao=18051&t=downloads>>. Acesso em: 9 jul. 2019.

MENDEL, K. Rootstock-scion relationships Shamonuti trees on light soil. **Ktavin**, v. 6, p. 35-60, 1956.

NASCIMENTO, R. J. do N.; FERNANDES, T. F. S.; SANTOS, H. C. A.; GURGEL, F. de L. Formação de um pomar de laranjeira 'pêra' em combinação com diferentes porta-enxertos em Capitão Poço - PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 22., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. p. 106-110.

RODRIGUEZ, G. J.; PRIMO, M. E.; FORNER, J. B.; FORNER-G., M. A. Citrus rootstock responses to water stress. **Scientia Horticulturae**, v. 126, p. 95-102, 2010.





## **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE LARANJEIRA ‘PERA’ EM COMBINAÇÃO COM DIVERSOS PORTA-ENXERTOS EM CAPITÃO POÇO-PA**

Maria Thalia Lacerda Siqueira<sup>1</sup>, Antônia Erica Santos de Souza<sup>2</sup>, Milton Garcia Costa<sup>3</sup>, Marluce Reis Souza Santa Brígida<sup>4</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Agrônômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, erica.desouza31@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA – CCO/ Bolsista PIBIC/CNPq, miltongarcia costa.2010@gmail.com

<sup>4</sup>Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

<sup>5</sup>Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

**Resumo:** A citricultura é ramo que cada vez mais cresce economicamente no país, buscando novas alternativas para obtenção de maiores produtividades com a utilização de materiais genéticos mais produtivos. Por meio desse trabalho, o Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMG Citros) busca identificar melhores combinações copa/porta-enxerto que apresente boas características agrônômicas para os viveiristas e citricultores brasileiros. Desta forma, o objetivo deste trabalho consistiu na avaliação dos aspectos visuais e produtivos em diferentes porta-enxertos sob copa de laranjeira ‘Pera’, no município de Capitão Poço. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, onde cada porta-enxerto correspondeu um tratamento: limoeiro ‘Cravo Santa Cruz, citrandarin ‘San Diego’; híbrido LVK x LCR – 010; TSKC x CTSW - 028; TSKC x CTSW– 033; citrandarin ‘Riverside’, com quatro repetições e 10 plantas por parcela experimental. Diante dos resultados obtidos das análises qualitativas nas duas épocas de desenvolvimento, pode-se afirmar que os porta-enxertos limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e citrandarin ‘San Diego’ sobressaíram-se quanto a frutificação, quando comparados com os demais porta-enxertos utilizados na região do pólo citrícola paraense.

**Palavras-chave:** época, citrandarin, híbrido.



## Introdução

O Brasil vem exportando cerca de 1,5 bilhão de dólares de suco concentrado congelado de laranja anualmente (Azevedo, 2007). A citricultura brasileira ganhou destaque e o país se tornou o maior produtor mundial, promovendo grande crescimento no espaço socioeconômico e contribuindo de forma direta e indireta na adoção de aproximadamente 250 mil empregos no mercado nacional (Neves, 2010).

O município paraense de Capitão Poço é o principal polo citrícola do estado do Pará, apresentando um grande potencial para o cultivo de citros em função das condições edafoclimáticas da região e ausência de pragas e doenças que são endêmicas nos grandes polos produtores do país. O município ocupa a 36ª posição entre os maiores produtores nacionais e o maior produtor de citros da região Norte, responsável por 3% da produção nacional (IBGE, 2017).

Na citricultura existem inúmeros materiais genéticos, tanto para copa como porta-enxertos, com grande potencial para alta produtividade e diversificação de pomares mais saudáveis. Para copa, a laranjeira 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] é bastante difundida no país pelo fato de apresentar suco de qualidade e com grande rendimento para indústria (Donadio, 1999). A escolha do porta-enxerto ideal sob copa de laranjeira 'Pera' permitirá a diversificação dos pomares no estado do Pará e em toda a Região Norte, seguindo uma tendência mundial.

O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa possui diversas combinações copa/porta-enxertos que vêm sendo avaliados em uma rede de ensaios de competição presentes em 21 estados brasileiros, dentre eles o Pará. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar preliminarmente os aspectos visuais e produtivos de diferentes porta-enxertos sob copa de laranjeira 'Pera', no município de Capitão Poço-PA.

## Material e Métodos

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima 1, no município de Capitão Poço – PA, localizada na microrregião do Guamá. O município encontra-se a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo



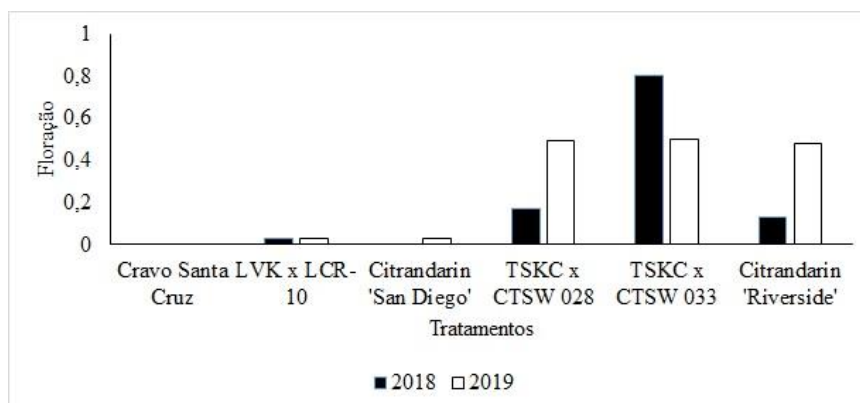
Ami, chuvoso, mas com pequena estação seca, conforme a classificação de Köppen.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram de seis porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck); híbrido LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010; citrandarin 'San Diego'; TSKC {tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]} x CTSW [citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] – 028; TSKC {tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]} x CTSW [citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] – 033; citrandarin 'Riverside', dispostos em quatro blocos e parcela experimental com dez plantas.

As avaliações qualitativas foram realizadas em duas épocas com 42 e 48 meses após o plantio, considerando: Vigor (Vi): determinado mediante escala de notas considerando a coloração das folhas, onde: nota 1 = plantas com baixo vigor, 2 = plantas com vigor intermediário e 3 = plantas vigorosas; ocorrência de floração (Flor, n) e frutificação (Fruto, n): no intuito de identificação das variedades mais precoces e determinação da sazonalidade de produção; número de ramificações secundárias a partir do caule (NR, n). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o uso do software SISVAR-UFLA (Ferreira, 1999) e as médias comparadas entre si através de teste de T a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

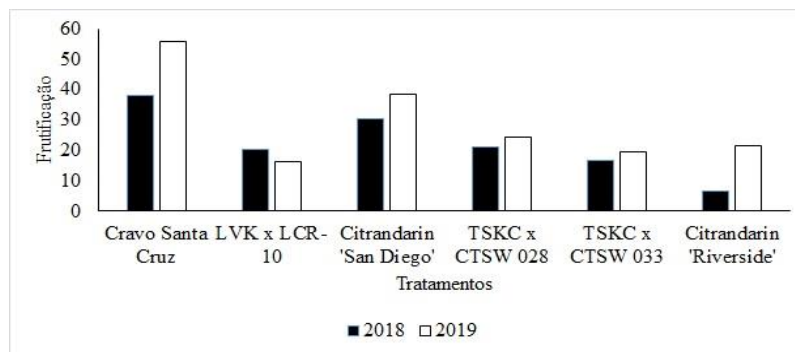
De acordo com a variável floração na figura 1, o porta-enxerto TSKC x CTSW – 033 destacou-se, mas estatisticamente não apresentou diferença significativa entre as diferentes combinações de porta-enxerto, bem como nas duas épocas.



**Figura 1.** Análise qualitativa da variável floração em laranja ‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, analisados em duas épocas.

Mas como podemos observar na figura 2, que mostra a variável frutificação (Fruto, n): no intuito de identificação das variedades mais precoces, para diferentes combinações de porta-enxertos, obteve-se resultados expressivos para o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ com uma média 6,84, seguido pelo citrandarin ‘San Diego’ 5,77. Já os porta-enxertos que se mostraram inferiores foram LVK x LCR-10, TSKC x CTSW-028, TSKC x CTSW-033 e citrandarin ‘Riverside’ com médias de respectivamente 4,27; 4,74; 4,12 e 3,72. Houve diferença significativa entre as duas épocas, em 2019 com as maiores médias.

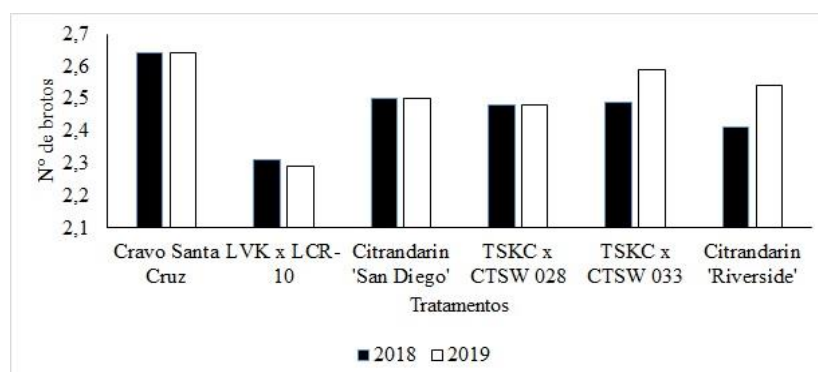
A variação na sazonalidade de produção dos porta-enxertos influencia tanto na floração quanto na frutificação. Na figura 1 para variável floração, o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e o citrandarin ‘San Diego’ estão com menores médias nos dois períodos avaliados. Já na figura 2 observa-se que esses dois porta-enxertos apresentaram diferença significativa, na frutificação. Além disso, pode-se constatar que para as duas épocas esses porta-enxertos foram mais precocidade em relação aos demais.



**Figura 2.** Análise qualitativa da variável frutificação em laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, analisados em duas épocas.

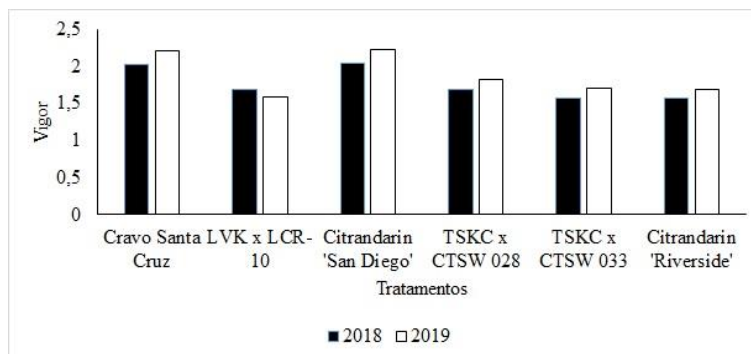
Para a variável número de brotos (Figura 3), houve diferença significativa para o limoeiro 'Cravo Santa Cruz', citrandarin 'San Diego', TSKC x CTSW-028, TSKC x CTSW-033 e citrandarin 'Riverside'. Com relação às duas épocas, podemos analisar que não houve diferença significativa.

Pompeu Junior (2005) afirma que a laranja 'Pera' é uma copa sensível, além disso ela apresenta uma certa incompatibilidade com certos porta-enxertos, como os limoeiros Volkameriano', 'Rugoso' e a maioria dos híbridos trifoliatas. Por esse motivo, acaba ocasionando uma rejeição entre os tecidos das variedades enxertadas, apresentando um crescimento diferenciado entre caules de copa e porta-enxerto (Müller et al., 1996). E estes aspectos influenciam na composição da estrutura da planta.



**Figura 3.** Análise qualitativa da variável número de brotos em laranja 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, analisados em duas épocas diferentes.

A Figura 4 apresenta a variável vigor para os diferentes porta-enxertos, onde todos os genótipos destacaram-se, exceto o LVK x LCR-10. Não houve diferença significativa para os dois anos de avaliação.



**Figura 4.** Análise qualitativa da variável Vigor em laranjeira 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos, analisados em duas épocas diferentes.

### Conclusão

Para variáveis qualitativas como número de brotos, Vigor, Floração e Frutificação dentre os seis materiais avaliados, os que mais destacaram-se foram Cravo Santa Cruz e citrandarin 'San Diego' principalmente para variável frutificação.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa e melhoramento genético de citros.

### Referências Bibliográficas

AZEVEDO, C. L. L. **Produção integrada de citros-BA**. 2. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Sistemas de produção, 15).

DONADIO, L. C. **Avaliação industrial de variedades cítricas**: relatório final. Bebedouro, 1999. 19 p. Relatório apresentado à Fapesp.



FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.0 (Build 34). Lavras: DEX/UFLA, 1999. (Software Estatístico).

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**: downloads. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18051&t=downloads>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

MÜLLER, G. W.; TEÓFILO, S. J.; DOMINGUES, E. T. Compatibilidade da laranjeira Pêra clone Bianchi, sobre doze porta-enxertos, após 23 anos de plantio. **Laranja**, v. 17, n. 1, p. 123-141, 1996.

NEVES, M. F. (Org.). **O retrato da Citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p.

POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxertos. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundag, 2005. p. 61-104.



## **ANÁLISE QUALITATIVA DA PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE LIMEIRA ÁCIDA COM VÁRIOS PORTA-ENXERTOS**

Maria Thalia Lacerda Siqueira<sup>1</sup>, Antônia Erica Santos de Souza<sup>2</sup>, Luis Otavio Cunha Neto<sup>3</sup>, Marluce Reis Souza Santa Brígida<sup>4</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Agrônômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, erica.desouza31@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA – CCO/ Bolsista PIBIC/CNPq, cunha.luisotavio36@gmail.com

<sup>4</sup>Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

<sup>5</sup>Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

**Resumo:** O Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura possui ações em 21 estados brasileiros e no estado do Pará a Embrapa Amazônia Oriental coordena as ações no município de Capitão Poço onde, desde 2013, instalou uma rede de ensaios para avaliar diversas combinações de variedades copa/porta-enxerto quando a adaptabilidade fenotípica, estabilidade produtiva, estresse hídrico, sazonalidade de produção, dentre outros aspectos. Estes experimentos foram instalados em áreas de parceiros, tendo a Fazenda Lima colaborado desde então. No presente trabalho, foram analisados os aspectos visuais do desempenho da produção e desenvolvimento de limeira ácida Tahiti [*C. latifolia* (yu. tanaka) tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos. O experimento foi conduzido no município de Capitão Poço, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em que os quatro porta-enxertos consistiram dos tratamentos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz', híbrido LVK x LCR-010, tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego', com quatro repetições, e 10 plantas por parcela experimental. As variáveis qualitativas analisadas foram: número de brotos, vigor, floração e frutificação. De acordo com teste T a 5% de probabilidade, a tangerineira Sunki Tropical e o híbrido LVK x LCR-010 destacaram-se quanto ao número de brotos, não havendo diferença significativa entre os porta-enxertos para as demais variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** desenvolvimento vegetativo, sazonalidade de produção, Citros sp.





## Introdução

A produção brasileira de limão vem crescendo a cada ano, segundo os dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), e em 2016 foi a terceira fruta mais exportada pelo país, o que representa de 12% a 14% da produção mundial. Um dos produtos mais processados industrialmente tem sido a limeira ácida ‘Tahiti’, sendo utilizados para vários produtos e subprodutos no mercado (Santos et al., 2019).

Em pomares de citros um dos grandes dilemas enfrentado pelos produtores é a escolha correta de qual porta-enxerto utilizar, visto que o conhecimento de cada combinação de variedade copa e porta-enxerto afeta diretamente no desenvolvimento e na produção da planta. O melhoramento genético do porta-enxerto busca selecionar variedades que tragam o máximo de desempenho nos pomares, permitindo a indução de uma boa produção e conseqüentemente a boa qualidade do fruto, obtendo-se um material que seja compatível com as principais variedade de copa (Blumer, 2005).

Na região nordeste do Pará o município de Capitão Poço e demais municípios adjacentes da microrregião do Guamá é onde se concentra o maior polo citrícola paraense, com cerca de 4 mil produtores e 16 mil hectares dedicados à cultura (Embrapa, 2018). A área cultivada com a cultura do limoeiro vem aumentando nos últimos anos e chegando a mercados externos, como a Alemanha. Além deste polo, a região do município de Alenquer e Monte Alegre, localizados na microrregião de Santarém, é conhecida também pela produção de limão. Além do mercado local, abastece o estado do Amazonas e exporta para países como Rússia e Inglaterra.

O programa de melhoramento genético de citros da Embrapa (PMG Citros) vem explorando de uma forma ampla a variabilidade genética existente em *Citrus*, em uma rede de ensaios presentes em 21 estados do Brasil, selecionando variedades promissoras com características de interesse agrônômicos aos produtores (Soares Filho et al., 2008). Desta forma, este trabalho objetivou analisar os aspectos visuais do desempenho da produção de limeira-ácida ‘Tahiti’ [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos.



## Material e Métodos

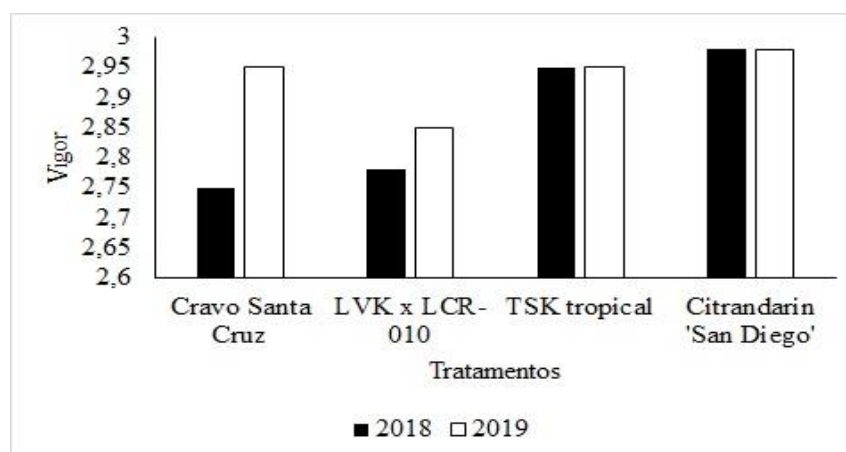
O experimento foi conduzido no município de Capitão Poço – PA. Parte da microrregião do Guamá, o município encontra-se a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, chuvoso, mas com pequena estação seca, conforme a classificação de Köppen.

Em março de 2015, o experimento foi implantado na Fazenda Lima 1, empresa parceira do PMG Citros. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em que os tratamentos consistiram de quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck); híbrido LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010; tangerineira 'Sunki Tropical' [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka] e citrandarin 'San Diego' em combinação com copa de limeira ácida 'Tahiti,' com quatro repetições, 10 plantas na parcela experimental, e stand de 160 plantas. O espaçamento do experimento foi de 7 x 4 m.

Com relação as análises realizadas, foram aos 42 e 48 meses após o plantio, em que foram observados as seguintes caracteres: número de ramificações secundárias a partir do caule (NR, n); ocorrência de floração (Flor, n) e frutificação (Fruto, n): no intuito de identificação das variedades mais precoces e determinação da sazonalidade de produção; Vigor (Vi): determinado mediante escala de notas considerando a coloração das folhas, onde: nota 1 = plantas com baixo vigor, 2 = plantas com vigor intermediário e 3 = plantas vigorosas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o uso do software SISVAR-UFLA (Ferreira, 1999) e as médias comparadas entre si através de teste de T a 5% de probabilidade.

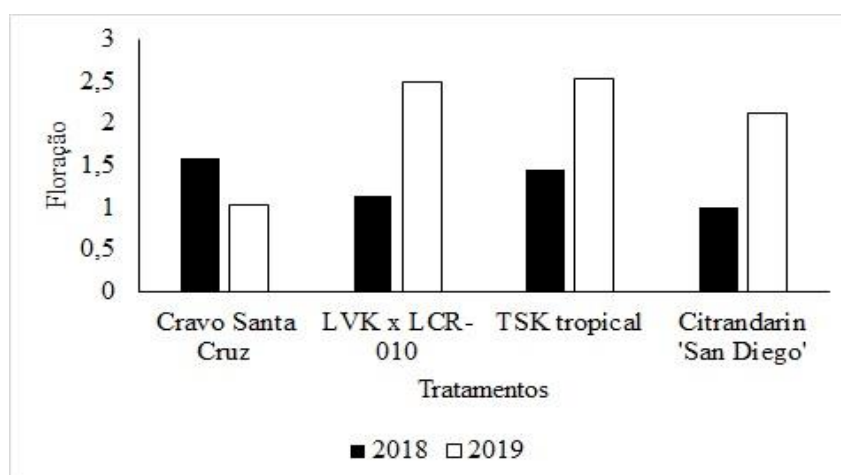
## Resultados e Discussão

Com relação às variáveis qualitativas, podemos analisar na Figura 1 para variável vigor que não houve diferença estatística entre os porta-enxertos, observa-se que os maiores valores foram para a tangerineira 'Sunki Tropical' e citrandarin 'San Diego'. Com relação as duas épocas, não houve diferença significativa para o vigor entre os porta-enxertos estudados nos anos de 2018 e 2019.

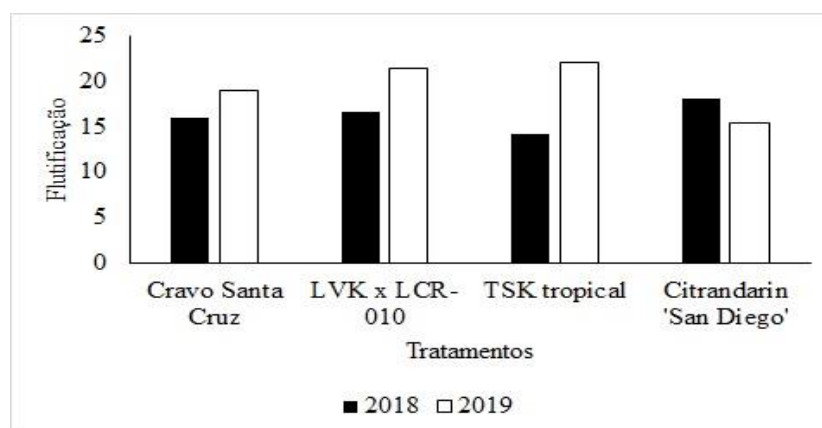


**Figura 1.** Análise qualitativa da variável Vigor em pomar limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos em duas épocas diferentes.

Para a floração (Figura 2), a tangerineira Sunki Tropical, destacou-se em número de flores emitidas, mas estatisticamente não apresentou diferença significativa nem entre tratamentos nem épocas. O mesmo podemos observar na Figura 3, onde a frutificação foi semelhante entre os genótipos e as épocas.

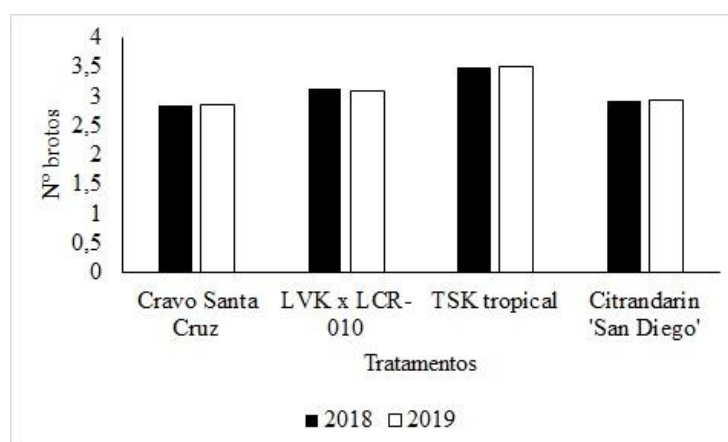


**Figura 2.** Análise qualitativa da variável Floração em pomar limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos em duas épocas diferentes.



**Figura 3.** Análise qualitativa da variável Frutificação em pomar limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos em duas épocas diferentes.

Para a variável número de brotos (Figura 4), ocorreu diferença significativa para a tangerineira ‘Sunki Tropical’ com uma média de 3,50, o porta-enxerto híbrido LVK x LCR-010 (3,11). Não houve diferença significativa entre as épocas. De acordo com Rodrigues et al. (2012) os porta-enxertos citrandarin ‘San Diego’ induziram precocidade de brotação superior aos demais, com 90% e verificou-se também uma brotação superior na combinação com o híbrido ‘Sunki Tropical’ com 94,5% de brotação do enxerto. Dessa forma o enxerto que apresenta um bom número de ramificações secundárias proporcionará uma área maior de contato para produção de frutos, permitindo uma boa produção.



**Figura 4** Análise qualitativa do variável número de brotos em pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos em duas épocas diferentes.



### Conclusão

A tangerineira 'Sunki Tropical' destacou-se quanto ao número de brotos, vigor, floração e frutificação, e o híbrido 'LVK x LCR-010' apenas para o número de brotos.

### Agradecimentos

A Embrapa pelo conhecimento adquirido por meio do estágio no PMG Citros e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

### Referências Bibliográficas

BLUMER, S. **Citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos nanicantes para a laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. 2005. 118 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

EMBRAPA. **Tecnologias para produção de citros são apresentadas em capitão poço (PA)**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/38840141/tecnologias-para-producao-de-citros-sao-apresentadas-em-capitao-poco-pa>>. Acesso em: 16 ago. 2019.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Versão 4.0 (Build 34). Lavras: DEX/UFLA, 1999. (Software Estatístico).

RODRIGUES, M. J.; LEDO, C. A.; OLIVEIRA, E. R. M.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A. Brotação do enxerto de variedades copa de citros em combinação com diferentes porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais**. Bento Gonçalves: SBF, 2012. 1 CD-ROM.

SANTOS, L. M. S.; SILVA, C. M.; KRAMER, L. R.; BERNARDI, J. H.; LIMA, J. C. X. **Produção de Suco Concentrado de Limão**. Foz do Iguaçu, 2019. 17 p. Trabalho apresentado na disciplina de Projeto de Engenharia Química, no curso de Graduação em Engenharia Química da UFILA.

SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P.; MATTOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos

em cruzamentos envolvendo limoeiro 'Cravo', laranjeira 'Azeda', tangerineira 'Sunki' e híbridos de *Poncirus Trifoliata*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 215-218, 2008.



## **ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA E PRODUTIVA DE LIMEIRA ÁCIDA TAHITI [*C. latifolia* (Yu. TANAKA) TANAKA] EM COMBINAÇÃO COM QUATRO PORTA-ENXERTOS**

Antonia Erica Santos de Souza<sup>1</sup>, Maria Thalia Lacerda Siqueira<sup>2</sup>, Milton Garcia Costa<sup>3</sup>, Marluce Reis Souza Santa Brígida<sup>4</sup>, Fábio de Lima Gurgel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, Estagiária/Embrapa Amazônia Oriental, erica.desouza31@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agronômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA – CCO/ Bolsista PIBIC/CNPq, miltongarciacosta.2010@gmail.com

<sup>4</sup>Docente do Curso de Agronomia da UFRA, marluce.brigida@ufra.edu.br

<sup>5</sup>Orientador/Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br

**Resumo:** A limeira ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka) é uma variedade copa comumente utilizada em várias regiões do país, por apresentar uma certa produtividade nos pomares. Sendo assim, estudos vêm sendo desenvolvidos com outros porta-enxertos em combinação com essa copa, pelo programa de melhoramento genético de citros da Embrapa (PMG Citors). Dessa forma, o trabalho objetivou avaliar as características morfoagronômicas e produtiva de limeira ácida ‘Tahiti’ em combinação com quatro porta-enxertos (tratamentos): limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, citrandarin ‘San Diego’, tangerineira ‘Sunki Tropical’ e o híbrido LVK x LCR – 010, O experimento foi delineado em blocos casualizados, com 4 repetições e 10 plantas por parcela experimental, e avaliado em duas épocas, aos 42 e 48 meses após o plantio. Diante dos resultados obtidos das análises biométricas e produtiva, pode-se afirmar que os porta-enxertos tangerineira ‘Sunki Tropical’ e o híbrido LVK x LCR – 010 vem se destacando como porta-enxertos em combinação com a copa de limeira ácida Tahiti’.

**Palavras-chave:** enxertia, Citros sp., PMG Citros.

### **Introdução**

Na produção de limão brasileira, a limeira ácida Tahiti [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] apresenta uma larga produção, sendo um dos porta-enxertos mais comumente utilizados no país. Na realidade, o ‘Tahiti’ não necessariamente é limão



verdadeiro, pois ele está presente no grupo das limas ácidas (França, 2015). A utilização da limeira ácida Tahiti em combinação com inúmeras variedades de porta-enxerto tolerantes e resistentes a fatores diversos no campo possibilitará uma maior diversidade no pomar, com boa indução na produção e frutos de qualidade (Blumer; Pompeu Junior, 2005).

Na região nordeste do estado do Pará o município de Capitão Poço e demais municípios adjacentes da microrregião do Guamá é onde se concentra o maior polo citrícola paraense, com cerca de 4 mil produtores e 16 mil hectares dedicados à cultura (Braga, 2018). A área cultivada com a cultura do limoeiro vem aumentando nos últimos anos e chegando a mercados externos, como a Alemanha. Além deste polo, a região dos municípios de Alenquer e Monte Alegre, localizados na microrregião de Santarém, é conhecida também pela produção de limão. Além do mercado local, abastece o estado do Amazonas e exporta para países como Rússia e Inglaterra.

O programa de melhoramento genético de citros da Embrapa (PMG Citros) vem explorando de uma forma ampla a variabilidade genética existente em *Citrus*, em uma rede de ensaios presentes em 21 estados do Brasil, selecionando variedades promissoras com características de interesse agrônomo aos produtores (Soares Filho et al., 2008). Desta forma, este trabalho objetivou analisar os caracteres morfoagronômicos em um pomar de limeira-ácida 'Tahiti' [*C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos, no município de Capitão Poço-PA.

### **Material e Métodos**

O experimento foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima, localizada no Município de Capitão Poço – PA. Parte da microrregião do Guamá, o município encontra-se a 71 m de altitude, entre as coordenadas geográficas 01°44'47" de latitude sul e 47°3'57" de longitude oeste de Greenwich. O clima da região é do tipo Ami, chuvoso, mas com pequena estação seca, conforme a classificação de Köppen.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) e os tratamentos consistiram em quatro porta-enxertos: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia*





Osbeck); híbrido LVK ( limoeiro ‘Volkameriano’ *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR ( limoeiro ‘Cravo’) – 010; tangerineira ‘Sunki Tropical’ [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]; citrandarin ‘San Diego’. Dispostos em quatro blocos, onde cada parcela experimental conteve dez plantas.

As avaliações biométricas e produtivas foram realizadas em duas épocas, aos 42 e 48 meses após o plantio, considerando: altura da planta (AP), medida a partir da base do solo até o último par de folhas; diâmetros do caule abaixo e acima do ponto de enxertia (DCAb e DCAc), mensurados 5 cm abaixo e 5 cm acima da linha da enxertia, respectivamente e o volume de copa conforme Mendel (1956) e por último o caractere produtivo avaliado foi peso total de frutos maduros (PTF, kg): pesagem de todos os frutos colhidos da planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o uso do software SISVAR-UFLA (Ferreira, 2011) e as médias comparadas entre si através de teste de F a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

De acordo com as variáveis estudadas em pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxertos: para a altura da planta não houve diferença significativa entre os quatro porta-enxertos, nem para as duas épocas avaliadas (Figura 1). Estudos semelhantes foram realizados por Nascimento et al. (2018), em que os autores verificaram que os porta-enxertos tangerineira Sunki Tropical e o híbrido LVK x LCR-010 destacaram-se em um pomar com três anos de plantio e em início de floração.

Houve diferença significativa para o diâmetro do caule abaixo (mm) do enxerto, onde os porta-enxertos tangerineira Sunki Tropical e o híbrido LVK x LCR-010 destacaram-se. Mas não houve diferença significativa entre os porta-enxertos para a variável diâmetro do caule acima do ponto de enxertia.

Com relação a variável volume da copa, a tangerineira ‘Sunki tropical’ foi superior, com uma média de 3,45 m<sup>3</sup>. Com relação às duas épocas avaliadas não houve diferença significativa para volume da copa.

Também não houve diferença no peso médio de frutos por planta em início de produção, para todos os porta-enxertos avaliados. Mas constata-se que entre as



épocas avaliadas há diferença significativa e que irá aumentar nas próximas safras, permitindo diferenciar quanto a produtividade os melhores porta-enxertos.

**Tabela 1.** Variáveis altura (m), diâmetro abaixo do enxerto (mm), diâmetro acima do enxerto (mm), volume da copa e média do peso dos frutos avaliados em duas épocas 2018 e 2019 em plantio de limeira ácida ‘Tahiti’ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] em combinação com quatro porta-enxerto

Tratamentos	Altura (m)	DC Abaixo (mm)	DC Acima (mm)	Volume de Copa	Peso Kg
Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’	2,12	79,08 b	8,52	2,85 b	2,86
LVK x LCR-010	2,34	88,24 a*	8,87	3,42 ab*	2,21
Tangerineira Sunki tropical	2,35	87,90 a*	8,95	3,45 a*	3,01
Citrândarin ‘San Diego’	2,50	81,19 ab*	8,57	3,24 ab*	2,75
CV%	17,49	6,79	4,74	12,65	21,59
<b>Época</b>					
2018	2,21	76,89 b	8,40 b	3,10	2,17 b
2019	2,45	91,32 a*	9,05 a	3,38	3,24 a*

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

### Conclusão

Os porta-enxertos tangerineira Sunki Tropical e o híbrido LVK x LCR-010 apresentaram desenvolvimento vegetativo e produção inicial superior em um pomar de limeira ácida ‘Tahiti’ no município de Capitão Poço – PA.

### Agradecimentos

À Embrapa, pela realização do estágio e a equipe do PMG Citros, pelo apoio e incentivo.

### Referências Bibliográficas

BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 264-267, 2005.

BRAGA, V. S. Tecnologias para produção de citros são apresentadas em Capitão Poço (PA). **Portal Embrapa**, 26 out. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/busca-de-noticias/-/noticia/38840141/tecnologias-para-producao-de-citros-sao-apresentadas-em-capitao-poco-pa>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistica analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANÇA, O. N. **Desempenho de laranjeira ‘valência tuxpan’, tangerineira-tangor ‘piemonte’ e limeira ácida ‘tahiti’ sobre diferentes porta enxertos no litoral norte do estado da Bahia**. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.

MENDEL, K. Roosock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.

NASCIMENTO, R. J. do N.; FERNANDES, T. F. S.; SANTOS, H. C. A.; GURGEL, F. de L. Diversificação de porta-enxertos no desenvolvimento de um pomar de limeira ácida 'tahiti' em Capitão Poço-PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 22., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. p. 101-105.

SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; SOUZA, A. da S.; PASSOS, O. S.; QUINTELA, M. P.; MATTOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos em cruzamentos envolvendo limoeiro ‘cravo’, laranjeira ‘azedada’, tangerineira ‘sunki’ e híbridos de Poncirus trifoliata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 223-228, 2008.

## PARASITOIDES DE MOSCA-DAS-GALHAS EM MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ

Ruth Hellen Silveira dos Santos<sup>1</sup>, Dimison Garcia Blanco<sup>2</sup>, Valmir Antonio Costa<sup>3</sup>,  
Aloyséia Cristina da Silva Noronha<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia da UFRA/Bolsista de Macroprograma Embrapa Amazônia Oriental, hellenruth25@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia da UFRA, dimisonblanco@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto Biológico, Campinas-SP, valmir@biologico.sp.gov.br

<sup>4</sup> Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, aloyseia.noronha@embrapa.br

**Resumo:** Dentre as pragas que ocorrem na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), a mosca-das-galhas (*Iatrophobia brasiliensis* Rübsaamen) pode atacar as plantas desde os primeiros meses de desenvolvimento, formando galhas sobre a face adaxial das folhas. Os inimigos naturais podem contribuir no controle biológico desse inseto. Este estudo teve como objetivo conhecer a diversidade de parasitoides de *I. brasiliensis* em municípios do estado do Pará. Foram realizadas coletas de folhas de mandioca com a presença de galhas nos municípios de Belém, Castanhal e Paragominas, para a obtenção de parasitoides em laboratório. Foram coletadas 2717 galhas e obtidos 382 parasitoides pertencentes às famílias (gêneros) Ceraphronidae, Eulophidae (*Galeopsomyia* e *Aprostocetus*), Platygasteridae e Torymidae, com destaque para o gênero *Aprostocetus* obtido com maior frequência.

**Palavras-chave:** controle biológico, *Iatrophobia brasiliensis*, *Manihot*.

### Introdução

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta dicotiledônea pertencente à família Euphorbiaceae, de origem Sul-Americana. Por ser considerada uma planta de aspecto rústico, é produzida em mais de cem países de clima tropical ou subtropical em todo o mundo. Esta cultura possui grande importância econômica, sendo o Brasil o maior produtor da América do Sul, com cerca de 70% da produção (18 milhões de toneladas) (FAO, 2017). A Região Norte responde por 38% da produção, seguida das regiões Sul (22%) e Nordeste (16%), sendo o estado do Pará é o maior produtor, com cerca de quatro milhões de toneladas (IBGE, 2017).



A cultura é afetada por uma variedade de pragas, que podem causar desfolhamentos e redução da taxa fotossintética da planta, devido ao ataque às hastes e ao material de plantio. Dentre as pragas que atacam a mandioca, a mosca-das-galhas *Iatrophobia brasiliensis* Rübсаamen (Diptera: Cecidomyiidae) ocasiona alterações físicas às plantas, principalmente nas folhas. Esse inseto pode atacar as plantas desde os primeiros meses de desenvolvimento, formando galhas com coloração diversa sobre a face adaxial das folhas (Farias; Bellotti, 2006). Os insetos indutores de galhas são considerados de pouca importância econômica. Por outro lado, o ataque severo desse inseto pode causar amarelecimento das folhas, retardo no crescimento do vegetal e as raízes podem se tornar finas e fibrosas (Farias; Bellotti, 2006). No estado do Pará, a ocorrência de *I. brasiliensis* em mandioca foi observada em níveis fraco e regular nos municípios de Alenquer, Belém e Bragança (Silva; Carneiro, 1986).

Há inimigos naturais que podem contribuir no controle biológico desse inseto. São poucos os registros na literatura sobre parasitoides da mosca das galhas. Parasitoides nativos de *I. brasiliensis* foram relatados nos estados do Piauí (Araújo, 2005) e do Amazonas (Perioto et al., 2007). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo conhecer parasitoides da mosca das galhas na cultura da mandioca no estado do Pará.

### **Material e Métodos**

O estudo foi realizado no período de julho de 2017 a setembro de 2018, com coletas de material vegetal em áreas experimentais da Embrapa Amazônia Oriental nos municípios de Belém (Banco Ativo de Germoplasma de mandioca) e Paragominas (mesorregiões Metropolitana e Sudeste Paraense), e em áreas de produtores de mandioca no município de Castanhal (Nordeste Paraense). Foram realizadas coletas, não consecutivas, de folhas de mandioca apresentando galhas totalizando nove amostragens (cinco em Belém, três em Castanhal e uma em Paragominas).

As folhas coletadas foram acondicionadas em recipientes plásticos para o transporte. Em laboratório as galhas foram destacadas das folhas e colocadas em recipientes de vidro (2,5 cm de diâmetro x 6 cm de altura), contendo no interior



discos de papel de filtro para redução da umidade e vedados com filme de PVC, com 6 galhas por recipiente. Foram realizadas observações diárias quanto à emergência de parasitoides e moscas pelo período de 20 dias. Os insetos emergidos foram coletados com auxílio de pincel, quantificados e acondicionados em microtubos plásticos contendo álcool 70%, devidamente etiquetados (local e data de coleta). Posteriormente, com auxílio de estereomicroscópio, os parasitoides foram separados por morfoespécies com base em características morfológicas (antenas, asas e abdômen) e fotodocumentados. A identificação foi realizada inicialmente em nível de família/gênero e encontra-se em andamento pelo Dr. Walmir Costa, do Instituto Biológico em Campinas, SP.

### Resultados e Discussão

No período do estudo, foram coletadas 2.717 galhas, sendo 2.338 em Belém, 238 em Castanhal e 141 em Paragominas. Foram obtidos 382 parasitoides, 338 em Belém, 25 em Castanhal e 19 em Paragominas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parasitismo de *Iatrophobia brasiliensis* em plantas de mandioca, em três municípios do estado do Pará. 2017/2018.

Município	Número			Índice de parasitismo (%)
	Galhas	Parasitoides	Moscas	
Belém	2338	338	155	14,45
Castanhal	238	25	4	10,50
Paragominas	141	19	0	13,47
Total	2717	382	159	

Foram identificadas cinco morfoespécies de parasitoides, pertencentes à ordem Hymenoptera e às famílias Ceraphronidae (46 espécimes), Eulophidae (138), Platygastriidae (16) e Torymidae (182). A identificação em nível de espécie encontra-se em andamento. Na família Eulophidae foram identificados espécimes pertencentes aos gêneros, *Aprostocetus* Westwood (121) e *Galeopsomyia* Girault (17) (Tabela 2, Figura 1). Espécimes pertencentes à família Torymidae foram obtidos em maior número, provenientes de galhas coletadas em Belém, seguido de Eulophidae. Enquanto em Castanhal e Paragominas os Eulophidae foram predominantes com destaque para *Aprostocetus*. Embora o maior número de



parasitoides da família Torymidae obtidos neste estudo, os Eulophidae foram frequentes em Belém e Castanhal.

**Tabela 2.** Famílias/gêneros de parasitoides de *latrophobia brasiliensis* em plantas de mandioca, em municípios do estado do Pará. 2017/2018.

Município	Nº de parasitoides	Família				
		Ceraphronidae	Eulophidae		Platygastridae	Torymidae
			<i>Aprostocetus</i>	<i>Galeopsomyia</i>		
Belém	338	38	97	11	15	177
Castanhal	25	8	11	3	0	3
Paragominas	19	0	13	3	1	2
Total	382	46	121	17	16	182



**Figura 1.** Famílias (gênero) de parasitoides de *latrophobia brasiliensis* em mandioca no estado do Pará: A- Ceraphronidae, B- Eulophidae (*Aprostocetus*), C- Eulophidae (*Galeopsomyia*), D- Platygastridae, E- Torymidae.

O índice de parasitismo obtido neste estudo está relacionado com o número de galhas coletadas, provavelmente algumas galhas não apresentavam a mosca ou parasitoides em decorrência da emergência dos mesmos. São poucos os estudos no Brasil reportando parasitoides em galhas. *Galeopsomyia fausta* La Salle & Peña foi reportada em Santa Catarina parasitando a larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton - Lepidoptera) (Garcia; Carabagielle, 2000). Araújo (2005) reportou espécimes pertencentes aos gêneros *Galeopsomyia* e *Aprostocetus* (Eulophidae) e à família Torymidae, em três variedades de mandioca no estado do Piauí. Enquanto espécimes de *Galeopsomyia macaxeira* Perieto, Costa & Lara foram obtidos de



galhas de folhas de mandioca em Manaus, Amazonas (Perioto et al., 2007). Araújo et al. (2011), observaram no estado de Goiás, insetos indutores de galhas em espécies de *Manihot* com parasitismo por espécimes da família Eulophidae.

### Conclusão

Espécimes pertencentes às famílias Ceraphronidae, Eulophidae (gêneros *Galeopsomyia* e *Aprostocetus*), Platygastridae e Torymidae parasitam *Iatrophobia brasiliensis* em mandioca nos municípios de Belém, Castanhal e Paragominas, no estado do Pará.

### Agradecimentos

A Embrapa, projeto Prospecção de genótipos de mandioca para obtenção de produtos (ManiGen 02.14.00.018.00.00) pelo suporte financeiro.

### Referências Bibliográficas

ARAÚJO, R.O.C. **Ocorrência e flutuação populacional de *Aleurothrixus aepim* (Goeldi, 1886), *Bemisia tuberculata* (Bondar) (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Iatrophobia brasiliensis* (Rübsaamen, 1907) (Diptera: Cecidomyiidae) em genótipos de mandioca em Teresina, Piauí-Brasil.** 2005. 48 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

ARAÚJO, W. S.; SANTOS, B. B.; GOMES-KLEIN, V. L. Insect galls from Serra dos Pirineus, GO, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 357-365, 2011.

FARIAS, A. R. N.; BELLOTTI, A. C. Pragas e seu controle. In: SOUZA, L. da S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 591-671.

FAO. **Production crops 2016.** 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 21 mar. 2019.



GARCIA, F. R. M.; CARABAGIALLE, M. C. Primeiro registro de ocorrência de *Galeopsomyia fausta* La Salle e Peña (Hymenoptera: Eulophidae) no estado de Santa Catarina, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 2, p. 373-376, jun. 2000.

IBGE. **Agricultura**: sistema de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

PERIOTO, N. W.; COSTA, V. A.; LARA, R. I. R. Two new species of *Galeopsomyia* (Hymenoptera, Eulophidae) from Brazil. **Revista de Agricultura**, v. 82, n. 3, p. 291-297, 2007.

SILVA, A. B.; CARNEIRO, J. S. Entomofauna de culturas alimentares e fibrosas na região Amazônica Brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: EMBRAPA- CPATU, 1986. v. 3, p. 71-83. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).



## PARASITISMO DE COCHONILHAS EM CAMUCAMUZEIRO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ

Ruth Hellen Silveira dos Santos<sup>1</sup>, Rodrigo Fonseca Moraes<sup>1</sup>, Dimison Garcia Blanco<sup>2</sup>, Aloyséia Cristina da Silva Noronha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia da UFRA/Bolsista de Macroprograma Embrapa Amazônia Oriental, hellenruth25@gmail.com, drigofm16@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Agronomia da UFRA, dimisonblanco@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, aloyseia.noronha@embrapa.br

**Resumo:** Dentre os insetos fitófagos associados ao camucamuzeiro (*Myrciaria dubia*) no estado do Pará, espécies de cochonilhas (Hemiptera) foram relatadas em áreas de várzea e terra firme. Parasitoides (Hymenoptera) pertencentes às famílias Eupelmidae e Pteromalidae foram observados parasitando a cochonilha *Parasaissetia nigra*, coletada em folhas e hastes. Este estudo tem o objetivo identificar parasitoides em associação com cochonilhas presentes em *M. dubia* no município de Belém, PA. Foram realizadas coletas de folhas e hastes com a presença de cochonilhas em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Em laboratório foram obtidos 313 parasitoides, com espécimes pertencentes às famílias (gêneros) Aphelinidae (*Aphytis*, *Coccophagus* e *Encarsia*), Braconidae (*Rhysipolis*), Encyrtidae (*Metaphycus*), Eupelmidae (*Lecaniobius*), Pteromalidae (*Scutellista*), Signiphoridae, além de 13 morfoespécies. A maior diversidade de parasitoides está associada à cochonilha *P. nigra*.

**Palavras-chave:** controle biológico, Hymenoptera, *Myrciaria dubia*, parasitoides.

### Introdução

O camucamuzeiro, *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh (Myrtaceae), é uma planta nativa, distribuída no Bioma Amazônia, principalmente nas margens de rios e lagos no Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela (Acioli et al., 2016). No Brasil, sua ocorrência é verificada em alguns estados como Amapá, Goiás, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (Yuyama et al., 2010).

O fruto do camucamuzeiro possui importância como componente alimentar para populações que habitam nas áreas de sua ocorrência (Acioli et al., 2016). Apresenta um elevado teor de ácido ascórbico, cerca de 50 a 60 vezes mais que

citros, além de polifenóis e antocianinas, também apresenta atividade antioxidante, o que acarreta o interesse da indústria farmacêutica (Villanueva-Tiburcio et al., 2010).

Em condições naturais, *M. dubia* é pouco atacada por insetos, mas havendo domesticação e cultivo fora do seu ambiente natural poderá perder o seu equilíbrio ecológico e ser atacada por insetos fitófagos com potencial para se tornarem pragas (Couturier et al., 1999). Dentre os insetos fitófagos associados ao camucamuzeiro, espécies de cochonilhas (Hemiptera) foram relatadas no Brasil, *Austrotachardiella sexcordata* Matile-Ferrero, *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Ceroplastes flosculoides* Matile-Ferrero, *Ceroplastes jamaicensis* White, *Coccus viridis* Green, *Dysmicoccus brevipes* Cockerell, *Niveaspis lepagei* Giannotti, *Parasaissetia nigra* Nietner, *Pseudaonidia trilobitiformis* Green, *Pseudokermes vitreus* Cockerell e *Protopulvinaria pyriformis* Cockerell (Wolff et al., 2016). No estado do Pará, *C. jamaicensis*, *C. viridis*, *P. nigra*, *P. trilobitiformis* e *P. vitreus*, foram reportadas em plantas de camu-camu nos municípios de Belém e Tomé-Açu (Wolff et al., 2016).

Em relação ao controle biológico, espécimes de Hymenoptera pertencentes aos gêneros *Lecaniobius* Ashmead (Eupelmidae) e *Scutellista* Motschulsky (Pteromalidae) foram relatados parasitando *P. nigra* em Belém (Moraes et al., 2017). Nesse sentido, o objetivo deste estudo é identificar parasitoides em associação com cochonilhas presentes em *M. dubia*, em continuidade ao estudo realizado por Moraes et al. (2017).

### **Material e Métodos**

O estudo foi realizado no período de abril de 2016 a julho de 2018, com coletas de material vegetal em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA (01° 26' 09,15"O e 48° 26' 28,62"W). Foram feitas observações não consecutivas em dez clones de camucamuzeiro, onde cada planta foi observada individualmente quanto à presença de cochonilhas em folhas e hastes. Na presença de cochonilhas, amostras do material foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos para transporte ao laboratório.

No laboratório foi realizada a triagem de ramos e folhas, com auxílio de estereomicroscópio. Partes de folhas e hastes com cochonilhas foram colocadas em recipientes de vidro (2,5 cm de diâmetro x 6 cm de altura), contendo no interior



discos de papel de filtro para redução da umidade, vedados com filme de PVC. Foram realizadas observações diárias, por até 30 dias, quanto à emergência de parasitoides. Com auxílio de pincel os parasitoides foram coletados, quantificados e acondicionados em microtubos de plástico contendo álcool 70%. Posteriormente, os parasitoides foram separados por morfoespécies com base em características morfológicas (antenas, asas e abdômen). O processo de identificação encontra-se em andamento, entretanto a identificação em nível de família/gênero/espécie de algumas cochonilhas foi realizada pela Dra. Vera Regina dos Santos Wolff (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária-FEPAGRO, Porto Alegre, RS) e pelo Dr. Vitor Cezar Pacheco da Silva (Universidad de la República Montevideo, Uruguay), e dos parasitoides em nível de família/gênero pelo Dr. Walmir Antonio Costa (Instituto Biológico, Campinas, SP) e pela Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias (Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR, São Carlos, SP).

### **Resultados e Discussão**

No período de avaliação, foram encontradas cochonilhas em todos os clones de *M. dubia*, pertencentes às famílias Coccidae (*Ceroplastes* spp., *C. viridis* e *Parasaissetia nigra*), Diaspididae (*Chrysomphalus aonidum* Linnaeus, *Ischnaspis longirostris* Signoret, *Pinnaspis aspidistrae* Signoret), Monophlebidae, Pseudococcidae (*Nipaecoccus filicis* Williams & Granara de Willink), além de cinco morfoespécies (C4, C5, C7, C10 e C13). *Parasaissetia nigra* foi a espécie mais frequente, presente em todos os clones, principalmente nos meses de maio e junho de 2018.

Em laboratório foram obtidos 313 parasitoides, pertencentes a seis famílias: Aphelinidae, Braconidae, Encyrtidae, Eupelmidae, Pteromalidae e Signiphoridae, além de 12 morfoespécies. Do total de parasitoides, 50,15% foram obtidos de *P. nigra* sendo, *Lecaniobius* sp. (4 espécimes), *Lecaniobius* cf. *utilis* (19), *Scutellista* sp. (64) e sete morfoespécies (70) (Tabela 1).



**Tabela 1.** Parasitoides em associação com cochonilhas em plantas de camucamuzeiro em Belém, PA.

Cochonilha		Parasitoide			
Família	Espécie	Família	Espécie	Nº	
Coccidae	<i>Coccus viridis</i>	Aphelinidae	<i>Coccophagus</i> sp.	42	
	<i>Ceroplastes</i> sp.	NI		1	
	<i>Parasaissetia nigra</i>		Eupelmidae	<i>Lecaniobius</i> sp.	4
				<i>Lecaniobius</i> cf. <i>utilis</i>	19
			Pteromalidae	<i>Scutellista</i>	64
			NI		70
Diaspididae	<i>Chrysomphalus</i>	Aphelinidae	<i>Aphytis</i> sp.	20	
	<i>aonidum</i>				
	<i>Ischnaspis</i>	Aphelinidae	<i>Encarsia</i> sp.	14	
	<i>longirostris</i>				
Monophlebidae	NI	NI		3	
		Braconidae	<i>Rhysipolis</i> sp.	16	
		Signiphoridae		8	
*C4		NI		4	
*C5		NI		8	
*C7		Aphelinidae	<i>Coccophagus</i> sp.	25	
*C10		NI		12	
*C13		Encyrtidae	<i>Metaphycus</i> sp.	3	

NI – Não identificada      \*C - Morfoespécie

Em relação às cochonilhas, além das espécies relacionadas em camu-camu por Wolff et al. (2016), neste estudo foram identificadas *C. aonidum*, *I. longirostris*, *P. aspidistrae*, com registros no Brasil em diversos hospedeiros, e *N. filicis* relatada somente no México (García Morales et al., 2016). Para os parasitoides, além de *Lecaniobius* e *Scutellista* relatados por Moraes et al. (2017), foram obtidos exemplares dos gêneros *Aphytis*, *Coccophagus*, *Encarsia*, *Metaphycus*, *Rhysipolis* e representantes da família Signiphoridae. Espécies dos gêneros *Aphytis* e *Encarsia*

são consideradas de importância econômica por parasitarem cochonilhas em citros (Parra et al., 2003).

### **Conclusões**

Parasitoides pertencentes às famílias Aphelinidae (*Aphytis* sp., *Coccophagus* sp., *Encarsia* sp.), Braconidae (*Rhyssipolis* sp.), Encyrtidae (*Metaphycus* sp.) e Signiphoridae ampliam, além de Eupelmidae e Pteromalidae, a diversidade de espécies associadas a cochonilhas em camucamuzeiro. A maior diversidade de parasitoides está associada à cochonilha *Parasaissetia nigra*.

### **Agradecimentos**

A Embrapa pela bolsa de Iniciação Científica, à Dra. Vera Wolff e ao Dr. Vitor Pacheco da Silva pela identificação das cochonilhas, ao Dr. Valmir Costa e à Dra. Angélica Dias pela identificação dos parasitoides. Este estudo teve suporte financeiro da Embrapa, projeto melhorFRUTA (Melhoramento genético do bacurizeiro, camucamuzeiro, cajazeira e muricizeiro – 02.14.01.023.00.00).

### **Referências Bibliográficas**

ACIOLI, A. N. S.; BARBOSA, M. L. L.; NORONHA, A. C. S.; LEMOS, W. P. Camu-camu. In: SILVA, N. M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Pragas agrícolas e florestais na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 94-105.

COUTURIER, G.; SILVA, J. F. da; SILVA, A. de B.; MAUES, M. M. **Insetos que atacam o camu-camuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh Myrtaceae) em cultivos paraenses**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 3).

GARCÍA MORALES, M.; DENNO, B. D.; MILLER, D. R.; MILLER, G. L.; BEN-DOV, Y.; HARDY, N. B. **ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics**: Database. 2016. Disponível em: <<http://scalenet.info>>. Acesso em: 9 jul. 2019. Doi: 10.1093/database/bav118.

MORAES, R. F.; AZEVEDO, A. O.; NORONHA, A. C. S.; NASCIMENTO, W. M. O. Parasitismo de *Parasaissetia nigra* (Hemiptera: Coccidae) em camucamuzeiro. In:

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 21., 2017, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076235/parasitismo-de-parasaissetia-nigra-hemiptera-coccidae-em-camucamuzeiro>>. Acesso: 4 jul. 2019.

PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N.; PINTO, A. S. **Pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba: A.S. Pinto, 2003. 140p.

VILLANUEVA-TIBURCIO, J. E.; CONDEZO-HOYOS, L. A.; ASQUIERI, E. R. Antocianinas, ácido ascórbico, polifenolestotales y actividad antioxidante, em lacáscara de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.BK) MC Vaugh). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 151-160, 2010. Suplemento 1.

WOLFF, V. R. S.; KONDO, T.; PERONTI, A. L. B. G.; NORONHA, A. C. S. Scale insects (Hemiptera: Coccoidea) on *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 45, n. 3, p. 274-279, 2016.

YUYAMA, K.; YUYAMA, L. K. O.; VALENTE, J. P.; SILVA, A. C.; AGUIAR, J. P. L.; FLORES, W. B. C.; LIMA, C. G. B. **Camu-camu**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. 50 p. (Série Frutas Nativas, 2).



## **MANCHA-ALVO EM CULTIVARES DE SOJA NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PA**

Renata Sena Cardoso<sup>1</sup>, Ruth Linda Benchimol<sup>2</sup>, Paulo Sérgio Pereira Barbosa<sup>3</sup>,  
Jamil Chaar El-Husny<sup>4</sup>, Raquel Giselli Assis do Rosário<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, renatasenacardoso@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, ruth.benchimol@embrapa.br

<sup>3</sup>Técnico A da Embrapa Amazônia Oriental, paulo.barbosa@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, jamil.husny@embrapa.br

<sup>5</sup>Estudante de Agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, g.assis004@gmail.com

**Resumo:** A Soja destaca-se por ser o componente essencial na fabricação de rações animais e pelo seu uso na alimentação humana, que se encontra em franco crescimento, impulsionando o agronegócio brasileiro. Uma das principais doenças que afetam a produção da Soja no Brasil é a mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei. Ocorre nas folhas, ramos pecíolos, hastes e vagens, podendo atacar em qualquer fase da cultura, sendo encontrado, também, em sementes infectadas, resto de culturas e em resíduos no solo. Dentre as várias formas de seu manejo para evitar a disseminação da doença, estão à utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação de culturas e o controle químico. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a severidade da mancha-alvo em sete cultivares de Soja no município de Paragominas, PA. Em maio de 2018, foi implantada uma Unidade de Observação na fazenda da Coopernorte - Cooperativa Agroindustrial Paragominense, com sete cultivares de Soja (BRS 8890, BRS Sambaíba RR, BRS 333 RR, BRS 9090 RR, BRS 9180 IPRO, BRS 8466 IPRO e BRS 9383 IPRO). A severidade da doença foi avaliada conforme escala diagramática contendo os níveis de severidade de 1%, 2%, 5%, 9%, 19%, 33% e 52%. A análise dos dados foi feita por estatística não paramétrica, com as médias comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de probabilidade e os tratamentos foram comparados pelo teste de Dun ( $p < 0,05$ ). A incidência de mancha-alvo foi alta em todas as cultivares estudadas e a cultivar BRS 9090 RR tendeu a ser menos suscetível ao ataque da doença.

**Palavras-chave:** *Corynespora cassiicola*, doença, fungo, severidade.





## Introdução

Dentre as mais variadas culturas que impulsionam o crescimento do agronegócio brasileiro, a Soja destaca-se por ser componente essencial na fabricação de rações animais e pelo seu uso na alimentação humana, que encontra-se em franco crescimento, contribuindo de forma positiva na vida de milhões de cidadãos, devido à geração de emprego e renda, melhorias de infraestrutura, como os incrementos tecnológicos gerados pela pesquisa nas últimas décadas, e aumento do IDH nas regiões produtoras. Com o crescimento acelerado da população mundial, o mercado de alimentos torna-se mais competitivo desde a sua produção até a comercialização final. O produtor rural tende a investir no aumento da produtividade e rentabilidade por unidade de área, o que demanda maiores esforços para definições de estratégias de manejo (Meyer et al., 2016; Marcon et al., 2017).

O aumento da área plantada com a soja em monocultivo favorece o aparecimento de fitopatógenos que podem afetar a produtividade da cultura. Uma das principais doenças que afetam a produção da Soja no Brasil, sendo considerada uma ameaça em potencial, é denominada de mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei. Essa doença ataca folhas, ramos pecíolos, hastes e vagens e pode ocorrer em qualquer fase da cultura, sendo mais frequente no estágio R1 (início do florescimento). Os sintomas comumente observados são pontuações pardas com halo amarelado, que com o passar do tempo evoluem para manchas circulares de coloração castanho-claro a castanho escuro, medindo até 2 cm de diâmetro e apresentando anéis concêntricos (Figura 1).



**Figura 1.** Folíolo de soja com sintomas de mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*).

Fonte: R. L. Benchimol.

O patógeno pode ser encontrado em sementes infectadas, restos de culturas e em resíduos no solo. A alta umidade relativa do ar, com índices superiores a 80%, favorece a infecção do fungo, que pode causar desfolha e morte da planta. O manejo mais adequado para evitar a disseminação da mancha-alvo é a utilização de cultivares resistentes, tratamento de sementes, rotação de culturas e controle químico. (Saran, 2014; Godoy et al., 2016).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a severidade da mancha-alvo em sete cultivares de Soja no município de Paragominas, PA, em maio de 2018.

### **Material e Métodos**

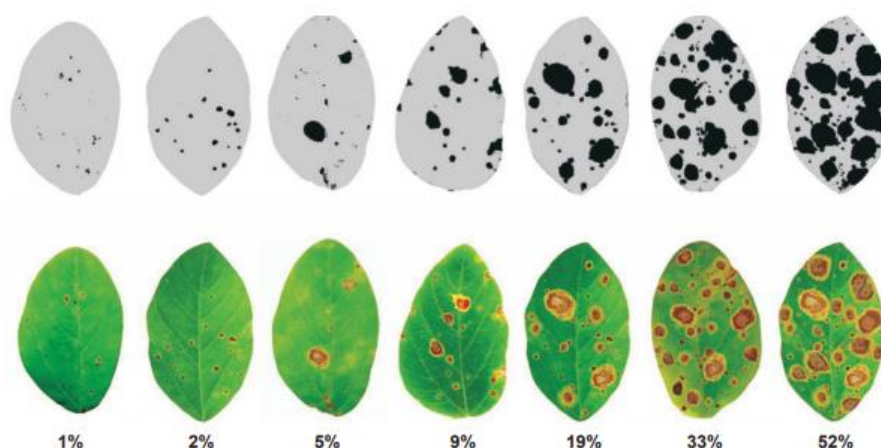
No município de Paragominas, nordeste paraense, em maio de 2018, foi implantada uma Unidade de Observação na área experimental da fazenda da Coopernorte - Cooperativa Agroindustrial Paragominense (Figura 2), com sete cultivares de Soja (BRS 8890, BRS Sambaíba RR, BRS 333 RR, BRS 9090 RR, BRS 9180 IPRO, BRS 8466 IPRO e BRS 9383 IPRO). A avaliação da mancha-alvo foi feita em uma parcela por cultivar, em cinco linhas internas da parcela, em nove plantas por linha.



**Figura 2.** Parcelas com cultivares de soja na área experimental da fazenda Coopernorte – Cooperativa Agroindustrial Paragominense.

Fonte: R. L. Benchimol, 2018.

A avaliação quanto à severidade da doença foi feita com o auxílio da escala diagramática desenvolvida por Soares et al. (2009), com sete níveis de severidade: 1%, 2%, 5%, 9%, 19%, 33% e 52% (Figura 3), considerando uma unidade foliar de cada planta da linha. Os dados foram analisados utilizando-se estatística não paramétrica. As médias foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de probabilidade e, em seguida, os tratamentos foram comparados pelo teste de Dun ( $p < 0,05$ ). Todas as análises foram realizadas com o uso do programa SAS INSTITUTE INC. SAS University Edition: Version for Windows. Cary, NC, USA. SAS Institute, 2014.

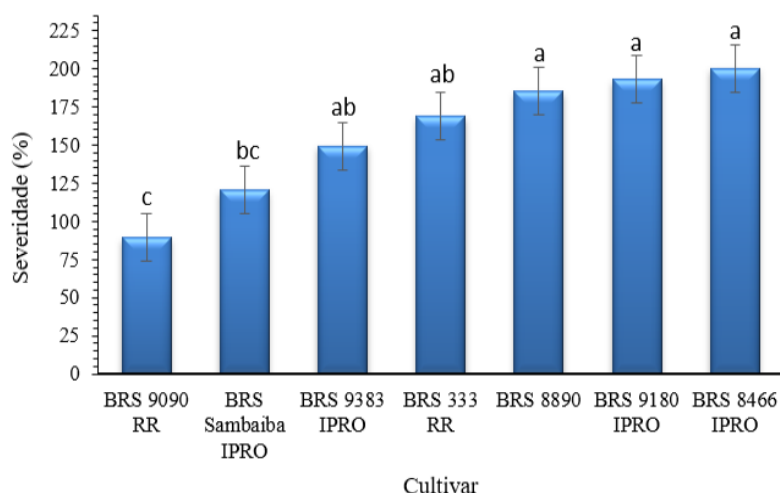


**Figura 3.** Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-alvo da Soja.

Fonte: Soares et al. (2009).

### Resultados e Discussão

A incidência de mancha-alvo foi alta em todas as cultivares estudadas (Figura 4). No entanto, a cultivar BRS 9090 RR tendeu a ser menos suscetível ao ataque da doença do que as demais cultivares estudadas, mesmo não tendo diferido estatisticamente da BRS Sambaíba IPRO, considerada medianamente suscetível, o que concorda com resultados obtidos por Teramoto et al. (2013).



**Figura 4.** Severidade da mancha-alvo (*C. cassicola*) em sete cultivares de Soja no município de Paragominas, PA, em 2018.

*C. cassicola* tem o seu desenvolvimento favorecido por temperaturas entre 20 e 32 °C e por longos períodos (entre 16 e 44 horas) de alta umidade relativa, sendo muito severa em regiões chuvosas e sem a ocorrência de períodos secos prolongados (Mendonça et al., 2012). No período em que foi realizada a avaliação de mancha-alvo nas cultivares de soja, a umidade relativa do ar no município de Paragominas foi superior a 80% (Santos et al., 2019), o que pode explicar a incidência muito alta da mancha-alvo na época da avaliação.

### Conclusão

A cultivar BRS 9090 RR tendeu a ser menos suscetível ao ataque de mancha-alvo do que as outras cultivares estudadas, mesmo sob condições de alta incidência da doença.

### Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica, e à Embrapa Amazônia Oriental, pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M.; DIAS, W. P.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FERREIRA,



L. P.; SILVA, J. F. V. Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Org.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. v. 2, p. 657- 675.

MARCON, E. C.; ROMIO, S. C.; MACCARI, V. M.; KLEIN, C.; LÁJUS, C. R. Uso de diferentes fontes de nitrogênio na cultura da Soja. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 298-308, 2017.

MENDONÇA, R. F.; RODRIGUES, W. N.; JESUS JUNIOR, W. C. de; SAMBUGARO, R.; MARTINS, L. D. Mancha de corynespora: desafio para a cultura do café conilon no estado do Espírito Santo. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 724-734, 2012.

MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M. **Ensaios cooperativos de controle biológico de mofo-branco na cultura da Soja- safras 2012 a 2015**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 46 p. (Embrapa Soja. Documentos, 368).

SANTOS, C. O. R.; CONCEIÇÃO, C. S.; LOBO, R. R.; PEREIRA JÚNIOR, A.; JESUS, E. S. Estudo comparativo de parâmetros ambientais meteorológicos na área urbana de Paragominas. In: PEREIRA JÚNIOR, A.; JESUS, E. S.; RIBEIRO, J. M. F. (Org.). **As múltiplas visões do meio ambiente e os impactos ambientais**. Porto Alegre: Simplíssimo Livros, 2019. v. 2, p. 6-11.

SARAN, P. E. **Manual de identificação das doenças da Soja**. [Campinas]: FMC, 2014. 196 p.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-alvo da Soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

TERAMOTO, A.; MACHADO, T. A.; SANTOS, L. M.; VOLF, M. R.; MEYER, M. C.; CUNHA, M. G. Reação de cultivares de Soja à *Corynespora cassiicola*. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 1, p. 68-71, 2013.





## **AVALIAÇÃO BOTÂNICA DA LISTA DAS ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO PARÁ**

Ana Caroline de Jesus de Castro<sup>1</sup>, Jeisiane Brenda Soares de Sousa<sup>2</sup>, Marcio Hofmann Mota Soares<sup>3</sup>, Ademir Roberto Ruschel<sup>4</sup>, Milton Kanashiro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Florestal da UEPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, carolinecastro015@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Engenharia Florestal da UEPA, jeisianesousa.eng@gmail.com

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Amazônia Oriental, marcio.hofmann@embrapa.com

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, milton.kanashiro@embrapa.br

**Resumo:** A falta de padronização dos nomes vernaculares e científicos nos inventários florestais prejudica o manejo florestal e a comercialização das espécies amazônicas, desse modo o objetivo do presente trabalho é avaliar a eficiência da lista a fim de evitar sinonímias que prejudiquem o comércio, corrigir nomes de espécies arbóreas nomeadas com nomenclatura botânica de espécies não lenhosas. O estudo foi realizado com base na lista de espécies comercializadas no Estado disponibilizada pela Secretaria de Meio Ambiente e os dados foram homogeneizados, padronizados, processados e tabelados em planilhas do Excel. Para análise dos nomes populares, as espécies foram separadas em dois grupos: utilização de um mesmo nome popular para diversas espécies botânicas; e utilização de diversos nomes populares para uma única espécie botânica. No levantamento foram encontrados 997 táxons sendo 92 identificados a nível de gênero e 765 nomes vulgares com forte variação, presença de sinonímia e grafia incorreta. Assim, há a necessidade de melhorar os processos de identificação taxonômica em campo, além do treinamento dos responsáveis pelo mesmo afim de minimizar os erros.

**Palavras-chave:** inventário, sustentabilidade, taxonomia, identificação de espécies.

### **Introdução**

Os inventários florestais são um dos principais requisitos legais para o manejo florestal na Amazônia e base para a produção de madeira. Entretanto, esse processo necessita de melhorias, pois a sustentabilidade e conservação ficam ameaçadas devido a imprecisão na identificação botânica das espécies (Silva,



2001). São baseados apenas em nomes vernaculares provocando erros na denominação das mesmas, uma vez que as empresas madeireiras utilizam os mateiros, os quais se baseiam na comparação das partes vegetativas das árvores, sendo um método de identificação informal (Chalmers; Fabricius, 2007).

Para Oliveira (2011) essa prática pode causar problemas na manutenção da biodiversidade e na sustentabilidade do manejo florestal, uma vez que árvores em extinção podem ser exploradas. Além disso, as mudanças de gênero não são consideradas, por exemplo, espécies identificadas como ipê não são diferenciadas ocasionando problemas na comercialização das mesmas, tendo em vista seu alto valor de mercado além dos prejuízos ecológicos (Sousa et al., 2007).

A inexistência de uma padronização entre nome científico e vernacular é duvidosa do ponto de vista científico, causa perda do banco genético e biodiversidade amazônica, exploração de espécies raras ou em vias de extinção, mas na prática a madeira sempre é comercializada por seu nome popular (Lima et al., 2015). Portanto objetivo do trabalho é avaliar a eficiência da lista de espécies madeireiras comercializadas no Estado do Pará a fim de evitar sinonímias que prejudiquem o comércio, corrigir nomes de espécies arbóreas nomeadas com nomenclatura botânica de espécies não lenhosas e/ou sem ocorrência no bioma.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado com base na lista de espécies madeireiras comercializadas no Estado do Pará disponibilizada no site da Secretaria de Meio Ambiente (SEMAS-PA) através do link (<https://monitoramento.semas.pa.gov.br/sisflora/relatorios.html>), no qual foi feito o download do relatório consolidado (2006 a 2016) sobre a “Extração e Comércio de Toras de Madeira Nativa por Essência”.

Os dados obtidos foram homogêneos, padronizados, processados e tabelados em planilhas do Microsoft Office Excel por espécies, por quantidade de guia florestal, por valor e volume de madeira. O nome científico das espécies foi verificado no site REFLORA – Flora do Brasil 2020 para a correta identificação da nomenclatura. Para análise dos nomes populares, as espécies foram separadas em dois grupos, baseadas em tendências distintas disponíveis na literatura: 1)

utilização de um mesmo nome popular para diversas espécies botânicas; e 2) utilização de diversos nomes populares para uma única espécie botânica.

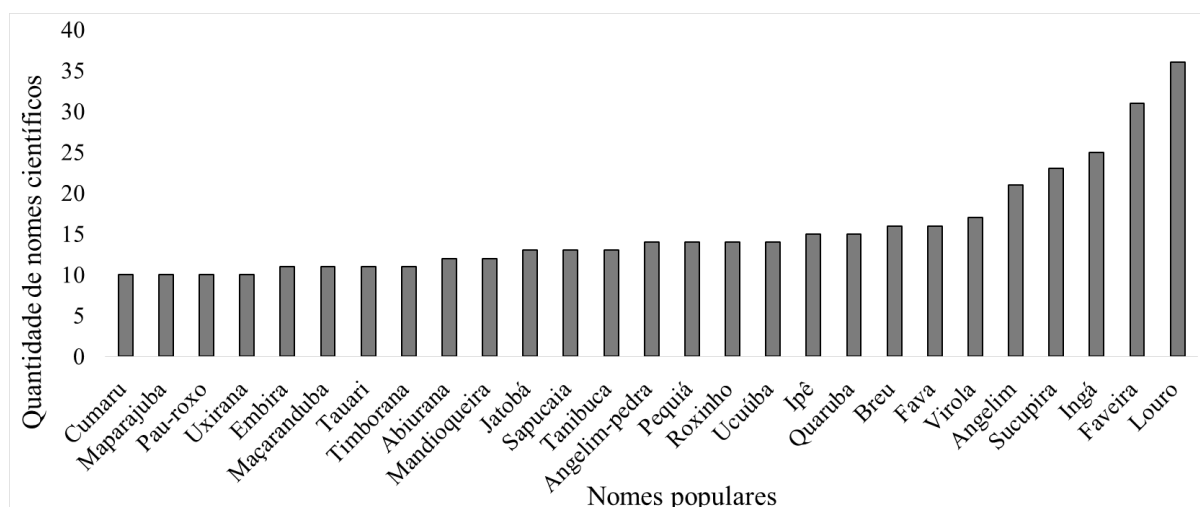
### **Resultados e Discussão**

Na análise dos dados obtidos na lista de espécies encontrou-se 997 táxons com 92 identificados apenas a nível de gênero, sendo que os mais abundantes foram: *Couepia* Aubl. (5), *Protium* Brum.f. (5), *Swartzia* Schreb. (5), *Ocotea* Aubl. (8) e *Pouteria* Aubl. (12). Esses táxons apresentaram 765 nomes vulgares com forte variação, uma mesma identidade taxonômica possuiu vários nomes populares, mas nem todos esses nomes associados a somente uma espécie conciliam com os sugeridos pela lista aplicada pelo IBAMA.

A figura 1 demonstra a quantidade de nomes científicos associados ao mesmo nome popular e os que mais se repetiram foram breu (16), fava (16), virola (17), angelim (23), ingá (25), faveira (31) e louro (36) atribuídos a variadas espécies do mesmo gênero e de diferentes também. Destacou-se o angelim que apresentou fidelidade ao gênero *Hymenolobium* Benth., mas também foi atribuído aos gêneros: *Andira* Lam., *Dinizia* Ducke, *Dimorphandra* Schott, *Parkia* R.Br., *Sweetia* Spreng., *Vatairea* Aubl., *Vataireopsis* Ducke, *Vouacapoua* Aubl. e *Marmaroxylon* (atual *Zygia* P. Browne). Essa intensa variação também foi notada por Ferreira e Hopkins (2004) que além de perceber a atribuição do nome a diversas espécies da família Fabaceae, observaram que essas incoerências podem afetar a comercialização da madeira que é amplamente utilizada no mercado, principalmente, para produção de móveis.

A faveira, por exemplo, é denominada para diversas espécies da família Fabaceae, como paricá, considerando a grande ocorrência de espécies e a comercialização das mesmas. Essa falta de acurácia revelou uma imprecisão na identificação botânica e uma tendenciosidade que prejudica as espécies consideradas de menor valor comercial.





**Figura 1.** Espécies com maior abundância de nomes científicos associadas ao mesmo nome vernacular.

A tabela 1 mostra as cinco espécies com os maiores volumes comercializados no estado. Notou-se que houve a atribuição de mais de um nome vernacular para a mesma nomenclatura científica, o qual caracteriza o grupo 2. Além disso, observou-se que a grafia correta foi predominante, mas houve presença de sinonímia e grafia errada.

**Tabela 1.** Lista das espécies com os maiores volumes comercializados no Estado do Pará e seus respectivos nomes vernaculares.

Espécie	Nome vernacular	Grupo	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Aparaiú	2	4080002,2467
	Maçaranduba		
	Maçaranduba-balata		
	Maparajuba Paraju		
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim	2	1486952,8723
	Angelim-falso		
	Angelim-pedra		
	Angelim-vermelho		
	Fava Faveira		



<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Copiuba	2	1279313,8050
	Cupiúba		
	Cupiúba-rosa		
	Cupiúva		
	Peroba		
	Tento		
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatoiba	2	1083128,7250
	Jatobá		
	Jatobá-da- mata		
	Jatobá-do- porco		
	Jatobá-roxo		
	Jitaí		
	Jutaí		
	Jutaí-café		
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.	Ipê	2	652124,1041
	Ipê-amarelo		
	Ipê-dente-de- cão		
	Ipê-roxo		
	Ipeúva		
	Morototó		
	Pau-d'arco		
Quinaquina			

Notou-se que os erros de identificação são recorrentes em espécies exploradas para fins comerciais, como: maçaranduba e jatobá corroborando com resultados encontrados por Lacerda e Ninmo (2010), que no estudo sobre o banco de dados do inventário de uma empresa madeireira na Floresta Nacional do Tapajós encontraram que a identificação incorreta não atinge somente as espécie pouco exploradas, mostrando que o conhecimento sobre determinadas espécies está ligada ao seu uso e valor comercial.

A atribuição de nomes vernaculares como “morototó” e “quinaquina” para a espécie identificada como ipê traz consequências para a comercialização da mesma, visto sua importância no mercado corroborando com estudo realizado por Hopkins e Silva (2003) ao afirmarem que esses equívocos na identificação botânica induz o comprador a adquirir madeira que não era de seu interesse. No

caso do jatobá, é muito comum observar a dificuldade de diferenciação entre espécies do mesmo gênero, visto que a espécie foi chamada de jutaí (*Hymenaea parvifolia* Huber).

### **Conclusão**

A variação entre nomes populares e científicos das espécies foi grande e indica a necessidade de melhorar os processos de identificação em campo para garantir a sustentabilidade, bem como investir em treinamentos para os parobotânicos para evitar erros, sinonímias e atribuição de nomenclaturas de espécies que não ocorrem no bioma amazônico.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e a equipe do laboratório Bom Manejo pela oportunidade de realização da pesquisa e apoio recebido.

### **Referências Bibliográficas**

CHALMERS, N.; FABRICIUS, C. Expert and generalist local knowledge about landcover change on South Africa's Wild Coast: can local ecological knowledge add value to science? **Ecology and Society**, v. 12, n. 1, 2007.

FERREIRA, G. C.; HOPKINS, M. J. G. **Manual de identificação botânica e anatômica - angelim**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 101 p.

HOPKINS, M.; SILVA, R. Identification, conservation and management plans in the Amazon. **Tropinet**, v. 14, n. 1/2, p. 3-4, Mar./June 2003.

LACERDA, A. E. B.; NIMMO, E. R. Can we really manage tropical forests without knowing the species within? Getting back to the basics of forest management through taxonomy. **Forest Ecology and Management**, v. 529, n. 5, p. 995-1002, 2010.



LIMA, P. P.; ILKIU-BORGES, F.; FARO, B. L. S. de O.; COSTA, P. A. Importância da identificação botânica na comercialização de espécies madeireiras. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2015, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. p. 172-175.

OLIVEIRA, S. M. de. **Importância da determinação botânica na comercialização de madeira e no agrupamento de espécies do município de Breu Branco, PA**. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) — Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

SILVA, J. N. M. **Manejo Florestal**. 3. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 49 p.

SOUSA, M. A. R.; MOUTINHO, V. H. P.; SILVA, S. S. Levantamento das espécies comercializadas vernacularmente como cumaru no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 81-83, 2007. Suplemento 1.



## **ENXERTIA EM CLONES DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL PELO MÉTODO DE GARFAGEM NO TOPO EM FENDA CHEIA**

Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva<sup>1</sup>, Alex Felix Dias<sup>1</sup>, Walnice Maria Oliveira do Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Agrônômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, marcus.kof@hotmail.com, alexdiasufra@gmail.com.

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br.

**Resumo:** A castanheira-do-brasil pertencente à família Lecythidaceae é uma das mais importantes espécies de exploração extrativista da Amazônia. No plantio comercial da castanheira visando à produção de frutos, a propagação por enxertia é a técnica de clonagem mais indicada, pois induz precocidade de produção reduzindo metade o tempo requerido para a produção de frutos. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de quatro clones de castanheira-do-brasil sobre a porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. O ensaio foi desenvolvido com ponteiros dos clones (Cpatu-609, Cpatu-612, Manoel Pedro-2 e Santa Fé-1). As mudas foram enxertadas pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, com dez plantas por parcela, totalizando 200 plantas enxertadas. E as médias comparadas pelo teste de Tykey a 5% de probabilidade. Com os resultados obtidos foi verificado que houve diferença significativa entre os clones enxertados pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. O Clone Cpatu-609 se sobressaiu dos demais clones. com 68% de pegamento do enxerto. Existe efeito do clone sobre a porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, em plantas de castanheira-do-brasil, com destaque para o clone Cpatu-609.

**Palavras-chave:** *Bertholletia excelsa*, cavalo, pegamento, ponteira.

### **Introdução**

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) pertencente à família Lecythidaceae é uma das mais importantes espécies de exploração extrativista da Amazônia. A planta é arbórea de porte elevado, chegando a medir 60 metros de altura, sendo encontrada em estado nativo nos bosques altos e áreas inundadas da

Amazônia brasileira, boliviana e peruana, ocorrendo também em estado silvestre na Amazônia colombiana, venezuelana e nas Guianas. No Brasil, localizam-se principalmente nos estados do Pará, Amapá, Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima (Müller et al., 1995).

No plantio comercial da castanheira visando à produção de frutos, a propagação por enxertia é a técnica de clonagem mais indicada, pois induz precocidade de produção reduzindo pela metade o tempo requerido para a produção de frutos (Müller, 1981; Nascimento et al., 2010). A técnica da enxertia por borbulhia é o método utilizado quando as plantas de castanheira-do-brasil já estão estabelecidas em campo, e quando atingem o diâmetro mínimo do caule de 10 mm, que permite a aplicação dessa técnica. Esse método foi estabelecido para a enxertia da castanheira-do-brasil por Müller (1982), com o detalhamento feito por Baldoni (2018).

Visando o desenvolvimento da clonagem precoce das plantas de castanheira-do-brasil, com as mudas ainda em viveiro, Carvalho e Nascimento (2016) avaliaram a viabilidade do uso do método da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia utilizando porta-enxertos com diâmetro com 8 mm no ponto de enxertia. Nessas condições foi possível o pegamento entre 70 e 80%. Contudo, também deve ser levado em consideração outros fatores, entre eles, a condição fisiológica da planta matriz, cuja recomendação é para que as ponteiros sejam retiradas quando as plantas apresentarem as folhas completamente maduras, antes do período de renovação foliar. Além dessas recomendações, existe também a influencia do material genético que confere variação na fisiologia da planta, entre os diferentes clones de mesma espécie.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de quatro clones de castanheira-do-brasil sobre a porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em viveiro de produção de mudas do Laboratório de Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém, Pará. As mudas para os porta-enxertos foram obtidas da mistura de sementes de diversas plantas.



Após a emergência, as plântulas foram transplantadas para sacos de polietileno com, 18 cm de largura, 36 cm de altura e espessura de 0,2 mm, contendo como substrato a mistura de solo + cama de aviário curtida na proporção de 2:1. As mudas permaneceram em viveiro coberto com tela de nylon tipo sombrite, com 50% interceptação luminosa. Aos dez meses após o transplante, quando as mudas atingirem o ponto de enxertia foi feita a enxertia pelo método da garfagem de topo em fenda cheia. Na ocasião da enxertia as mudas utilizadas como porta-enxertos apresentavam as seguintes médias de: 44,3 cm de altura, 6,3 mm de diâmetro e 12 folhas. O ensaio foi instalado no período de 25 de junho a 04 de julho de 2019. Como enxertos foram usados ponteiros (garfos) retiradas de quatro clones (Cpatu-609, Cpatu-612, Manoel Pedro-2 e Santa Fé-1) estabelecidos na Coleção de Germoplasma de castanheira-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA. Os enxertos ou garfos foram retirados do ápice de ramos com crescimento ortotrópico, apresentando comprimento em torno de 25 cm. Após serem removidos da planta-mãe as folhas foram cortadas transversalmente, deixando-se apenas a porção basal, com cerca de 5 cm de comprimento. As mudas foram enxertadas pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, conforme recomendação de Carvalho e Nascimento (2016). Após a enxertia, as plantas foram mantidas em ambiente protegido da radiação solar direta. A câmara úmida foi retirada somente após a brotação do enxerto que ocorreu entre 25 a 30 dias após a enxertia. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, com dez plantas por parcela, totalizando 200 plantas enxertadas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade utilizando (SAS Institute, 2018).

### **Resultados e Discussão**

Com os resultados obtidos verificou-se que houve diferença significativa entre clones de castanheira-do-brasil para a enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia (Tabela 1). Portanto, comprovando o efeito do clone sobre a porcentagem de pegamento da enxertia no método utilizado.



**Tabela 1.** Esquema da análise de variância relativa à porcentagem de pegamento para a enxertia por garfagem em fenda cheia em quatro clones de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.).

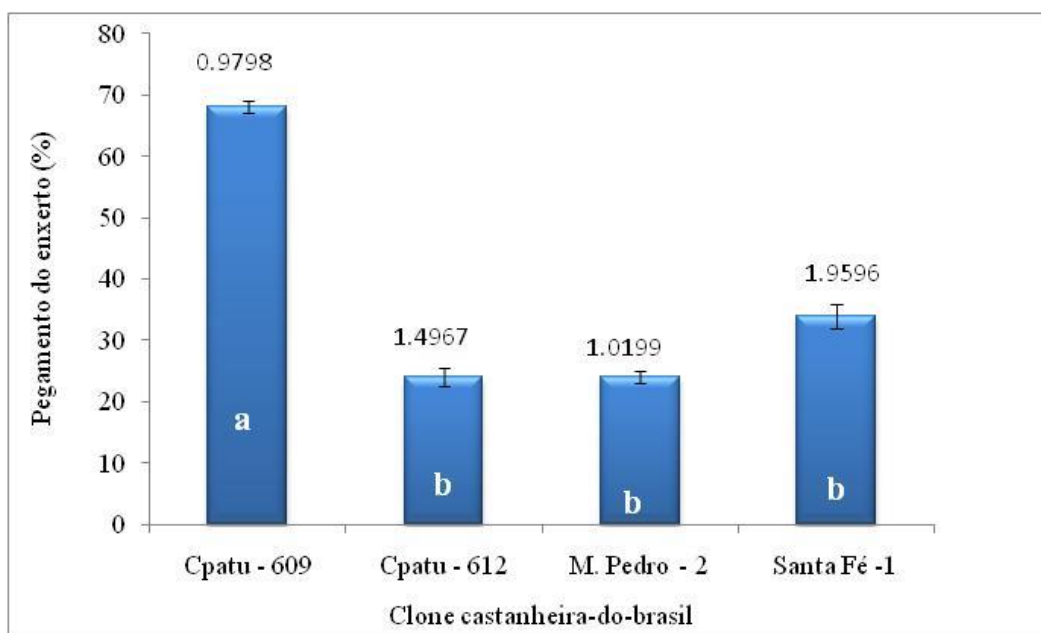
Fonte da Variação	S.Q.	G.L.	M.Q.	F	Valor P	F crítico
Entre clones	65,4	3	21,78	8,63	0,0012	3,24
Dentro de clones	40,4	16	2,53	---	---	
Total	105,75	19				

O clone Cpatu-609 se sobressaiu dos demais clones, com 68% de pegamento do enxerto (Figura 1). Resultados aproximados foram encontrados por Carvalho e Nascimento (2016), quando realizaram a enxertia pelo método de garfagem em fenda cheia com o clone Cpatu-609, nos meses de junho a agosto, com média de 75,8% pegamento de enxertos.

A porcentagem de pagamento da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia para os quatro clones avaliados foi considerada baixa. Alguns fatores podem ter contribuído para esse resultado. Um deles pode ter sido o desenvolvimento dos porta-enxertos utilizados no experimento, com médias de altura inferior a 50 cm e diâmetro médio de 6,3 mm. O estado fisiológico da planta matriz por ocasião da retirada das ponteiros também pode ter contribuído para o pegamento da enxertia. Pois, de acordo com a de Carvalho e Nascimento (2016), as ponteiros para a realização do enxerto devem ser coletadas antes do período de renovação foliar. Entretanto, devido às condições climáticas atípicas ocorridas no município de Belém, PA no ano de 2018. Em alguns clones como o Manoel Pedro-2 e o Cpatu-612 as plantas já se encontravam em processo de renovação foliar. O que pode ter resultado na baixa porcentagem de pagamento da enxertia para esses clones (Figura 1).

Os estudos com a utilização da técnica da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia para a castanheira-do-brasil ainda são consideradas incipientes e necessitam de aprofundamentos de mais experimentos para a solução de algumas questões como: o tamanho do porta-enxerto (altura e diâmetro) e a definição da melhor época de retirada da ponteira. Portanto, existindo a necessidade da condução de novas pesquisas visando à elucidação desses questionamentos.





**Figura 1.** Porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia em clones de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). Belém, PA. 2019. Valores representam médias ( $\pm$  desvio padrão), n=50.

### Conclusão

Existe efeito do clone sobre a porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, em plantas de castanheira-do-brasil, com destaque para o clone Cpatu-609, o qual obteve 68% de pegamento do enxerto.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica no processo N° 406398/2016-0, e à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade para a realização e na orientação da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

BALDONI, A. B. **Como fazer enxertia por borbulhia em castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)**. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2018. 13 p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Circular técnica, 6).

MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil**: estudos agronômicos. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1981. 25 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 1).

MÜLLER, C. H. **Quebra da dormência da semente e enxertia em castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 16).

MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U. de; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B. **A cultura da castanha-do-brasil**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 65 p. il. (Coleção plantar, 23).

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. **Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.)**. Jaboticabal: SBF: FUNEP, 2010. 44 p. (Frutas nativas).

CARVALHO, J. E. U. do; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Enxertia de castanheira-do-brasil pelo método de garfagem no topo em fenda cheia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 283).

SAS INSTITUTE. **SAS University Edition**: installation guide for windows. Cary, 2018.



## PRODUÇÃO DE FRUTOS EM PLANTAS DE CAMUCAMUZEIRO SUBMETIDAS À PODA

Alex Felix Dias<sup>1</sup>, Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva<sup>2</sup>, Walnice Maria Oliveira do Nascimento<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agrônômica da UFRA, Bolsista CNPq/Embrapa.

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br .

**Resumo:** O camucamuzeiro é espécie frutífera de porte arbustivo, alcançando de três a seis metros de altura, de ocorrência natural em áreas inundáveis às margens de rios e lagos da Amazônia. A riqueza do seu fruto em vitamina C permite classificá-la como matéria-prima de elevado valor nutricional. Esforços da pesquisa vêm sendo enfatizados para a obtenção de tecnologias de propagação e manejo que possam subsidiar cultivos em escala comercial dessa espécie em áreas de terra firme, a exemplo da obtenção de cultivar clonal. O trabalho teve por objetivo avaliar a produção de frutos na safra 2018/19, em dez clones de *Myrciaria dubia* da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental visando à indicação para futuros lançamentos como cultivares. O experimento foi conduzido com plantas de oito anos idade, estabelecidas na forma de clones no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, PA. O experimento foi instalado em área de terra firme, com delineamento experimental em blocos casualizados, com dez clones e quatro repetições em parcelas lineares de três plantas. No mês de junho de 2018 foi feita a poda dos ramos nas plantas de camucamuzeiro a uma altura de 1,5 m. Para avaliação dos dados foi analisado o peso de fruto por planta. Com os resultados obtidos verificou-se que não houve diferença significativa para a produção de frutos entre os dez clones de camucamuzeiro. Os clones Cpatu-1, 2, 6, e 8, se destacaram dos demais, com produção média de: 11,1; 8,3; 8,4 e 8,5 kg/frutos por planta, respectivamente. Enquanto, os clones Cpatu-7 obteve a menor produção de frutos, com 3,32 kg/frutos. Entre as plantas de camucamuzeiro avaliadas na safra 2018/19, os clones Cpatu-1, 2, 6 e 8, se destacam dos demais por apresentar maior produção e são indicados para validação de novos cultivares.

**Palavras-chave:** Clone, cultivo, *Myrciaria dubia*, safra.



## Introdução

O camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* (Kunth.) Mc Vaugh) é espécie frutífera da família Myrtaceae, com porte arbustivo, alcançando de três a seis metros de altura, de ocorrência natural em áreas inundáveis às margens de rios e lagos da Amazônia (Villachica, 1996). Os frutos são do tipo bagas esféricas de superfícies lisas, brilhantes e de cor variando de vermelho a roxo-púrpura, com média de 60% de rendimento de polpa. Os elevados teores de vitamina C e compostos fenólicos encontrados em seu fruto permite classificá-la como matéria-prima com alto valor nutricional. Comparando com a acerola, os frutos de camu-camu contêm aproximadamente 20 vezes maior concentração de vitamina C (Nascimento; Carvalho, 2012).

Entretanto, a espécie ainda é pouco conhecida pela maioria da população brasileira, pois se encontra em processo de domesticação. Esforços da pesquisa vêm sendo enfatizados para a obtenção de tecnologias de propagação e manejo, que possam subsidiar cultivos em escala comercial dessa espécie em áreas de terra firme, a exemplo da obtenção de cultivar clonal, uma vez que a propagação vegetativa uniformiza e reduz o período de juvenilidade, além de manter as características agrônômicas desejáveis da planta que lhe originou (Nascimento; Carvalho, 2012). O processo de melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental com o camucamuzeiro teve início em 2008, com ele foi possível até o momento à identificação e seleção de dez plantas promissoras dentro da coleção de acessos de camucamuzeiro. As quais foram clonadas e avaliadas quanto à produtividade, rendimento de polpa e teor de antocianina e ácido ascórbico de seus frutos.

Os trabalhos de avaliação da produção de frutos em dez clones de camucamuzeiro foram iniciados por Oliveira et al. (2018), que obtiveram durante quatro safras consecutivas produção média de 1,85 kg de frutos por planta/ano. Contudo, essa produtividade para as plantas de camucamuzeiro ainda é considerada baixa quando comparada com outras espécies frutíferas utilizadas para extração de vitamina C. Visando o aumento e a concentração da produção, Panduro et al. (2010) desenvolveram pesquisas, com podas das plantas para estimular a brotação de gemas floríferas em novos ramos. Nascimento et al. (2018) utilizaram a

poda e obtiveram produção média em clones acima de 11 kg de frutos/planta/ano na safra 2017/18.

O trabalho teve por objetivo avaliar a produção de frutos na safra 2018/19, em dez clones de *Myrciaria dubia* da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental visando à indicação para futuros lançamentos como cultivares.

### **Material e métodos**

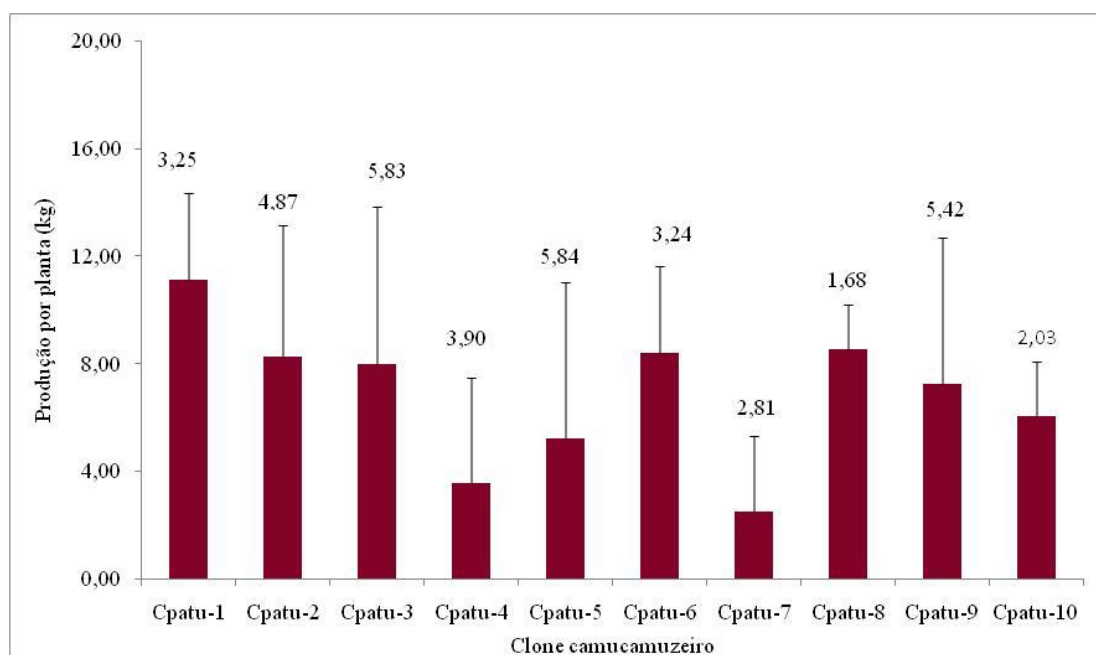
O experimento foi conduzido com plantas de camucamuzeiro com idade de oito anos estabelecidas na forma de clones no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, PA, (latitude 48°26'44" W e longitude 1°26'30" S), com tipo climático Afi, precipitação pluvial média de 2.600 mm anuais. O experimento foi instalado em monocultivo em área de terra firme, latossolo amarelo textura leve. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições em parcelas lineares de três plantas, espaçados de 3,5 m x 3,5 m, com bordadura externa formada pela mistura dos clones. O experimento consta de 120 plantas na área útil, mais 48 plantas de bordadura. Os tratos culturais do experimento envolveu a roçagem mecanizada, o coroamento, a limpeza das plantas, com a retirada dos ramos ladrões nos porta-enxertos e podas de limpeza e formação. As plantas foram adubadas duas vezes ao ano, antes e após o período de maior precipitação pluvial (dezembro-junho), com adubação orgânica usando a cama de aviário, com 10 litros por cova e 400 gramas de NPK, na formulação 10.28.20. No mês de junho de 2018 foi feita a poda dos ramos nas plantas de camucamuzeiro a uma altura de 1,5 m. A colheita dos frutos maduros foi feita três vezes por semana durante o período da safra que ocorreu nos meses de novembro de 2018 a maio de 2019. Para avaliação dos dados foi analisado o peso de fruto por planta (kg). Os dados foram submetidos à análise de variância. E as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS Institute, 2018).

### **Resultados e Discussão**

Não houve diferença significativa para a produção de frutos entre os clones de camucamuzeiro avaliados na safra 2018/19. Contudo, os clones Cpatu-1, 2, 6, e



8 destacaram-se dos demais, com produção média de frutos: 11,12; 8,26; 8,40 e 8,54 kg/planta, respectivamente (Figura 1). Com produtividade média para os quatro clones de 7,41 t/ha. Esses resultados ainda estão abaixo do proposto por Nascimento e Carvalho (2012), os quais citam que a produtividade média estimada para plantas de camucamuzeiro, com idade entre oito a dez anos após o estabelecimento em campo, deve ser de 15 e 20 t/ha/ano.



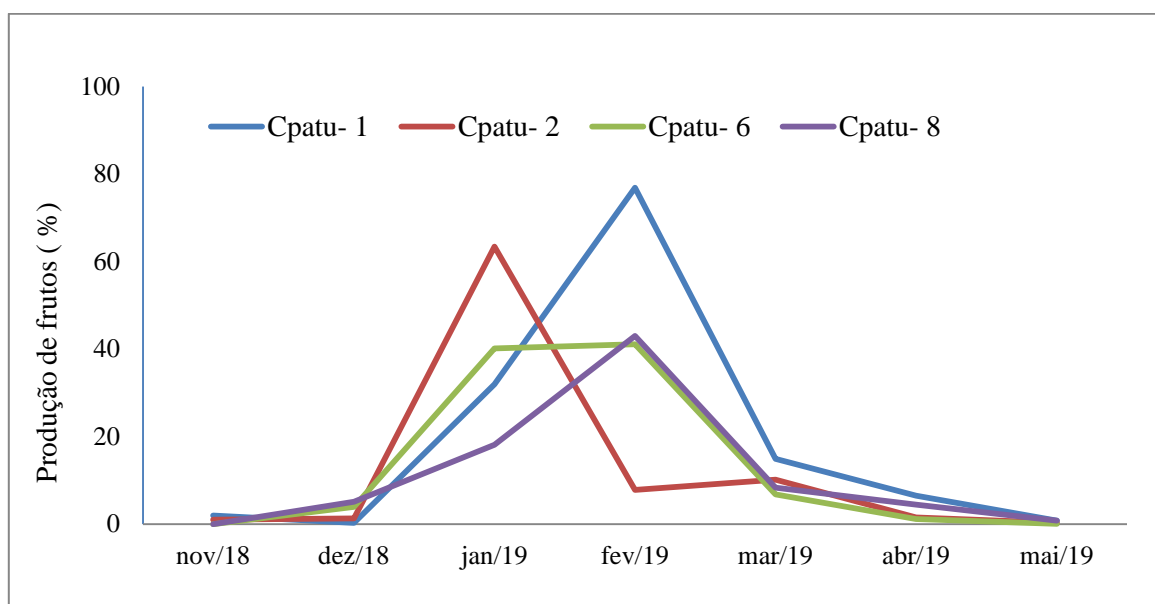
**Figura 1.** Produção de frutos em dez clones de *Myrciaria dubia*, safra 2018/19. Belém, PA, 2019. Valores representam médias ( $\pm$  desvio padrão), n=12.

Contudo, essa produção foi bem superior a encontrada por Oliveira et al. (2018), que avaliaram os mesmos clones em início do período produtivo. Na atual safra observou-se pequena queda na produção, em relação à safra anterior 2017/18, quando Nascimento et al. (2018) obtiveram média de 11 kg de frutos por planta para os três clones mais produtivos (Cpatu-1, 3 e 6). Entretanto, mesmo com essa produtividade abaixo do esperado, o plantio de clones de camucamuzeiro selecionados proporcionará aumento na renda do produtor, pois o cultivo para extração de ácido ascórbico terá vantagem sobre outras frutíferas.

A menor produção de frutos 3,32 kg/planta foi obtida para o clone Cpatu-7. Resultado semelhante para esse clone foi encontrado por Nascimento et al. (2018).



Verificou-se que houve maior concentração da produção nos meses de janeiro e fevereiro, com diferenças significativas em relação aos outros meses de safra. Com destaque, para o clone Cpatu-1 com produção acima de 70 kg de frutos (Figura 2).



**Figura 2.** Distribuição mensal da produção de frutos em quatro clones de *Myrciaria dubia*. Belém, PA. 2019.

### Conclusão

Entre as plantas de camucamuzeiro avaliadas na safra 2018/19, os clones Cpatu-1, 2, 6 e 8 destacam-se dos demais por apresentar maior produção e são indicados para validação de novos cultivares.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. **Camu-camu**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 89 p. (Coleção plantar, 71).



NASCIMENTO, W. M. O. do; SILVA, J. C. O.; GATTI, L. A. P. Produção de frutos em clones de camucamuzeiro da coleção da Embrapa Amazônia Oriental. **RG News**, v. 4. p. 183, 2018. Anais do 5º Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 5., 2018, Fortaleza.

OLIVEIRA, M. do S. P.; MARQUES, D. N.; MATTIETTO, R. de A.; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Desempenho agrônômico de clones de camucamuzeiro nas condições de terra firme em Belém, PA.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 124).

PANDURO, M. P.; VÁSQUES, C. D.; PERAMAS, R. F.; TORRES, D. D. C.; CORREA, S. I.; VALLEJO, J. V.; MALAVERRI, L. F.; CRUZ, C. O.; RODRÍGUEZ, C. A.; LOZANO, R. B.; VIZCARRA, R. V. **Camu camu aportes para su aprovechamiento sostenible em La Amazonia peruana.** [S.I.]: IIAP, 2010. 135 p.

SAS INSTITUTE. **SAS University Edition: installation guide for windows.** Cary, 2018.

VILLACHICA L. H. **El cultivo del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) en la Amazonia peruana.** Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, [1996]. 95 p.



## **CARACTERIZAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NO NORDESTE PARAENSE**

Bárbara Maia Miranda<sup>1</sup>, Arystides Resende Silva<sup>2</sup>, Eduardo Jorge Maklouf Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Florestal/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, mmiranda.barbara@hotmail.com.

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, arystides.silva@embrapa.br, eduardo.maklouf@embrapa.br.

**Resumo:** A caracterização dos atributos do solo é de extrema importância, por retratar o diagnóstico atual do solo e verificar se os métodos empregados estão adequados às condições específicas da atividade. O trabalho teve como objetivo verificar os efeitos do sistema de manejo de uma área reflorestada com espécies nativas e exóticas, de uma área de floresta secundária e de uma área de floresta secundária enriquecida com espécies potenciais sobre as propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da região nordeste do estado do Pará. Foram analisados três sistemas de manejo do solo, sendo eles: área plantio, área controle e área manejo. A amostragem do solo foi realizada em maio de 2018 de amostras compostas retiradas no centro de cada parcela nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. Para a caracterização química foram determinados os seguintes parâmetros: pH em H<sub>2</sub>O, MO, K, Al, H+Al e P. Com base nessas determinações, foram calculadas, a CTC, V% e m%. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa RStudio®. O resultados evidenciaram que o sistema de manejo área controle e área manejo indicaram melhores valores dos atributos químicos do solo por maior presença material orgânico e menor tendência a perdas, promovendo maiores resultados de K e V% na camada superficial, além de reduzir o m%, pH e acidez potencial.

**Palavras-chave:** floresta secundária, enriquecimento de clareiras, solos.

### **Introdução**

Estudos têm demonstrado a importância de utilizar dos atributos de um solo para verificar alterações entre diferentes manejos e sistemas, bem como entre fragmentos florestais. A caracterização desses atributos é de extrema importância, por retratar o diagnóstico atual do solo e verificar se os métodos empregados estão



adequados às condições específicas da atividade (Audeh et al., 2011) e da região, tornando possível um melhor planejamento e execução de práticas de uso e ocupação, que visam minimizar os fatores que levam a degradação do ambiente.

Ainda são poucos os estudos que retratam a influência dos diferentes sistemas de uso do solo em sua composição química e sua posterior relação com a fertilidade dos solos locais, principalmente na região nordeste do estado do Pará. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos do sistema de manejo de uma área reflorestada com espécies nativas e exóticas, de uma área de floresta secundária e de uma área de floresta secundária enriquecida com espécies potenciais sobre as propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da região nordeste do estado do Pará.

### **Material e Métodos**

O estudo foi executado no município de Igarapé-Açu, estado do Pará na propriedade rural Fattoria Piave, de coordenadas 1°6'36,15" S e 47°34'28" W, a uma altitude de aproximadamente 50 m. Segundo Köppen, o clima enquadra-se no tipo Am, quente e úmido, com precipitação pluviométrica em torno de 2.500 mm durante o ano e temperatura média anual de 26 °C. O material de origem procede de sedimentos do pleistoceno, quaternário, de cujas deposições mineralógicas formam solos arenosos. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Coeso textura média.

Foram analisados três sistemas de manejo do solo (Tabela 1), sendo eles: área plantio, área controle e área manejo. Cada área foi demarcada em uma área de 1 hectare a qual foi subdividida em parcelas de 10 m x 10 m, totalizando 100 parcelas de 100 m<sup>2</sup>. A amostragem do solo foi realizada em maio de 2018 no centro de cada parcela nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, onde foi coletada uma amostra simples a cada quatro parcelas centrais nas duas profundidades em estudo, perfazendo uma amostra compostas. Resultando no total para cada área de 25 amostras compostas para cada profundidade.



**Tabela 1.** Uso e manejo de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso da região nordeste do estado do Pará, município de Igarapé-Açu, PA.

<b>Sistema de manejo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Uso e manejo</b>
Área Plantio	AP	Área onde foi realizado o plantio de 8 espécies florestais, entre nativas e exóticas.
Área Controle	AC	Área com capoeira de floresta secundária de 17 anos de idade.
Área Manejo	AM	Área com capoeira de floresta secundária onde foi realizada abertura de clareiras para enriquecimento com espécies potenciais.

Para a caracterização química foram determinados os seguintes parâmetros: pH em H<sub>2</sub>O, MO, K, Al, H+Al e P seguindo metodologia da Teixeira et al. (2017). Com base nessas determinações, foram calculadas, a capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (CTC), a percentagem de saturação por base (V) e a percentagem de saturação por alumínio (m). Os resultados foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade. Quando estabelecidas diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, foi aplicado o teste Tukey em nível de 95% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas por meio dos softwares Microsoft Office Excel<sup>®</sup> 2013 e RStudio<sup>®</sup>.

### **Resultados e Discussão**

Os solos analisados expressaram elevada acidez, permanecendo na faixa de pH>4 e pH<5. Constata-se, que as profundidades não demonstraram diferenças significativas, entretanto, a área de plantio demonstrou leve aumento de acidez, paralelo ao maior nível de Al, em comparação aos demais sistemas de manejo (Tabela 2). De acordo com afirmações de Costa et al. (2019) os resultados da elevada acidez podem ser influenciados pelas coberturas vegetais em cada manejo, por processos de incorporação da matéria orgânica e os exsudatos ácidos liberados pelas raízes dos vegetais de cobertura, tendo em vista que em nenhum dos sistemas foi realizado processo de calagem.



Sob sistema de área de plantio (AP), os solos apresentaram os maiores teores de Al, quando comparado as área controle (AC) e área manejo (AM), entretanto, os valores obtidos em todos os sistemas de manejos são classificados como médios, com variação em 0,5-1,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ . Na superfície do solo os valores de Al foram menores em comparação aos valores obtidos na profundidade de 0,10-0,20 m.

Tratando-se da acidez potencial (H+Al) dentre os sistemas, os menores valores foram obtidos na AC e AM comparando ao sistema AP que expressou alta presença de acidez trocável e não trocável, sendo justificável por ser o sistema mais ácido e que expressou maior presença de alumínio, sem evidenciar diferenças significativas entre as profundidades.

Em relação a MO, as AC e AM apresentaram maiores teores, quanto às profundidades a camada mais superficial apresentou maiores valores, resultados compatíveis nos sistemas com maior presença de cobertura vegetal por isso maior deposição de serapilheira, principalmente na camada mais superficial do solo pela maior atividade biológica.

Os valores médios de P demonstraram que em todos os sistemas de manejo, os teores foram classificados em níveis baixos conforme Sobral et al. (2015) (Tabela 2), esses valores são característicos dos solos da região em estudo. O valor de P foi maior na AP em comparação as demais (AC e AM), a presença de P neste sistema pode estar associada à deposição de fertilizantes na superfície do solo. Quanto à disponibilidade de P nos sistemas estudados, os maiores valores foram expressos na camada superior (0-0,10 m), tendo em consideração que o P é um elemento de baixa mobilidade no solo e é com grande dificuldade que este elemento se move atingindo maiores profundidades no solo.

Os teores de CTC identificados como baixos, não tiveram correlação com os teores de MO nos sistemas estudados (Tabela 2), sendo influenciado diretamente pelo teor de H + Al que, neste caso, favoreceram a camada mais superficial do solo (0-0,10) e não demonstraram diferenças significativas entre os sistemas. A acidez potencial foi exclusivamente dominada por íons H<sup>+</sup>, pois o nível de Al no solo foi insuficiente para resultar em alterações (Tabela 2). Resultados também confirmados em estudo de Santos et al. (2017) realizado em latossolo sob diferentes tipos de



manejo, a capacidade de troca catiônica foi influenciado pelo presença de H + Al, principalmente por íons H<sup>+</sup>.

**Tabela 2.** Médias de pH (H<sub>2</sub>O), Fósforo (P), Matéria Orgânica (M.O); Alumínio (Al), Acidez efetiva (H+Al) e Capacidade de Troca Catiônica (CTC) de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso obtidos nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m em diferentes sistemas de manejo do solo, Igarapé-Açu (PA).

SM <sup>(1)</sup>	pH H <sub>2</sub> O	P	M.O	Al	H+Al	CTC
		mg dm <sup>-3</sup>	g kg <sup>-1</sup>	-----	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----
AP	4.44B	3.90A	6.17B	0.90A	4.36A	4.79A
AC	4.73A	3.00B	8.26A	0.75B	3.90B	4.60A
AM	4.79A	2.62C	8.45A	0.66B	3.88B	4.53A
<b>Profundidades</b>						
0-0,10 m	4.65a	4.04a	10.51a	0.65b	4.15a	5.02a
0,10-0,20 m	4.66a	2.31b	4.74b	0.89a	3.95a	4.25b
CV (%)	4.5	24.95	48.36	25.78	18.08	17.48

Letras maiúsculas comparam Sistemas de manejo entre colunas. Letras minúsculas comparam profundidades nas colunas. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. (1) AP: Área Plantio; AC: Área Controle e AM: Área Manejo.

Os resultados das médias de K na tabela 3 expressaram valores caracterizados como baixos. Os maiores valores são expressos na camada mais superficial do solo em todos os sistemas de manejo. A ciclagem de nutrientes promove aumento de K no solo, resultante da serrapilheira, sendo identificado neste estudo com maior presença do elemento na superfície do solo onde há maior acúmulo de MO.

Solos ácidos e com baixa CTC resultam em maiores perdas de K, por meio da lixiviação, especialmente nas camadas mais subsuperficiais conforme afirmação de Lustosa Filho et al. (2017), afirmativa comprovada nos resultados deste trabalho com a menor presença de K no sistema AP por apresentar maior acidez em relação aos demais sistemas.



**Tabela 3.** Médias de Potássio (K), Saturação por base (V) e Saturação por alumínio (m) de um Latossolo Amarelo Distrófico Coeso obtidos nas profundidades de 0-0,10 e 0,10-0,20 m em diferentes sistemas de manejo do solo, Igarapé-Açu (PA).

Propriedades	Profundidade (m)	Sistema de manejo do solo			CV (%)
		AP	AC	AM	
K (mg dm <sup>-3</sup> )	0-0,10	15.18Ba	27.60Aa	26.32Aa	29.59
	0,10-0,20	10.54Bb	15.11Ab	11.59Bb	
V (%)	0-0,10	11.57Ba	20.83Aa	19.82Aa	32.47
	0,10-0,20	6.33Ab	8.37Ab	7.08Ab	
m (%)	0-0,10	58.17Ba	33.62Aa	39.76Aa	17.57
	0,10-0,20	77.06Bb	69.36Ab	76.71Bb	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a de 5%.

A saturação por base (V%) não apresentou médias maiores que 50% (Tabela 3), caracterizando solos distróficos. Os solos sob AP revelou os menores valores de V% em todas as profundidades quando comparados aos demais, sendo o de menor presença de MO, aumentando assim os impactos da precipitação ocasionando assim uma maior lixiviação de bases e tornando o solo sob esse sistema mais ácido. As médias de saturação por alumínio estão entre valores altos (20,1 – 45%) e muitos altos (>45%) (Tabela 3), onde os sistemas AC e AM apresentaram valores menores em relação ao AP, havendo aumento de m% em profundidade, expressando ambientes altamente prejudiciais ao desenvolvimento das raízes, podendo dificultar o alongamento e a divisão celular.

### Conclusão

O sistema de manejo AC e AM indicaram os melhores resultados nos atributos químicos do solo por maior presença material orgânico e menor tendência a perdas, promovendo maiores resultados de K e V% na camada superficial, além de reduzir o m%, pH e acidez potencial.

O sistema AP evidenciou poucos benefícios aos atributos químicos estudados nesse trabalho, sendo favorável somente à presença de P na camada mais superficial.



### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

AUDEH, S. J. S.; LIMA, A. C. R.; CARDOSO, I. M.; CASALINHO, H. D.; JUCKSCH, I. J. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 3, p. 34-48, 2011.

COSTA, H. S.; SANTOS, T. S.; CÂNDIDO, J. S.; JESUS, L. M.; SOUZA, T. A. A.; MARTINS, J. C. Indicadores químicos de qualidade de solos em diferentes coberturas vegetais e sistemas de manejo. **Revista Fitos**, p. 42-48, 2019. Suplemento.

LUSTOSA FILHO, J. F.; NÓBREGA, J. C. A.; FURTINI NETO, A. E.; SILVA, C. A.; NÓBREGA, R. S. A.; PRAGANA, R. B.; DIAS, B. O.; GMACH, M. R. Nutrient availability and organic matter content under different soil use and management. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 4, p. 475-483, 2017.

SANTOS, O. F.; SOUZA, H. M.; OLIVEIRA, M. P.; CALDAS, M. B.; ROQUE, C. G. Propriedades químicas de um Latossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2017.

SOBRAL, L. F.; BARRETTO, M. C. de V.; SILVA, A. J. da; ANJOS, J. L. dos. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de Solos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 15 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 206).

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.





## **AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DO JUCÁ (*Libidibia ferrea*) MARTIUS ex TUL. (FABACEAE)**

Allan Christiam Santos Ramires<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>, Isis Naryelle Goés Souza<sup>3</sup>, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal<sup>4</sup>, Meiciane Ferreira Campelo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>a</sup> Agrônômica da UFRA/Bolsista/Embrapa Amazônia Oriental, allanramires15@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Enga. Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, ruanny\_vidal@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, meicianecampelo@gmail.com

**Resumo:** *Libidibia ferrea* pertence à família Fabaceae, nativa do Brasil. Suas propriedades medicinais podem ser usadas para doença dos rins, inflamação, cicatrizante, inflamação, diabetes e diarreia. A fenologia é a atividade que estuda as mudanças que acontecem durante a vida da planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o período de frutificação e floração do jucá, e sua interação com a precipitação pluviométrica. Para as observações fenológicas, foram selecionados 7 indivíduos de jucá. As avaliações foram realizadas diariamente, pela manhã, durante o período de janeiro/2016 a dezembro/2018. O maior pico de dias de floração ocorreu no mês de março com 18 dias e precipitação pluviométrica com 501 mm. Enquanto, os menores números de dias da fenofase ocorreram no período de junho a agosto coincidindo com menores valores de precipitação pluviométrica (1 mm), sendo que, no mês de julho não ocorreu floração. No que diz respeito à frutificação, a maior média do número de dias foi registrado no mês de junho com 17 dias e 171 mm de precipitação pluviométrica e a menor em janeiro e julho com 5 dias e precipitação pluviométrica de 383 e 171 mm, respectivamente. Para uso medicinal das folhas, a coleta deve ser realizada nos meses em que ocorrem os menores números de dias das fenofases.

**Palavras-chave:** floração, leguminosa, medicinal, propagação.

### **Introdução**

*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz é uma planta pertencente à família Fabaceae e sub família Caesalpinioideae. Esta espécie ocorre por todo território



brasileiro, é popularmente conhecida como jucá, pau de jucá e pau ferro dentre outros sinônimos (Bragança, 1996; Cavalheiro et al., 2009). Possui algumas propriedades medicinais conforme o conhecimento popular, sendo utilizada como doença dos rins, inflamação, cicatrizante, inflamação na uretra, diabetes e diarreia (Roque et al., 2010). No estudo de Cavalheiro et al. (2009), foram mostrados efeitos significantes em cicatrização de ferimentos e uma possível atividade antimicrobiana.

Segundo Maia (2004) sua copa consiste em baixa e densa, súber descamante e inflorescência farta. Possui folhas alternas e espiraladas, tendo a face adaxial coloração verde escuro e a face abaxial com coloração verde claro, as flores são pequenas e amarelas e seus frutos são legume, indeiscente, muito duro, com coloração marrom, apresentando poucas sementes por fruto.

A fenologia é a atividade que estuda as mudanças que acontecem durante a vida da planta, algumas delas estão relacionadas com a frutificação e floração fatores que podem ser influenciados diretamente pelo clima e localização geográfica (Gurevitch et al., 2009). Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi de avaliar o período das fenofases de floração e frutificação da espécie *Libidibia ferrea* e sua interação com a pluviosidade, visando determinar a época mais indicada para coleta de folhas para uso medicinal.

### **Material e Métodos**

A realização do trabalho ocorreu na coleção do horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA, localizado a 1° 27' 21'' S de latitude e 48° 30' 14'' W de longitude, com altitude de 10 m e temperatura média anual de 30°C.

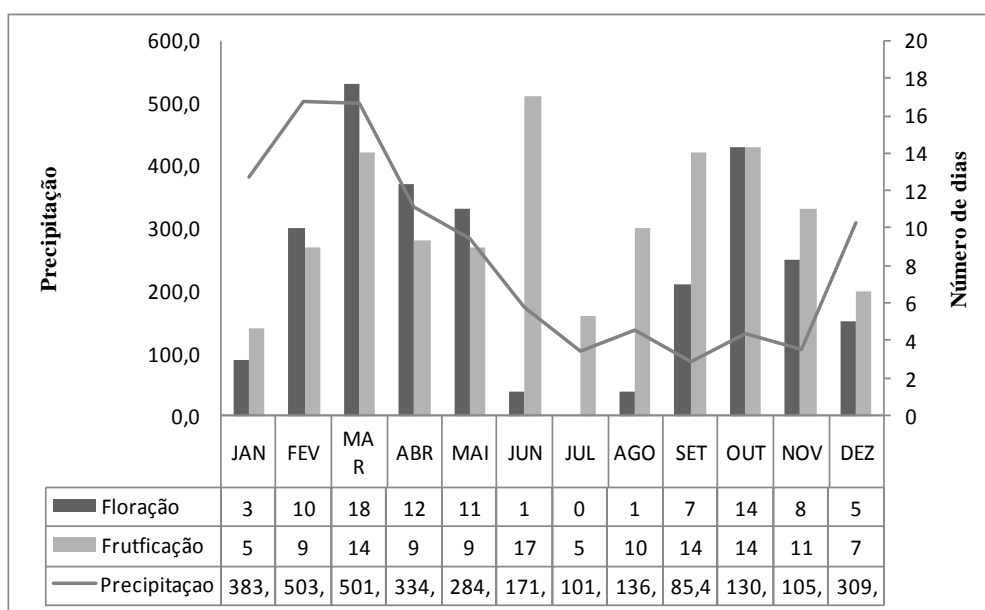
Para as observações fenológicas foram selecionados 7 indivíduos de jucá (*Libidibia ferrea*). As avaliações foram realizadas diariamente pela manhã durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018. Foram coletados parâmetros agrônômicos específicos, frutificação e floração do jucá. Todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo e tabulados em planilhas do Excel. Após as avaliações foram construídos gráficos para as espécies em cada fenofase demonstrando as médias de dias de floração e frutificação. Os valores de precipitação pluviométrica foram fornecidos pela estação meteorológica da Embrapa

Amazônia Oriental, situada em Belém-PA utilizando-se a média acumulada mensal para o período estudado.

### Resultados e Discussão

Na figura 1, são apresentadas as médias dos números de dias da floração e frutificação e de precipitação pluviométrica no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018. O maior pico de dias de floração ocorreu no mês de março com 18 dias e precipitação pluviométrica com 501 mm. Enquanto, os menores números de dias da fenofase ocorreram no período de junho a agosto coincidindo com menores valores de precipitação pluviométrica (1 mm), sendo que, no mês de julho não ocorreu floração.

No que diz respeito à frutificação a maior média do número de dias foi registrado no mês de junho com 17 dias e 171 mm de precipitação pluviométrica e a menor em janeiro e julho com 5 dias e precipitação pluviométrica de 383 e 101 mm, respectivamente. É possível observar que em média os maiores valores de número de dias de floração ocorreram mais no período de maiores precipitações pluviométrica, enquanto que os maiores valores de número de dias de frutificação ocorreram no período de menor pluviosidade.



**Figura 1.** Média do número de dias de floração e frutificação de *Libidibia ferrea* e precipitação pluviométrica no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2018.



O fato do fruto de jucá ser encontrado durante o ano todo pode estar associado à sua característica de permanecer por um período maior que a flor na planta. Segundo Lameira e Amorim (2008) a realização da coleta de material vegetal para uso medicinal é mais adequada em ramos que não estejam em período reprodutivo, pois os compostos fotoquímicos presentes na planta podem estar em maior concentração nas flores e frutos prejudicando a coleta de folhas. Entretanto, a fase em questão se torna adequada para colheita de sementes para propagação.

### **Conclusão**

A espécie *Libidibia ferrea* tem suas fenofases diretamente ligadas à precipitação pluviométrica. A coleta de folhas para uso medicinal, preferencialmente deve ser realizada nos meses em que ocorrem os menores números de dias das fenofases, em destaque o mês de julho que não ocorre floração e baixo registro de frutificação.

### **Agradecimentos**

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar esse trabalho e pela concessão de bolsa de estudo.

### **Referências Bibliográficas**

- BRAGANÇA, L. A. R. **Plantas medicinais antidiabéticas**. Niterói: EDUFF, 1996. 300 p.
- CAVALHEIRO, M. G.; FARIAS, D. F.; FERNANDES, G. S.; NUNES, E. P.; CAVALCANTI, F. S.; VASCONCELOS, I. M.; MELO, V. M. M.; CARVALHO, A. F. U. Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 2b, p. 586-591, 2009.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia Vegetal**. 2. ed. [Porto Alegre]: Artmed, 2009. 592 p.
- LAMEIRA, O. A.; AMORIM, A. C. L. Substâncias ativas de plantas medicinais. In: LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P. (Ed.). **Plantas medicinais**: do cultivo, uso e

manipulação à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 73-82.

MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. 1. ed. São Paulo: D & Z, 2004. 413 p.

ROQUE, A. de A.; ROCHA, R. de M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 31-42, 2010.



## ANÁLISE DO PERÍODO FENOLÓGICO DO AÇOITA-CAVALO EM RELAÇÃO À PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Allan Christiam Santos Ramires<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>, Isis Naryelle Goés Souza<sup>3</sup>,  
Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal<sup>4</sup>, Meiciane Ferreira Campelo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>a</sup> Agrônômica da UFRA/Bolsista/Embrapa Amazônia Oriental,  
allanramires15@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Enga. Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental,  
isisnaryelle@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, ruanny\_vidal@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, meicianecampelo@gmail.com

**Resumo:** A espécie *Luehea divaricata* Martius et Zuccarini é vulgarmente conhecida como açoita-cavalo, pertence à família Tiliaceae. O açoita-cavalo é muito usado na medicina popular. Suas folhas são comercializadas como fitoterápicos. Ocorre uma relação direta entre os eventos de fenofases, como a floração e frutificação com as condições ambientais locais (temperatura, luz, precipitação, dentre outros), sendo importante a interpretação da relação que há entre os mesmos. O objetivo deste trabalho foi registrar a frequência de floração e frutificação da espécie açoita-cavalo, pertencente à coleção do horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental e sua relação com a precipitação pluviométrica visando indicar a época mais adequada para a coleta e utilização do material vegetal da espécie. As frequências foram registradas diariamente no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018 e todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo. Ocorreram as fenofases em todos os meses do ano. Para a floração foi registrado no mês de março a maior média de 20 dias de fenofase, coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica registrada em 481,00 mm. Quanto á frutificação, os meses de março e maio registraram em média 17 o número de dias com a fenofase coincidindo ainda com o período de altas precipitações pluviométricas. Indica-sepluviométricas. Indica-se o mês de julho para coleta do material vegetal para uso medicinal, pois apresentam simultaneamente médias baixas de dias de floração e frutificação.

**Palavras-chave:** *Luehea divaricata*, fenologia reprodutiva, elementos climáticos.

### Introdução

A espécie *Luehea divaricata* Martius et Zuccarini é vulgarmente conhecida como açoita-cavalo, pertence à família Tiliaceae. O açoita-cavalo é muito usado em medicina popular. Suas folhas são comercializadas como fitoterápicos contra, leucorreia, blenorragia



e tumores. A infusão das flores é usada contra bronquite e a raiz é depurativa (Tanaka et al., 2005). A casca é indicada no tratamento do reumatismo, sendo usada também contra disenteria. Na forma de infusão, apresenta efeito adstringente na limpeza de úlceras internas e de feridas (Carvalho, 2008).

Desta forma, quando a espécie é utilizada com fins terapêuticos, a época de colheita inadequada pode acarretar em um material com redução do valor terapêutico e/ou predominância de princípios tóxicos (Carvalho, 2012). Segundo Prause e Angeloni (2000), há uma relação direta entre os eventos de fenofases (floração, frutificação e outros) com as condições ambientais locais (temperatura, luz, precipitação e outros), sendo importante a interpretação da relação que há entre os mesmos. O objetivo deste trabalho foi registrar a frequência de floração e frutificação da espécie *Luehea divaricata* e sua relação com a precipitação pluviométrica, com a finalidade de indicar a época mais adequada para a coleta e utilização do material vegetal da espécie.

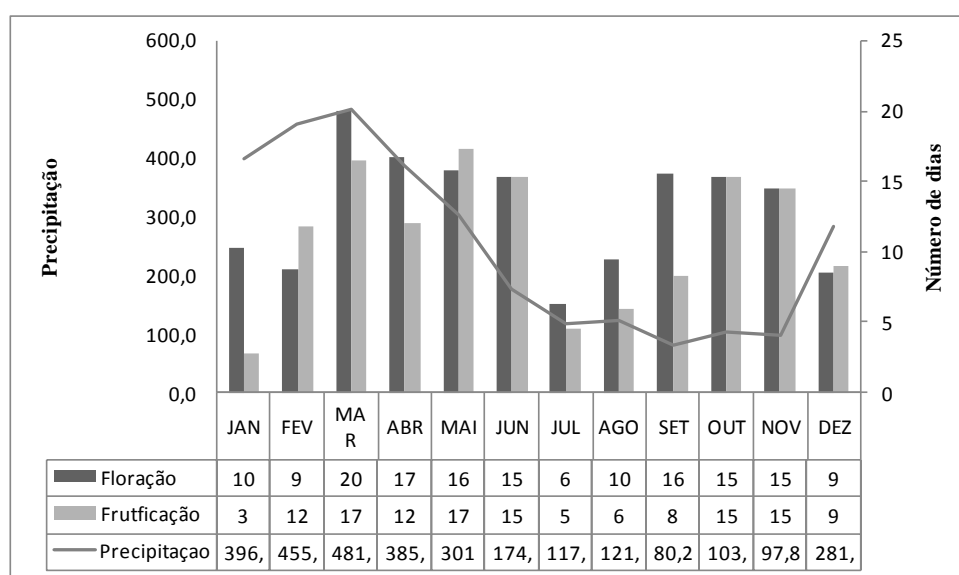
### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA, localizado a 1° 27' 21'' S de latitude e 48° 30' 14'' W de longitude, com altitude de 10 m e temperatura média anual de 30°C. Foram registrados diariamente no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018, dados dos eventos fenológicos de floração e frutificação do açoita-cavalo, pertencente à coleção de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental. Todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo e tabulados em planilhas do Excel. Posteriormente, foram construídos gráficos para cada fenofase. Os valores de precipitação pluviométrica foram fornecidos pela estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental, situada em Belém-PA, utilizando-se a média acumulada mensal para o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018.

### **Resultados e Discussão**

Na Figura 1 são apresentadas as médias do número de dias de floração e frutificação durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018 avaliado da espécie. Ocorreu floração em todos os meses do ano, sendo registradas no mês de março as maiores médias com 20 dias, coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica, registrada em 481 mm. Já no mês de julho foi registrada a menor média para o evento de floração, com 6 dias, quando o índice pluviométrico registrado foi de 117 mm.

A frutificação também ocorreu em todos os meses do ano e com maior frequência de 17 dias nos meses de março e maio, quando foram registradas 481 e 301 mm de precipitação pluviométrica, respectivamente, período considerado com altos índices de pluviosidade. A menor taxa registrada para este evento foi no mês de janeiro, com 3 dias coincidindo com o início do inverno amazônico. O número de dias de floração foram maiores que os de frutificação, durante todo o ano, exceto nos meses de fevereiro e maio.



**Figura 1.** Média do número de dias de floração e frutificação da espécie *Luehea divaricata* e a precipitação pluviométrica, no período de 2015 a 2014.

De acordo com Lorenzi (2002) a espécie floresce durante os meses de dezembro-fevereiro, já a maturação dos frutos ocorre durante os meses de maio-agosto. Entretanto, Marques (2007) estudando a mesma espécie, observou que a floração ocorreu de dezembro a fevereiro e os frutos amadureceram entre os meses de março a maio, ambos os trabalhos corroboraram com os resultados obtidos no presente trabalho.

Segundo Lameira e Amorim (2008) a realização da coleta de material vegetal para uso medicinal é mais adequada em ramos que não estejam em período reprodutivo, pois os compostos fitoquímicos presentes na planta podem estar em maior concentração nas flores e frutos prejudicando a coleta de folhas. Entretanto, a fase em questão se torna adequada para colheita de sementes para propagação.

### Conclusão

Para a espécie açoita-cavalo a precipitação pluviométrica influencia as suas fenofases permitindo uma coleta de material vegetal durante todo o ano para propagação



através de sementes e para uso medicinal somente nos períodos de menor ocorrência da floração e frutificação como registrado no mês de julho.

### **Agradecimentos**

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar este trabalho.

### **Referências Bibliográficas**

CARVALHO, F. R. de. A ecologia no cultivo de plantas medicinais. **Revista Agrogeoambiental**, v. 4, n. 1, p. 85-90, 2012.

CARVALHO, P. E. R. **Açoita-Cavalo (*Luehea divaricata*)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 9 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 147). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/309467/1/circtec147.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

LAMEIRA, O. A.; AMORIM, A. C. L. Substâncias ativas de plantas medicinais. In: LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P. (Ed.). **Plantas medicinais: do cultivo, uso e manipulação à recomendação popular**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. p. 73-82.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

MARQUES, T. P. **Subsídios à recuperação de formações florestais ripárias da floresta ombrófila mista do estado do Paraná, a partir do uso de espécies fontes de produtos florestais não-madeiráveis**. 2007. 244 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/14027/1/disserta%C3%A7%C3%A3o%20Themis%20Piazzetta%20Marques%20PDF.pdf>>. Acesso em: 1 jul. 2019.

PRAUSE, J.; ANGELONI, P. **Fenología de espécies forestales nativas: abscisión de hojas**. Chaco: Universidad Nacional del Nordeste: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, 2000. Disponível em: <[http://www.unne.edu.ar/cyt/2000/5\\_agrarias/a\\_pdf/a\\_058.pdf](http://www.unne.edu.ar/cyt/2000/5_agrarias/a_pdf/a_058.pdf)>. Acesso em: 1 jul. 2019.

TANAKA, J. C. A.; SILVA, C. C.; DIAS FILHO, B. P.; NAKAMURA, C. V.; CARVALHO, J. E. de; FOGLIO, M. A. Chemical constituents of *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae). **Química Nova**, v. 28, n. 5, p. 834-837, 2005.



## FENOLOGIA REPRODUTIVA DA ERVA CIDREIRA (Verbenaceae)

Allan Christiam Santos Ramires<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>, Isis Naryelle Goés Souza<sup>3</sup>,  
Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal<sup>4</sup>, Meiciane Ferreira Campelo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>a</sup> Agrônômica da UFRA/Bolsista/Embrapa Amazônia Oriental, allanramires15@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Enga. Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, ruanny\_vidal@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, meicianecampelo@gmail.com

**Resumo:** A espécie *Lippia alba*, popularmente conhecida como erva cidreira apresenta uma tradição como uso medicinal no país, sendo utilizada para tratamentos de enfermidades como, doenças respiratórias e problemas hepáticos. O objetivo do trabalho foi identificar a frequência de floração e frutificação da erva cidreira relacionando com a precipitação pluviométrica visando indicar a época mais adequada para a coleta e uso medicinal do material vegetal da espécie. Os valores de precipitação pluviométrica foram obtidos da estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se a média acumulada mensal para o mesmo período estudado. Foram observados 10 indivíduos da espécie pertencente à coleção da Embrapa Amazônia Oriental, foi registrada a não ocorrência de floração nos meses de abril, maio, junho e julho, e a ocorrência de frutificação apenas nos meses de novembro e dezembro. As maiores médias de número de dias das fenofases registradas coincidem com o período de menor índice de precipitação pluviométrica. Esta espécie apresenta as fenofases influenciadas pela precipitação pluviométrica, devendo a coleta do material vegetal levar em consideração o número de dias de ocorrência das fenofases.

**Palavras-chave:** floração, frutificação, precipitação pluviométrica, erva cidreira.

### Introdução

A espécie *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex P. Wilson (Verbenaceae), popularmente conhecida como erva cidreira (Lorenzi; Matos, 2002) é tradicionalmente utilizada para tratar enfermidades relacionadas a desordens gastrointestinais, doenças respiratórias e problemas hepáticos (Pascual et al., 2001). É uma espécie promissora na indústria farmacêutica já sendo utilizada como fixador de fragrâncias



(Bakkali et al., 2008). Os estudos sobre fenologia abordam os diferentes eventos biológicos repetitivos que ocorrem, durante o ciclo de vida das plantas, dentre estes eventos estão o florescimento e a frutificação, (Neves et al., 2010). O conhecimento do comportamento fenológico, no caso da floração e frutificação das plantas, norteia estudos para a utilização desse vegetal como matéria-prima (Carneiro, 2013).

O objetivo do trabalho foi registrar a frequência de floração e frutificação da erva cidreira e sua relação com a precipitação pluviométrica, com a finalidade de indicar a época mais adequada para a coleta e uso medicinal do material vegetal da espécie.

### **Material e Métodos**

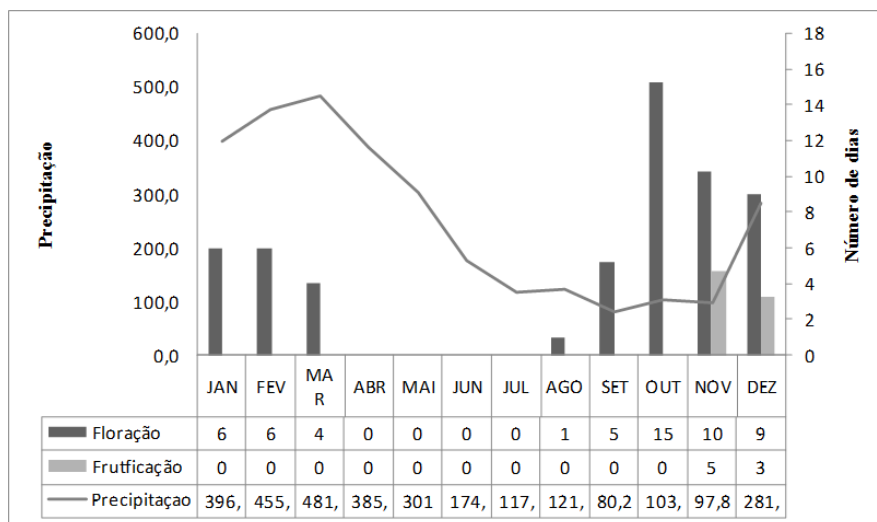
A área de estudo realizada foi no horto de plantas medicinais pertencentes a Embrapa Amazônia Oriental situada no município de Belém-PA, localizado a 1° 27' 21'' S de latitude e 48° 30' 14'' W de longitude, com altitude de 10 m e temperatura média anual de 30°C. Para as observações fenológicas foram selecionados 10 indivíduos da espécie em estudo. As avaliações foram realizadas diariamente pela manhã durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018. Foi avaliada a constância dos eventos de frutificação e floração. Todos os dados coletados foram anotados em fichas de campo e tabulados em planilhas do Excel. Após as avaliações foram realizadas análises de cada subfase através de gráficos, demonstrando as médias de dias de presença de floração e frutificação e sua relação com o índice pluviométrico.

Os valores de precipitação pluviométrica foram obtidos da estação meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se a média acumulada mensal para o mesmo período estudado.

### **Resultados e Discussão**

Quanto à frequência dos eventos fenológicos de reprodução, foi registrado oito meses de floração e dois meses de frutificação, respectivamente, com as maiores médias (15 e 10) de número de dias ocorridas nos meses de outubro e novembro (Figura 1). Observou-se que nos meses de abril, maio, junho e julho não ocorreram a formação de flores. Quanto à frutificação, apenas nos meses de novembro e dezembro, com respectivas médias de cinco e três dias de ocorrência.

Os resultados demonstram que a precipitação pluviométrica influenciou a ocorrência das fenofases para a espécie erva cidreira, ocorrendo as fenofases, principalmente a frutificação somente no final para início do período chuvoso.



**Figura 1.** Média do número de dias de floração e frutificação da espécie *Lippia alba* e da precipitação pluviométrica (mm) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018.

O conhecimento das fenofases serve como base para a coleta de material vegetal quando a espécie é utilizada com fins terapêuticos. A época de colheita inadequada pode acarretar no material vegetal uma redução do valor terapêutico e/ou predominância de princípios tóxicos (Carvalho, 2012). A fenologia das plantas é fortemente condicionada pelo clima, cujos elementos atuam de forma isolada ou interativa sobre o desenvolvimento das espécies (Bergamaschi, 2007). Segundo Prause e Angeloni (2000), há uma relação direta entre os eventos de fenofases (floração, frutificação e outros) com as condições ambientais locais (temperatura, luz, precipitação e outros), sendo importante a interpretação da relação que há entre os mesmos.

### Conclusão

A espécie erva cidreira demonstrou ter as fenofases influenciadas pela precipitação pluviométrica, devendo a coleta do material vegetal para uso medicinal ser realizada nos dias em que não ocorrem floração e frutificação.



## Agradecimentos

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realizar este trabalho.

## Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils - A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.

BERGAMASCHI, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. In: REGO, C. M.; NEGRELLE, R. R. B.; MORELATTO, L. P. C. **Fenologia**: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. Cap. 16, p. 291-310.

CARNEIRO, J. de O. **Caracterização fenológica e fisiológica de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.

CARVALHO, F. R. de. A ecologia no cultivo de plantas medicinais. **Revista Agrogeoambiental**, v. 4, n. 1, p. 85-90, 2012.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil – Nativas e Exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 488 p.

NEVES, E. L. das; FUNCH, L. S.; VIANA, B. F. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 1, p. 155-166, 2010.

PASCUAL, M. E.; SLOWING, K.; CARRETERO, M. E.; VILLAR, A. Antiulcerogenic activity of *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae). **Farmaco**, v. 56, n. 5/7, p. 501-504, 2001.

PRAUSE, J.; ANGELONI, P. **Fenología de especies forestales nativas**: abscisión de hojas. Chaco: Universidad Nacional del Nordeste: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, 2000. Disponível em: <[http://www.unne.edu.ar/cyt/2000/5\\_agrarias/a\\_pdf/a\\_058.pdf](http://www.unne.edu.ar/cyt/2000/5_agrarias/a_pdf/a_058.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2017.



## MICROPROPAGAÇÃO DA *Valeriana officinalis* L.

Natália Anastácia Santos Bentes<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>, Isis Naryelle Goés Souza<sup>3</sup>, Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal<sup>4</sup>, Meiciane Ferreira Campelo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Biologia da UFPA, nataliasts92@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Engenharia Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, ruanny\_vidal@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutoranda, PPGBIONORTE, meicianecampelo@gmail.com

**Resumo:** *Valeriana officinalis* L. é conhecida popularmente como valeriana-selvagem, pertence à família botânica Valerianaceae, possui uso medicinal para tratamento de dores de cabeça, náuseas, distúrbios hepáticos e antidoto. A micropropagação consiste em uma das várias aplicações técnicas da cultura de tecido em vegetais, no qual compreende na propagação clonal de um genótipo selecionado *in vitro*. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das diferentes concentrações do meio de cultura MS com presença e ausência do regulador de crescimento a citocinina 6-benzilaminopurina (BAP) na micropropagação da *Valeriana officinalis* L. O experimento foi realizado com três diferentes concentrações de meio de cultura sólido MS, ½ MS e ¼ MS na presença e ausência de 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes. Ocorreu a formação de brotações em todos os tratamentos e de raiz nos tratamentos ¼ MS na presença ou ausência de BAP. Sendo apenas realizada a análise do peso da massa fresco e seco da plântula. Dentre os explantes testados, o que apresentou maiores valores significativos foi o do meio de cultura MS + 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP com um PMF de 11,29 g e um PMS de 0,54 g e o menos significativo o meio ¼ MS + 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP. Os meios de cultura MS + 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP e ½ MS na presença e ausência de 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP induzem maior quantidade de massa fresca e seca de *Valeriana officinalis* L. em condições *in vitro*.

**Palavras-chave:** cultura de tecidos, peso de massa fresca, peso de massa seca.



## Introdução

*Valeriana officinalis* L. consiste em uma planta herbácea, perene, pertencente à família botânica Valerianaceae, sendo nativa da Europa e Ásia setentrional, onde também é conhecida como Erva-dos-gatos, valeriana-selvagem, valeriana-silvestre, dentre outros nomes populares (Cunha et al., 2003).

O uso medicinal desta espécie já ocorre desde os tempos da Grécia e Roma Antiga sendo muito utilizada para tratamento de insônia, espasmos, desconforto gastrointestinais, ataques epiléticos e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (Jellin et al., 2000).

As plantas medicinais têm sido produzidas por métodos da cultura de tecidos, com investigação comparada dos materiais produzidos in vivo e in vitro (Albarello et al., 2013 apud Castro et al., 2016). A micropropagação consiste em uma das várias aplicações técnicas da cultura de tecido em vegetais, no qual compreende na propagação clonal de um genótipo selecionado in vitro (Guerra; Nodari, 2006 apud Castro et al., 2016). O presente trabalho teve como objetivo de avaliar os efeitos das diferentes concentrações do meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) com presença e ausência do regulador de crescimento a citocinina 6-benzilaminopurina (BAP) na micropropagação da *Valeriana Officinalis* L.

## Material e Métodos

A realização do trabalho ocorreu no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal, da Embrapa Amazônia Oriental, situada no município de Belém-PA. O experimento foi realizado com três diferentes concentrações de meio de cultura sólido MS, ½ MS e ¼ MS na presença e ausência de 1 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Cada tratamento continha 4 repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados em frasco do tipo maionese contendo 30 mL dos meios de cultura. Os explantes foram provenientes de plântulas de cultivo in vitro. O material foi mantido em sala de crescimento com temperatura de 25±3 °C e fotoperíodo de 16 h luz branca fria.

A realização da pesagem da massa fresca (PMF) da *Valeriana officinalis* L ocorreu após 150 dias da inoculação e a pesagem da massa seca (PMS) aos 152



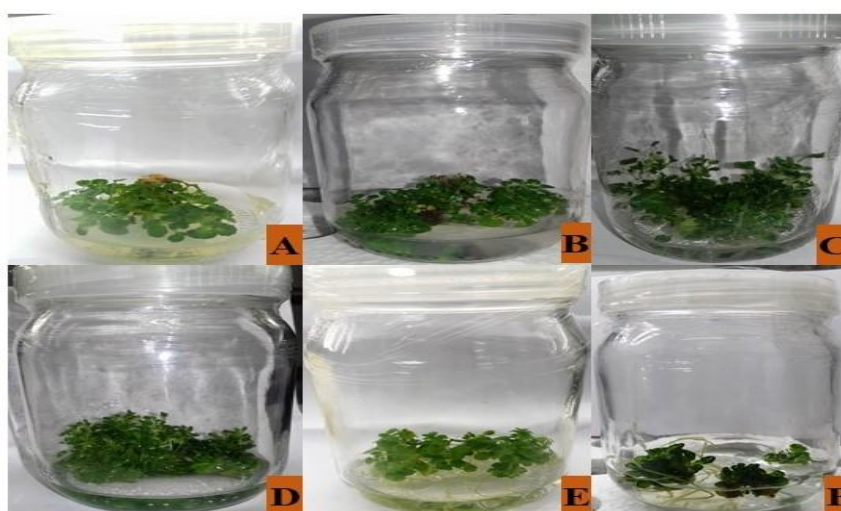


dias após a inoculação. Para análise estatística das variáveis, utilizou-se o programa SisvaR.

### Resultados e Discussão

Conforme observado na Figura 1 ocorreu a formação de grande quantidade de brotações em todos os tratamentos e a formação de raiz nos tratamentos  $\frac{1}{4}$  MS na presença ou ausência de BAP (Figuras 1E, 1F) que dificultaram as medições das variáveis previstas, impossibilitando uma análise estatística. Nesse sentido, as avaliações para as variáveis, comprimento da maior raiz e do maior broto, e número de raízes e de brotações não foram realizadas. Nesse sentido, foi realizada a análise do peso da massa fresca e seca da plântula.

Para o peso de massa fresca e seca, conforme a Tabela 1 ocorreu diferença estatística para todas as variáveis avaliadas dentre os meios de cultura. Dentre os explantes testados, o que apresentou maiores valores significativos foi o do meio de cultura MS +  $1 \text{ mg.L}^{-1}$  BAP com um peso médio fresco de 11,29 g e um peso médio seco de 0,54 g, porém sem diferenciar dos meios de cultura  $\frac{1}{2}$  MS na presença e ausência de BAP. Segundo Asmar et al. (2012), pode ter sido que nessa concentração do regulador de crescimento a planta tenha conseguido absorver mais água para os seus tecidos.



**Figura 1.** Micropropagação da *Valeriana officinalis* L. após 70 dias de inoculação. A) MS; B) MS +  $1 \text{ mg L}^{-1}$  BAP; C)  $\frac{1}{2}$  MS; D)  $\frac{1}{2}$  MS +  $1 \text{ mg L}^{-1}$  BAP; E)  $\frac{1}{4}$  MS; F)  $\frac{1}{4}$  MS +  $1 \text{ mg L}^{-1}$  de BAP.





**Tabela 1.** Valores médios da massa fresca e massa seca (g) da *Valeriana officinalis* L em diferentes concentrações de meio MS.

Meio de Cultura	Massa Fresca	Massa Seca
	Médias	Médias
MS	4.90 b	0.34 b
MS + 1 mg.L <sup>-1</sup> BAP	11.29 a	0.54 a
½ MS	6.92 ab	0.25 b
½ MS + 1 mg.L <sup>-1</sup> BAP	7.80 ab	0.25 b
¼ MS	5.69 b	0.23 b
¼ MS + 1 mg.L <sup>-1</sup> BAP	4.44 b	0.22 b

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

No meio de cultura ¼ MS + 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP os explantes não apresentaram desenvolvimento significativo com uma média de peso fresco de 4,44 g e um peso médio seco de 0,22 g. Rodrigues et al. (2013), avaliando diferentes concentrações de sais do meio MS (0, 25, 50, 75 e 100%) no cultivo in vitro de *Physalis peruviana*, identificaram o meio com 50% dos sais como o mais eficiente para a multiplicação in vitro da espécie, utilizando suplementação de 1,3 mg L<sup>-1</sup> de 6-benzilaminopurina. Por outro lado, quando o meio não foi suplementado com esse regulador de crescimento, o meio composto por 75% dos sais MS promoveu as melhores respostas.

Segundo Pinto e Lameira (2001), há espécies que não necessitam da presença de reguladores de crescimento no meio de cultura. Assim, não foi necessário a presença da citocinina BAP, no meio de cultura MS, para o desenvolvimento da espécie *Valeriana officinalis* L.

Na cultura de tecidos vegetais in vitro os meios de cultura juntamente com a luminosidade, a temperatura e as condições fitossanitárias do explante, determinam a qualidade das plântulas que surgirão. Trabalhos conduzidos in vitro por Costa et al. (2018) com a espécie *Aeollanthus suaveolens* demonstraram que a redução das concentrações dos sais de nitratos de amônia e potássio no meio de cultura MS numericamente favoreceu a produção de massa vegetal fresca e seca.



### Conclusão

Os meios de cultura MS + 1 mg.L<sup>-1</sup> BAP e ½ MS na presença e ausência de 1mg.L<sup>-1</sup> BAP induzem maior quantidade de massa fresca e seca de *Valeriana officinalis* L. em condições *in vitro*.

### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ASMAR, S. A.; RESENDE, R. F.; ARARUNA, E. C.; MORAIS, T. P.; LUZ, J. M. Q. Concentrações de BAP sobre a proliferação *in vitro* de brotos de *Lippia alba* [(Mill.)N.E.Brown]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. esp., p. 149-153, 2012.

CASTRO, T. C.; PAULA, A. M. S. de; GURGEL, C. S.; ALBARELLO, N. Micropropagação de plantas medicinais: treinamento e capacitação de alunos de ciências biológicas na área de biotecnologia vegetal. **Revista Aproximando**, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2016.

COSTA, K. J. A.; LAMEIRA, O. A.; SOUZA, I. N. G.; PORTAL, R. K. V. P. Efeitos de diferentes concentrações de nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação *Aeollanthus suaveolens* mart. ex spreng (lamiaceae). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 22., 2018, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. p. 198-202.

CUNHA, A. P.; SILVA, A. P.; ROQUE, O. R. **Plantas e produtos vegetais em fitoterapia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003. 635 p.

JELLIN, J. M.; GREGORY, P.; BATZ, F.; HITCHEN, K.; BURSON, S.; SHAVER, K.; PALACIOZ, K. (Comp.). **Natural medicines comprehensive database**. 3. ed. Stockton, CA: Therapeutic Research, 2000. 1530 p.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

PINTO, J. E. B.; LAMEIRA, O. A. **Micropropagação e metabólitos secundários in vitro de plantas medicinais**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2001. 102 p.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; PASQUAL, M. Diferentes concentrações de sais do meio MS e BAP na multiplicação in vitro de *Physalis peruviana* L. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 1, p. 77-82, 2013.



## **AValiação DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE JABORANDI (*Pilocarpus microphyllus* STAPF EX HOLMES) EM DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS**

Isis Naryelle Góes Souza<sup>1</sup>, Osmar Alves Lameira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br

**Resumo:** A espécie jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) Stapf ex Holm, é uma planta utilizada atualmente para fins medicinais. O jaborandi é um arbusto que possui em média até 2 m altura, pertencente à família Rutaceae. Dentre as características que uma muda deve apresentar temos o diâmetro do colo, pois indica um bom desempenho e qualidade para campo, nesse sentido o substrato exerce papel relevante para o desenvolvimento das mudas. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas em diferentes tipos de substrato (serragem, areia, fibra de coco e palha de arroz) de jaborandi. Foram utilizados 4 tratamentos: serragem, areia, fibra de coco e palha de arroz queimado, com 6 repetições em cada um deles. O experimento foi instalado em área coberta com sombrite a 50%, em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (substratos) e seis repetições, sendo utilizadas plantas do acesso Merck. Foram realizadas as coletas de dados das variáveis, altura, diâmetro do caule e número de folíolos quando as mudas atingiram 71 dias. Constatou-se que em ambos os substratos avaliados as mudas tiveram um bom desenvolvimento. Entretanto, o mais adequado para um rápido crescimento das mudas foi a fibra de coco.

**Palavras-chave:** crescimento, fibra de coco, muda.

### **Introdução**

A espécie *Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holm conhecida popularmente como jaborandi é uma planta utilizada atualmente para fins medicinais, amplamente cobiçadas no ramo farmacêutico, e serve também para a recuperação de áreas degradadas. O jaborandi é um arbusto que possui em média até 2 m altura, pertencente à família Rutaceae, com ocorrência nos estados do Pará, Piauí e



Maranhão (Skorupa, 2000). De acordo com Pinheiro (2002) a espécie possui flores pequenas que estão dispostas em racemos (cachos) compactos, e suas folhas são compostas em formato lanceolado.

A Amazônica é uma área rica em espécies medicinais e obtém um excelente potencial econômico para a extração de princípios ativos. Geralmente, as plantas medicinais existentes na região são usadas de modo equivocado, o que por sua vez pode gerar uma extinção de determinadas espécies. Dentre as espécies medicinais que produzem os princípios ativos destaca-se o jaborandi, por ser utilizada em bases de produtos farmacológicos. O jaborandi é conhecido por conter uma fonte natural da droga pilocarpina, sendo um alcaloide que quando extraído das folhas é utilizado no ramo da oftalmologia para a contração da pupila (colírio) e tratamento de glaucoma (Santos et al., 1988).

Trabalhos relacionados a sazonalidade e o jaborandi indicam que ao estudar os alcaloides presentes se diferenciam de acordo de cada parte do vegetal (Taveira et al., 2003).

Dentre as características que uma muda deve apresentar temos o diâmetro do colo, pois indica um bom desempenho e qualidade para campo. Mudanças com pequeno diâmetro e altas podem ser consideradas de menor qualidade. Para Grave et al. (2007) uma muda quando apresenta maior diâmetro do colo, pode estar associada ao seu crescimento de sistema radicular da planta. O substrato exerce papel relevante para o desenvolvimento das mudas, pois gera uma influência sobre a germinação (Alexandre et al., 2006).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas em diferentes tipos de substrato (serragem, areia, fibra de coco e palha de arroz) da espécie (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holmes).

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Horto de Plantas Medicinais localizado na Embrapa Amazônia Oriental, utilizando a espécie (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holmes). A obtenção das sementes foi feita a partir da seleção de um dos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Jaborandi presente no local. O material foi coletado manualmente com auxílio de tesoura e colocados os cachos da espécie em



recipientes por um período de 5 dias para processo de beneficiamento, estando apto para ser semeadas ao substrato. Utilizou-se 4 tratamentos: serragem, areia, fibra de coco e palha de arroz queimado (Figura 1), com 6 repetições em cada um deles. Foram utilizadas 4 bandejas cada uma com 24 células, e colocadas 2 sementes por cada repetição.



**Figura 1.** Tratamentos utilizados.

O experimento foi instalado em área com sombrite a 50%, em delineamento inteiramente casualizado contendo 4 tratamentos (substratos) e 6 repetições, e duas sementes por repetição, totalizando 48 mudas.

Após o período de germinação do Jaborandi foi esperado o estabelecimento de crescimento das plântulas, que ocorreu por volta de 33 dias após o semeio. Mediante isso foram realizadas as coletas de dados das variáveis: altura, diâmetro do caule e número de folíolos quando as mudas atingiram 71 dias (Figura 2). As mudas foram hidratadas diariamente no período da manhã desde que inseridas ao substrato.





**Figura 2.** Medições das variáveis.

Para a análise estatística foram tabulados os dados de avaliação no qual se referem ao período do desenvolvimento das mudas nos diferentes substratos, e utilizado o programa Sisvar para análise dos dados obtidos. Na avaliação das análises estatísticas entre as variáveis, foi utilizado o teste de Tukey a probabilidade de 5%.

### **Resultados e Discussão**

Os resultados demonstraram que a escolha do substrato exerceu influência sobre o desenvolvimento das mudas ao longo do experimento. Conforme observado na Tabela 1, nota-se que não houve diferença estatística entre as variáveis dos substratos avaliados. No entanto, a fibra de coco apresentou valores maiores em relação á altura e diâmetro, se comparado aos demais substratos. Os menores valores avaliados estão presentes no substrato areia, o que pode ser comprovado pela ausência de nutrientes na sua estrutura, não favorecendo assim a nutrição das

mudas, assim como ter uma densidade grande e reduzida porosidade, gerando deficiência na aeração das mudas (Schmitz et al., 2002).

Para o substrato palha de arroz queimado foi observado uma maior média do número de folíolos em relação aos demais, fato este que pode ter relação por apresentar boa capacidade de drenagem, uma baixa densidade, pH satisfatório, disponibilidade de cálcio e potássio, pela atividade de carbonização feita (Minami, 1995).

**Tabela 1.** Valores médios das variáveis, altura (cm), nº folíolo e diâmetro (cm).

<b>Substratos</b>	<b>Altura</b>	<b>Nº Folíolo</b>	<b>Diâmetro</b>
Serragem	4.13 a	14.98 a	0.80 a
Areia	3.73 a	13.88 a	0.74 a
Fibra de coco	4.78 a	17.81 a	0.94 a
Palha de arroz queimado	4.21 a	18.69 a	0.82 a

Médias seguidas com a mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### **Conclusão**

Constatou-se que em ambos os substratos avaliados mudas de Jaborandi se desenvolvem. Entretanto, o mais adequado para um rápido crescimento e geração de mudas é a fibra de coco, apresentando em sua estrutura excelente probabilidade de nutrição para o vegetal.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, e à Embrapa Amazônia Oriental oportunidade de realizar esse trabalho.

### **Referências Bibliográficas**

ALEXANDRE, R. S.; WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. S.; BRUCKNER, C. H. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e



desenvolvimento inicial de plântulas de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 227-230, 2006.

GRAVE, F.; FRANCO, E. T. H.; PACHECO, J. P.; SANTOS, S. R. Crescimento de plantas jovens de açoitacavalos em quatro diferentes substratos. **Ciência Florestal**, v. 17, n. 4, p. 289-298, 2007.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128 p.

PINHEIRO, C. U. B. Extrativismo, cultivo e privatização do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holm; RUTACEAE) no Maranhão, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p. 141-150, 2002.

SANTOS, J. H. R.; GADELHA, J. W. R.; CARVALHO, M. L.; PIMENTEL, J. V. F.; JÚLIO, P. V. M. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Fortaleza: EUFC, 1988. 216 p.

SCHMITZ, J. A.; SOUZA, P. V.; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SKORUPA, L. A New chromosome numbers in *Pilocarpus* Vahl (Rutaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 14, n. 1, p. 11-14, 2000.

TAVEIRA, F. S. N.; ANDRADE, E. H. A.; LIMA, W. N.; MAIA, J. G. S. Seasonal variation in the essential oil of *Pilocarpus microphyllus* Stapf. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 75, n. 1, p. 27-31, 2003.



## **ANTOCIANINAS TOTAIS E MONOMÉRICAS EM AÇAÍ COMERCIALIZADO NA CIDADE DE BELÉM - PARÁ**

Vânia Brito Barbosa<sup>1</sup>, Rafaella de Andrade Mattietto<sup>2</sup>, Nádia Elígia Nunes Pinto Paracampo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Licenciatura em Química IFPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, vaniabarbosa20quimica@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, rafaella.mattietto@embrapa.br

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, nadia.paracampo@embrapa.br

**Resumo:** O açaí é um fruto oriundo da região amazônica e sua polpa obtida por meio de processamento artesanal é um dos alimentos mais consumidos na cidade de Belém – Pará. Muito conhecida já no mercado externo, a polpa de açaí tem sido relevante comercialmente em razão de seu elevado teor de compostos bioativos, em especial as antocianinas presentes em sua composição. Pouco se conhece sobre a concentração desses compostos nas polpas artesanais do fruto e assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as polpas de açaí provenientes de estabelecimentos comerciais, conhecidos como batedores de açaí, espalhados em diferentes bairros da cidade de Belém - Pará quanto aos teores de antocianinas totais e monoméricas do fruto. Para uma maior estabilidade das antocianinas, as polpas foram liofilizadas logo após sua aquisição e os resultados indicaram uma variação de 657,88 a 1197,00 mg/100g para antocianinas totais e 491,44 a 987,35 mg/100g para as antocianinas monoméricas. Dois estabelecimentos destacaram-se com valores superiores aos demais (1197,00 e 987,35 mg/100g e 1117,42 e 893,79 mg/100g para antocianinas totais e monoméricas, respectivamente) e o estabelecimento que apresentou os menores teores, diferiu significativamente de todos, com valores de 657,88 e 491,44, respectivamente. Mesmo os menores valores observados são considerados bem interessantes e dessa forma, considera-se que o açaí comercializado em Belém – Pará uma rica fonte nesses pigmentos.

**Palavras-chave:** *Euterpe oleracea*, pigmentos, compostos bioativos.



## Introdução

O açaizeiro é uma palmeira abundante e cultivada na Amazônia brasileira, onde ocorre naturalmente e tem sido relevante em razão de seu interesse na economia para a fruticultura regional, principalmente para o Estado do Pará no qual a produção e a comercialização da polpa mobilizam de forma expressiva mercados (Neves et al., 2015). O elevado teor de compostos bioativos, em especial as antocianinas presentes no açaí fez com que a polpa do fruto conquistasse um mercado mundial, em função de suas propriedades antioxidantes. O consumo de açaí, despulpado na hora em pequenas usinas de processamento artesanal, na cidade de Belém – Pará é um hábito regional desde os tempos mais remotos. Pouco se conhece sobre a composição desse açaí artesanal, principalmente em termos de compostos bioativos.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as polpas de açaí provenientes de estabelecimentos comerciais, conhecidos como batedores de açaí, espalhados em diferentes bairros da cidade de Belém-Pará, quanto aos teores de antocianinas totais e monoméricas do fruto, visando avaliar se há diferenças entre estabelecimentos quanto à concentração desses pigmentos nas polpas comercializadas.

## Material e Métodos

As amostras foram adquiridas em oito estabelecimentos comerciais localizados em Belém – PA. As amostras foram congeladas em câmara fria a -20 °C, liofilizadas (liofilizador LIOTOP, modelo L101) e acondicionadas em embalagens adequadas, com proteção contra luz e umidade. A determinação das antocianinas totais e monoméricas foi efetuada pelo método de pH diferencial, conforme descrito por Giusti e Wrolstad (2001). As absorvâncias foram lidas a 510 nm e 700 nm em espectrofotômetro (THERMO SCIENTIFIC EVOLUTION 300 UV-VIS) e o teor dos pigmentos foi calculado considerando a absorvidade molar ( $\epsilon$ ) de  $26900 \text{ L cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ , peso molecular de  $449,2 \text{ g mol}^{-1}$  da cianidina 3-glicosídeo, sendo os resultados expressos como mg de cianidina 3-glicosídeo/100g de polpa. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.



Os dados obtidos foram submetidos a uma análise estatística descritiva, para se avaliar a normalidade dos mesmos pelo teste Kolmogorov-Smirnov, a 5% de significância. Em função das respostas obtidas, para verificar a existência de diferença significativa entre as amostras de açaí, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Statistica<sup>®</sup> versão 5.0.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 01 tem-se os resultados obtidos quanto ao teor antocianinas totais e monoméricas de amostras comerciais da cidade de Belém-PA.

**Tabela 1.** Resultados do teor de antocianinas totais e monoméricas, expressas em cianidina 3-glicosídeo, em amostras de açaí provenientes de diferentes estabelecimentos da cidade de Belém- PA.

Estabelecimentos	Antocianinas totais (mg/100g)	Antocianinas monoméricas (mg/100g)
1	824,17 ± 14,64 <sup>a</sup>	592,35 ± 25,20 <sup>a</sup>
2	657,88 ± 18,38 <sup>b</sup>	491,44 ± 8,99 <sup>b</sup>
3	796,95 ± 6,75 <sup>a</sup>	599,68 ± 5,24 <sup>a</sup>
4	1117,42 ± 63,27 <sup>A</sup>	893,79 ± 53,67 <sup>B</sup>
5	801,29 ± 24,54 <sup>a</sup>	594,96 ± 19,63 <sup>a</sup>
6	819,96 ± 21,09 <sup>a</sup>	604,32 ± 5,92 <sup>a</sup>
7	821,55 ± 15,07 <sup>a</sup>	603,12 ± 24,80 <sup>a</sup>
8	1197,00 ± 16,67 <sup>A</sup>	987,35 ± 6,91 <sup>A</sup>

As repetições são oriundas de três extrações, com os valores representando a média de três repetições ± desvio padrão (base seca); em cada coluna, médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias com letras maiúsculas iguais foram analisadas separadamente das demais e igualmente indicam a não diferença significativa de acordo com Tukey, a 5% de probabilidade.

Nota-se que para o teor de antocianinas totais ocorreu uma variação de 657,88 a 1197,00 mg/100g, referentes aos estabelecimentos 2 e 8,



respectivamente. Bem próximo ao estabelecimento 8, o teor de antocianinas totais do estabelecimento 4 (1117,42 mg/100g) foi significativamente similar pelo teste estatístico aplicado. Os resultados desses dois estabelecimentos foram avaliados separadamente dos demais dados, pois quando analisados no grupo total dos 8 estabelecimentos, levaram a distribuição de dados para a não normalidade. Todos os demais estabelecimentos foram iguais entre si (Tukey  $p < 0,05$ ), diferindo apenas do estabelecimento 2, que apresentou o menor teor. Mesmo os menores valores observados são considerados interessantes, considerando-se o açaí comercializado em Belém – Pará uma rica fonte nesses pigmentos.

Para antocianinas monoméricas, a variação encontrada foi de 491,44 a 987,35 mg/100g, sendo observado o mesmo comportamento, onde todos os estabelecimentos foram iguais entre si, diferindo apenas do estabelecimento 2. Para os estabelecimentos de 8 e 4, ambos de maior teor, o teste estatístico aplicado indicou que eles diferiram entre si (Tukey  $p < 0,05$ ). Mattietto et al. (2018), no estudo de compostos bioativos em açaí comercial, observaram uma variação de 339,39 a 900,7 mg/100g para antocianinas monoméricas na safra do fruto.

Schauss et al. (2006) encontraram teores de 117 mg/100 g na polpa liofilizada de açaí, igualmente obtida de frutos provenientes de Belém-Pará. Bobbio et al. (2000) identificaram o teor de antocianinas totais 263mg/100g do extrato aquoso, congelado e liofilizado do fruto do açaizeiro, proveniente do Pará.

Antocianinas são compostos extremamente instáveis, sensíveis ao calor, luz, oxigênio e ação enzimática (Gu et al., 2019). Dessa forma, a variabilidade dos resultados observados pode estar relacionada ao tempo e tipo processamento da polpa, ao tipo de embalagem e tempo de acondicionamento, métodos de extração para análise, entre outros fatores.

### **Conclusão**

Os teores de antocianinas totais e monoméricas encontrados são elevados e assim, considera-se o açaí artesanal comercializado em Belém-Pará uma fonte excepcional desses pigmentos, valorizando ainda mais a dieta regional.



### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental.

### Referências Bibliográficas

BOBBIO, F. O.; DRUZIAN, J. I.; ABRAO, P. A.; BOBBIO, P. A.; FADELLI, S. Identification and quantification of the anthocyanins from the fruit of açai (*Euterpe oleracea* Mart.). **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 3, p. 388-390, 2000.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, v. 00, n. 1, p. F1.2.1-F1.2.13, 2001.

GU, K. D.; WANG, C. K.; HU, D. G.; HAO, Y. J. How do anthocyanins paint our horticultural products? **Scientia Horticulturae**, v. 249, p. 257-262, 2019.

MATTIETTO, R. A.; PREZA, C. R. A. S.; PARACAMPO, N. E. N. P.; LANES, J. J. S. N. Teores de compostos bioativos em amostras de açai comercializados em Belém-Pará durante safra e entressafra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 26., 2018. Belém, PA. **O Uso consciente da biodiversidade: perspectivas para o avanço da ciência e tecnologia de alimentos: anais**. Belém, PA: SBCTA, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/192822/1/acai-4096-12072018-150917.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, D. C. D. S.; MENDES, J. K. S.; URNHANI, C. O.; ARAÚJO, K. G. M. de. Quality of fruits manually processed of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 729-738, 2015.

SCHAUSS, A. G.; WU, X.; PRIOR, R. L.; OU, B.; HUANG, D.; OWENS, J.; AGARWAL, A.; JENSEN, G. S.; HART, A. N.; SHANBROM, E. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* Mart. (acai). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, n. 22, p. 8604-8610, 2006.



## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS COMERCIAIS DE AÇAÍ

William Bonny Chagas da Silva<sup>1</sup>, Ana Vânia Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Tecnologia de Alimentos da UEPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, williambonnychagas@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, ana-vania.carvalho@embrapa.br

**Resumo:** A região amazônica tem uma grande diversidade de palmeiras, com potencial de exploração e valor inestimável, como é o caso da espécie *Euterpe oleracea* Mart. O objetivo desta pesquisa foi a caracterização físico-química de 10 polpas comerciais de açaí adquiridas em Belém, Pará, as quais foram submetidas ao processo de liofilização. As amostras de açaí liofilizadas foram analisadas quanto a acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH, umidade, teor de proteínas, lipídeos, cinzas e fibras totais. Os resultados encontrados nesta pesquisa variaram entre 6,17 a 12,24% de proteína, 40,29 a 57,52% de lipídeos, 1,04 a 3,22% de umidade, 3,05 a 4,16% de cinzas e 8,43 a 14,96% de fibras. Para o pH os valores variaram de 4,46 a 5,12, para a acidez total titulável de 1,86 a 2,61% e para sólidos solúveis totais de 21,50 a 27,65 °Brix. As polpas de açaí obtidas de diferentes estabelecimentos de Belém-PA apresentaram uma boa avaliação em relação aos parâmetros físico-químicos e estão em concordância com a literatura e com os valores estipulados pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpas de açaí.

**Palavras-chave:** *Euterpe oleracea*, caracterização, legislação.

### Introdução

A região amazônica possui uma grande diversidade de palmeiras, com potencial de exploração e valor futuro inestimável, como é o caso da espécie *Euterpe oleracea* Mart, nativa da Amazônia, pertencente à família Arecaceae e popularmente conhecida por açaí ou açazeiro (Oliveira; Rios, 2014). Por meio do despulpamento do fruto do açazeiro, manual ou mecânico, obtém-se a polpa que pode ser consumida *in natura* como polpa congelada, pasteurizada e na forma de *mix*, ou em uma variedade de bebidas e preparações alimentares, como creme, licor, geleia, mingau, sorvetes e doces (Santos et al., 2008).



Um fator determinante para o consumo do açaí é que ele é considerado um alimento completo, devido ao seu alto valor nutricional relacionado ao elevado teor de lipídeos (ácidos graxos insaturados), proteínas, vitaminas (B1 e E), fibras e minerais (cálcio, magnésio, potássio, níquel, manganês, cobre, boro e cromo). Além disso, os frutos dessa espécie contêm carotenoides, antocianinas e compostos fenólicos (Gordon et al., 2012).

O objetivo desta pesquisa foi a caracterização físico-química de polpas comerciais de açaí adquiridas em Belém do Pará.

### Material e Métodos

As polpas de açaí foram obtidas em 10 pontos de vendas do município de Belém do Pará e estas passaram pelo protocolo de liofilização no laboratório de Agroindústria da EMBRAPA Amazônia Oriental, sendo avaliadas quanto ao pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade, proteína, cinzas e lipídeos, de acordo com metodologias descritas pela Association of Official Analytical Chemists (1997) e fibras pelo método de Goering e Van Soest (1970).

### Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados das análises físico-químicas realizadas nas 10 amostras comerciais de açaí liofilizado.

**Tabela 1.** Resultados de pH, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis (SST) de polpas comerciais de açaí liofilizado.

Amostras	pH	ATT (%)	SST (°Brix)
Polpa A	4,91±0,01	1,98±0,07	21,57±1,21
Polpa B	4,99±0,02	1,88±0,06	22,20±1,18
Polpa C	5,12±0,02	1,86±0,04	26,31±1,18
Polpa D	5,01±0,02	1,98±0,03	24,25±1,18
Polpa E	4,91±0,01	2,29±0,03	25,67±1,19
Polpa F	5,07±0,03	1,67±0,04	27,65±1,18
Polpa G	4,93±0,01	1,98±0,04	26,36±1,19
Polpa H	4,46±0,02	2,61±0,03	21,50±1,17
Polpa I	5,10±0,01	1,98±0,04	24,35±1,19
Polpa J	5,09±0,01	2,11±0,04	26,41±1,20

Média ± desvio padrão.



Os valores de pH obtidos para as amostras comerciais de polpa de açaí variaram de 4,46 a 5,12 (Tabela 1) e estes valores estão dentro dos níveis estabelecidos pelo Padrão de Identidade e Qualidade que determina os limites de 4 a 6,20 para o pH (Brasil, 2000).

Os teores de acidez total titulável encontrados neste trabalho (Tabela 1) variaram de 1,86 a 2,61% e estão próximos com os da literatura, de 1,22 a 2,60% (Alves, 2018).

Nas polpas de açaí comerciais liofilizadas os teores de sólidos solúveis totais variaram de 21,50 a 27,65 °Brix (Tabela 1) e esses teores estão dentro da faixa de 21,57 – 26,4°Brix referentes às polpas da entressafra de 2017 encontrados na pesquisa de Alves (2018).

Os resultados da determinação de umidade observados nas amostras de açaí analisadas encontram-se na faixa de 1,04 a 3,22% (Tabela 2) e esses valores estão dentro da faixa encontrada na literatura de 0,78 a 7,01% (Alves, 2018) e 4,92% (Menezes, 2008).

**Tabela 2.** Composição centesimal de polpas comerciais de açaí liofilizado.

<b>Amostras</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>Cinzas (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Fibras (%)</b>	<b>Lipídeos (%)</b>
Polpa A	1,23±0,03	3,09±0,02	12,24±0,44	8,52±0,18	57,52±0,08
Polpa B	1,22±0,08	3,68±0,02	9,15±0,16	9,08±0,16	46,10±0,11
Polpa C	2,34±0,11	3,25±0,01	8,93±0,17	8,43±0,24	52,36±0,26
Polpa D	3,22±0,12	3,05±0,19	6,78±0,19	10,63±0,38	41,52±1,18
Polpa E	1,09±0,05	4,16±0,02	10,23±0,66	11,12±0,05	49,34±0,81
Polpa F	1,10±0,09	3,45±0,03	8,08±0,28	14,96±0,28	44,61±0,13
Polpa G	1,04±0,0	3,35±0,02	6,17±0,13	13,22±0,53	50,07±1,23
Polpa H	1,27±0,05	3,29±0,13	9,67±0,29	10,97±0,05	53,30±0,45
Polpa I	2,80±0,19	3,64±0,01	7,96±0,08	9,36±0,22	40,29±0,04
Polpa J	2,37±0,13	3,94±0,02	8,62±0,01	9,84±0,14	51,18±0,07

Média ± desvio padrão.

Os teores de cinzas das polpas comerciais de açaí liofilizado variaram entre 3,05 a 4,16% e tais valores estão próximos aos encontrados por Alves (2018) de 2,41 a 4,89% em seu estudo sobre a sazonalidade de polpas comerciais de açaí liofilizado de Belém-PA e também por Menezes (2008), de 3,68% de cinzas.

Os teores de proteínas para as amostras comerciais de Belém variaram de 6,17 a 12,24% (Tabela 2) e estão de acordo com a literatura, faixa de 7,96 a 28,43% relatada por Alves (2018) nos períodos de safra de 2014 e entressafra de 2017 e também teores próximos ao observado por Menezes (2008), de 8,13%. Além disso, os teores de proteína obtidos no presente estudo estão dentro do limite mínimo de 5,00% estabelecido pelo Padrão de Identidade e Qualidade para polpas de açaí, em base seca (Brasil, 2000).

Os teores de fibras encontrados neste trabalho variaram de 8,43 a 14,96% (Tabela 2) e encontram-se dentro da faixa de 6,85 a 27,01% relatada por Alves (2018) em estudo sobre a sazonalidade de açaís colhidos de 2014 a 2017.

Para os teores de lipídeos, observaram-se valores variando de 40,29 a 57,52%, como observado na Tabela 2. Nota-se que esses valores se enquadram na faixa encontrada na literatura, de 34,44 a 56,80% (Alves, 2018) e 40,75% (Menezes, 2008). Além disso, verifica-se que os teores de lipídeos observados neste trabalho estão de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade da polpa de açaí que estipula entre 20 a 60% de lipídeos na matéria seca (Brasil, 2000).

### **Conclusão**

As polpas de açaí obtidas de diferentes estabelecimentos de Belém, PA apresentaram parâmetros físico-químicos em concordância com a literatura consultada. Além disso, os valores encontrados nesta pesquisa para pH, teor de lipídeos e teor de proteínas encontram-se dentro dos níveis estipulados pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpas de açaí.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto “Melhoramento genético de *Euterpe oleracea* e *E. precatoria* na Amazônia –

MELHORAÇAÍ” pela oportunidade de realização da pesquisa e por toda a experiência que eu obtive no laboratório de Agroindústria da EMBRAPA.

### Referências Bibliográficas

ALVES, T. da C. **Perfil químico e caracterização estrutural de metabólitos na polpa do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) por RMN.** 2018. 102 f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Química Orgânica) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** Washington, 1997. 850 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54. Disponível em: <<https://www.ibravin.org.br/admin/arquivos/leis/1456251935.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications.** Washington, D.C.: USDA: Agricultural Research Service, 1970. 19 p. (Agriculture handbook, 379).

GORDON, A.; CRUZ, A. P. G.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. C. de; TAXI, C. M. A. D.; DONANGELO, C. M.; MATTIETTO, R. de A.; FRIEDRICH, M.; MATTA, V. M. da; MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of açaí fruits (*Euterpe oleracea* Mart.) during ripening. **Food Chemistry**, v. 133, n. 2, p. 256-263, Jul. 2012.

MENEZES, E. M. da S.; TORRES, A. T.; SABAA SRUR, A. U. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) liofilizada. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 311-316, 2008.

OLIVEIRA, M. do. S. P.; RIOS, S. de. A. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 6., 2014,

Belém, PA. **Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais**: Anais. Belém, PA: UFRA, 2014. v. 1, p.1-19.

SANTOS, G. M. dos; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. de; COSTA, J. M. C. da; FIGUEIREDO, R. W. de; PRADO, G. M. do. Correlação entre atividade antioxidante e compostos bioativos de polpas comerciais de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 2, p. 187, 2008.



## SELEÇÃO DE *PRIMERS* SSR PARA GENOTIPAGEM DE CULTIVARES DE PIMENTEIRA-DO-REINO

Eduardo Filipe Torres Vieira<sup>1</sup>, Simone de Miranda Rodrigues<sup>2</sup>, Ilmarina Campos de Menezes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Agrônômica da UFRA/Bolsista Embrapa Amazônia Oriental, eduardo\_filipe16@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, simone.rodrigues@embrapa.br

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Amazônia Oriental, ilmarina.menezes@embrapa.br

**Resumo:** A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma especiaria de grande importância econômica no mercado nacional e internacional. Para o desenvolvimento do programa de melhoramento genético da espécie, a identificação dos acessos de pimenteira-do-reino do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental e de híbridos intraespecíficos resultantes de polinização controlada é de grande importância. Objetivou-se iniciar as ações de pesquisa voltadas à obtenção um padrão de genotipagem de cultivares de *Piper nigrum* L. conservadas no banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental utilizando marcador microssatélite. Foram selecionados materiais de duas cultivares de pimenteira-do-reino, laçará e Bento. Para seleção dos marcadores, foram utilizados 3 *primers* SSR pré-selecionados, UN00649, UN0913 e UN01876. Para cada *primer* foram testadas seis temperaturas de 51°C a 56°C. O *primer* UN00649 apresentou maior número de bandas polimórficas. As temperaturas ideais de anelamento para os para os *primers* UN00649, UN00913 e UN01876 foram 54°C, 54°C e 53°C, respectivamente.

**Palavras-chave:** gradiente, marcador microssatélite, *Piper nigrum* L.

### Introdução

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma especiaria de grande importância econômica na região Norte, sendo considerada bastante rentável por alcançar preços expressivos nos mercados nacional e internacional. É uma cultura que se desenvolve muito bem em clima quente e úmido, com precipitação pluviométrica anual entre 1.500 mm e 3.000 mm, umidade entre 80% e 88% e temperatura média de 23°C a 28°C, condições encontradas na região norte do Brasil (Duarte et al.,



2006). O programa de melhoramento da pimenteira-do-reino da Embrapa Amazônia Oriental se concentra na produção de híbridos intraespecíficos, focados na obtenção de materiais genéticos mais produtivos, precoces e tolerantes à seca, enquanto o interespecífico foca na obtenção de materiais resistentes à fusariose (Poltronieri et al., 2000). É estreita a base genética entre as cultivares de pimenteira-do-reino, o que dificulta o progresso do programa de melhoramento da espécie, incluindo a dificuldade para identificação de materiais genéticos no campo. Portanto, a identificação dos acessos de pimenteira-do-reino do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental e de híbridos intraespecíficos resultantes de polinização controlada é importante para o desenvolvimento do programa de melhoramento genético da espécie, objetivando estabelecer padrão de genotipagem molecular com marcador microssatélite para caracterização/discriminação de cultivares e, futuramente, determinação de paternidade de híbridos intraespecíficos de pimenteira-do-reino. Assim, esse trabalho objetivou iniciar as ações de pesquisa voltadas à obtenção um padrão de genotipagem de cultivares de *P. nigrum* L. conservadas no banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental utilizando marcador microssatélite.

### **Material e Métodos**

Foram selecionados materiais de duas cultivares de pimenteira-do-reino, laçará e Bento, do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém (PA). A extração do DNA foi realizada de acordo com o protocolo de Doyle e Doyle (1990). Os tecidos vegetais recém-coletados foram transportados em isopor com gelo para o Laboratório de Genética Molecular da própria instituição. As folhas frescas foram lavadas em água corrente, seguido de lavagem com hipoclorito de sódio 10%, antes de serem lavados com água destilada e secos usando papel toalha. Retiraram-se as nervuras centrais das folhas, e pedaços de tecidos foliares foram colocados em cadinho de porcelana previamente congelados, adicionando-se PVP (polivinilpirrolidona) e 20  $\mu$ l de  $\beta$ -Mercaptoetanol, após, foram macerados usando nitrogênio líquido. Cerca de 5 g do tecido macerado foi transferido para tubo Falcon de 15 ml e, em seguida, adicionaram-se 5 ml de solução extratora (1,4 M de NaCl, 20 mM de EDTA pH 8,0, 100 mM de Tris-HCl pH 8,0, 1% de PVP e 0,2% de





CTAB). Os tubos foram colocados em banho-maria a 60 °C por 1 hora, invertendo-se a cada 10 minutos. Após esfriar, misturou-se ao extrato, 5 mL de clorofórmio:álcool isoamílico (24:1) para formar uma emulsão. Em seguida, foi realizada centrifugação por 10 minutos a 4 °C e 12.000 rpm e, posteriormente, retirada a fase aquosa sobrenadante e transferida para outro tubo Falcon, logo acrescido de álcool 95%, visando a precipitação do DNA *overnight*. Foi realizada outra centrifugação por 10 minutos a 4 °C e 12.000 rpm e retirada de todo o álcool para secagem à temperatura ambiente por aproximadamente 16 horas. Após a secagem do pellet, o DNA foi ressuscitado com solução de TE (Tris-HCl 10 mM, pH 8,0; EDTA 1 mM, pH 8,0) contendo RNase (10 ng.mL<sup>-1</sup>). Por fim, as amostras foram armazenadas em freezer (-20 °C).

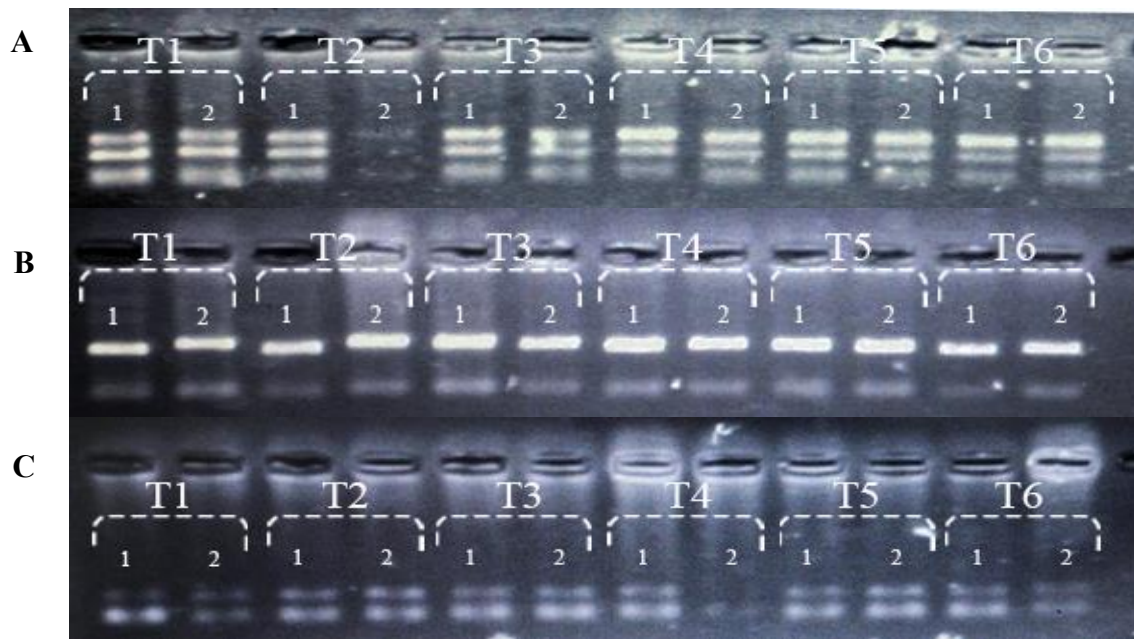
A quantificação do DNA foi realizada em gel de agarose 0,8% imerso em cuba horizontal com TBE 1X e feita eletroforese a 120 V por 40 minutos. As bandas foram comparadas utilizando-se o programa LabImage 1D, a partir de três padrões do DNA do fago λ (50, 100 e 200 ng.μl<sup>-1</sup>). Posteriormente, as amostras de DNA foram diluídas para a concentração de 10 ng.μl<sup>-1</sup>.

Para seleção dos marcadores, foram utilizados 3 *primers* SSR pré-selecionados, específicos para pimenteira-do-reino, UN00649, UN0913 e UN01876. As reações de PCR foram preparadas em microtubos de 0,2 ml, com volume final de 25 μl, cada um contendo: 2 μl de DNA (10 ng.μl<sup>-1</sup>), 2,5 μl de tampão 10X, 1,5 μl de MgCl<sub>2</sub> (25 mM), 1,5 μl de dNTPs (2,5 mM), 2 μl de cada *primer* F e R (UN00649, UN0913 e UN01876) (10 pmol/μl), 0,2 μl de *Taq* polimerase (Invitrogen). As amostras foram amplificadas no termociclador Applied Biosystems Veriti. As condições de PCR foram: um ciclo de 94 °C por 1 minuto; seguidos de 30 ciclos de 94 °C por 1 minuto; 51 °C a 56 °C por 1 minuto, 72 °C por 1 minuto e uma extensão final de 72 °C por 5 minutos. Os produtos da PCR foram corados com solução de azul de bromofenol mais GelRed, aplicados em gel de agarose 3% submerso em TBE 1X (Tris-base 0,1 M, ácido bórico 1 M e EDTA 0,5 M), e separados por eletroforese horizontal a 90 V por 30 minutos. Em seguida, foram visualizados e fotografados em fotodocumentador por transiluminação em ultravioleta.



## Resultados e Discussão

O critério utilizado para escolha da temperatura ideal de anelamento foi a partir da reação que apresentou maior intensidade, qualidade e melhor nitidez das bandas (figura 1).



**Figura 1.** DNA de duas cultivares de pimenteira-do-reino (1-laçará; 2-Bento) amplificados em seis temperaturas (T1 = 51 °C, T2 = 52 °C, T3 = 53 °C, T4 = 54 °C, T5 = 55 °C, T6 = 56 °C), e três *primers*. A - *Primer* UN00649; B - *Primer* UN00913; C - *Primer* UN01876.

**Tabela 1.** Número de bandas e temperatura ideal de anelamento para cada par de *primer* SSR. F: Forward, R: Reverse.

<b>Primers SSR</b>	<b>Sequência 5'-3'</b>	<b>Número de bandas</b>	<b>Temperatura ideal</b>
UN00649	F: TACAACAAGAGCATGGCTGC	3	54°C
UN00649	R: TTGTTAGCAGGTCTCCTCCC		
UN00913	F: ACTTCCAACCACCATCTTCG	2	54°C
UN00913	R: ACCTTTGGGTGCTGTTGTTC		
UN01876	F: TCAATGTTGTCGGTGCTGAT	2	53°C
UN01876	R: ATATCAAGCTCCCCTTCGTG		



Como mostrado na tabela 1, todos os *primers* SSR apresentaram polimorfismo. O *primer* UN00649 apresentou maior número de bandas polimórficas em relação aos *primers* UN00913 e UN01876. Para a temperatura ideal de anelamento, foram escolhidas as temperaturas de 54 °C, 54 °C e 53 °C para os *primers* UN00649, UN00913 e UN01876, respectivamente.

Menezes et al. (2009), utilizaram temperaturas acima das encontradas no atual trabalho, 58 °C como temperatura de anelamento por 1 minuto nas ampliações, durante o desenvolvimento de marcadores SSR para *P. nigrum* L. Neste mesmo trabalho, os SSR desenvolvidos também foram testados para diferentes espécies do gênero *Piper*, *P. attenuatum* Buch.-Ham., *P. hispidinervium* C. DC., *P. tuberculatum* Jacq. e *P. colubrinum* Link, utilizando como temperatura de anelamento 53 °C por 1 minuto, mostrando a necessidade de ajuste da temperatura de anelamento para a espécie utilizada.

### Conclusão

O *primer* UN00649 apresentou maior número de bandas polimórficas.

As temperaturas ideais de anelamento para os *primers* UN00649, UN00913 e UN01876 foram 54 °C, 54 °C e 53 °C, respectivamente.

### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio financeiro via projeto N<sup>o</sup> 22.13.06.022.00.00-00.

### Referências Bibliográficas

DUARTE, M. L. R.; POLTRONIERI, M. C.; CHU, E. Y.; OLIVEIRA, R. F.; LEMOS, O. F.; BENCHIMOL, R. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O.; SOUZA, G. F. **A cultura da pimenta-do-reino**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 73 p. (Coleção Plantar, 55).

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, n. 1, p. 13-15, 1990.

MENEZES, C.; CIDADE, F. W.; SOUZA, A. P.; SAMPAIO, I. C. Isolation and characterization of microsatellite loci in the black pepper, *Piper nigrum* L. (piperaceae). Technical note. **Conservation Genetics Resources**, v. 1, n. 1, p. 209-212, 2009.

POLTRONIERI, M. C.; ALBUQUERQUE, F. C.; OLIVEIRA, M. R. C. de. Retrospectivas, avanços e perspectivas no melhoramento genético de pimenta-do-reino visando resistência à fusariose. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, p. 246-248, 2000. Suplemento. Anais do Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 33., 2000, Belém, PA.



## **ANÁLISE QUALITATIVA DOS EVENTOS FENOLÓGICOS DO ABRICOTEIRO (*Mammea americana* L.) NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM/PA**

Marcelo Kleiton Alves Rodrigues<sup>1</sup>, Matheus Coelho Prazeres<sup>2</sup>, Márcia Motta Maués<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng. Florestal da UEPA/Bolsista IC Embrapa Amazônia Oriental, kleitonmarcelo83@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Eng. Florestal da UEPA/Bolsista IC Embrapa Amazônia Oriental, matheus1776coelho@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, marcia.maués@embrapa.br

**Resumo:** *Mammea americana* L., comumente chamado abricó, é uma espécie frutífera originária das Antilhas e do Norte da América do Sul, cultivada no norte do Brasil. O fruto é comestível, de coloração amarelo avermelhado, contendo fontes de compostos bioativos e fenólicos, carotenoides, vitamina C, alimento saudável e com potencial agroindustrial. No entanto, é uma espécie pouco investigada. Dessa forma, O objetivo deste trabalho foi monitorar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do abricoteiro, determinando o período de floração e frutificação, aumentando também o conhecimento da espécie. O Estudo foi conduzido na coleção de abricoteiro da Embrapa Amazônia Oriental, sendo selecionadas 20 plantas para o monitoramento a cada quinzena. Foi possível observar que a emissão de botões florais se concentrou nos meses de setembro de 2017 a fevereiro de 2018 e de julho a novembro/2018, período de menor pluviosidade, declinando no mês de março/2018, com o aumento das chuvas. A floração apresentou picos em novembro/2017 e fevereiro/2018, com declínio na quantidade de indivíduos contendo flores após esse período. A frutificação ocorreu durante todo período de estudo. As maiores taxas de fruto disseminados foi de setembro a novembro (2017), estendendo-se também de julho a setembro (2018). As trocas de folhas ocorreram em todos os meses, registrando-se queda pronunciada em outubro e dezembro de 2017, fevereiro de 2018 e janeiro a fevereiro/2019

**Palavras-chave:** *Mammea americana* L., fenologia, índice pluviométrico.



## Introdução

*Mammea americana* L., comumente chamado abricoteiro ou abricó-do-pará, é uma espécie frutífera originária das Antilhas e do Norte da América do Sul, cultivada no Brasil desde o século 19, que atualmente pertence à família Calophyllaceae (Nascimento et al., 2008). O fruto é comestível, daí o interesse pelo seu cultivo (Souza; Lorenzi, 2008), atendendo os requisitos de alimentos saudáveis e com potencial agroindustrial, com fontes de compostos bioativos, carotenoides, vitamina C e compostos fenólicos. Sua polpa possui coloração amarelo avermelhado, utilizada na produção de xaropes, sucos, sorvetes, geleia, entre outros (Ordóñez-Santos et al., 2014). Contudo, estudos ecológicos sobre a espécie são incipientes, apesar de muito importantes, pois como sugere Talora e Morellato (2000) informações pertinentes sobre o processo de regeneração, o sistema de reprodução, a sistematização temporal dos recursos dentro das comunidades, e a relação planta-animal é de fundamental importância para o conhecimento da espécie. Nesse sentido, a fenologia, estudo dos eventos biológicos cíclicos, pode dar suporte para o melhor entendimento dessa relação com o ambiente onde a espécie está inserida, por meio de observações dos aspectos reprodutivos e vegetativos da planta e sua relação com os fatores abióticos, sendo essas características importantes ferramentas para determinar o período de ocorrência e duração dessas fenofases, que podem ser superior a um ano, dependendo da espécie, indicando seus picos e declínios (Talora; Morellato, 2000). Portanto, o objetivo do trabalho foi monitorar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do abricoteiro na Embrapa Amazônia Oriental, para orientar futuros estudos sobre a sua biologia floral e polinização.

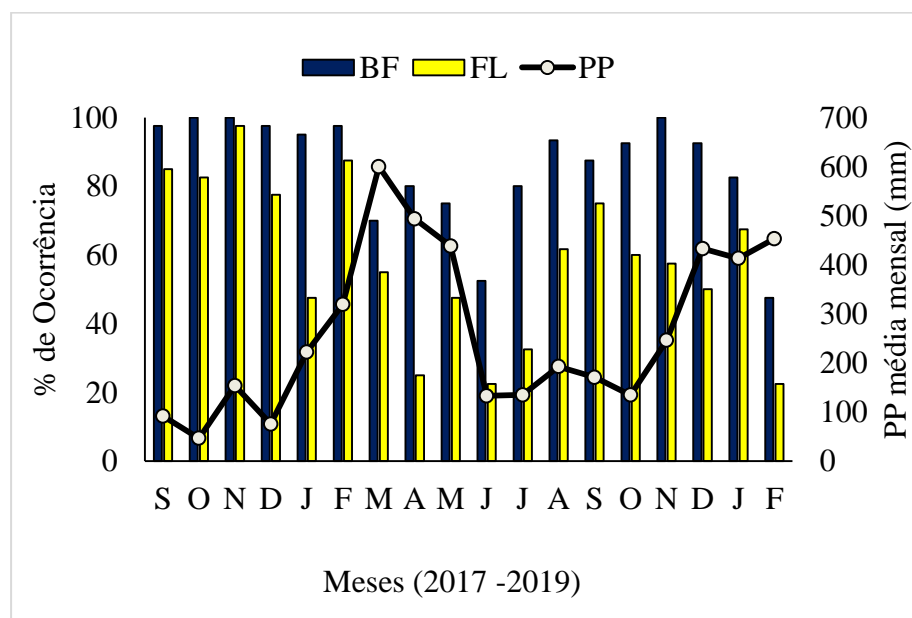
## Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Coleção de Abricoteiro da Embrapa Amazônia Oriental, situado entre as coordenadas 1°26'11.52"S e 48°26'35.50"W, em Belém, Pará. Foram selecionadas de 20 plantas de abricó (*Mammea americana* L.). As observações foram realizadas quinzenalmente, gerando informações durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019. Os dados foram coletados e anotados em ficha de campo e em sequência foram tabulados em planilha eletrônica

do *software* Excel, fazendo-se as análises apropriadas das médias mensais, caracterizando os seguintes parâmetros dos eventos: presença e ausência das fenofases de botão floral, floração, fruto verde, fruto maduro, disseminação dos frutos, folhas novas, folhas maduras, desfolha parcial e total, segundo metodologia de Fournier e Charpentier (1975). Os dados de precipitação e temperatura foram disponibilizados pelo Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, relativos aos meses de coleta de dados de fenologia, para correlacionar com a ocorrência dos eventos.

### Resultados e Discussão

A emissão de botões florais (Figura 1) ocorreu durante todos os meses, com maior expressão de setembro/2017 a fevereiro/2018 (97,5 a 100%) e de julho a novembro/2018 (80 a 100%), apresentando declínio no mês de março/2018 (70%), com baixa ocorrência nos meses seguintes (abril a junho/2018). Logo, relacionando os eventos de ocorrência das fenofases com os dados climatológicos, observou-se que o período de maior lançamento de botão floral foi durante os meses de menor índice pluviométrico, época de estiagem ou seca.

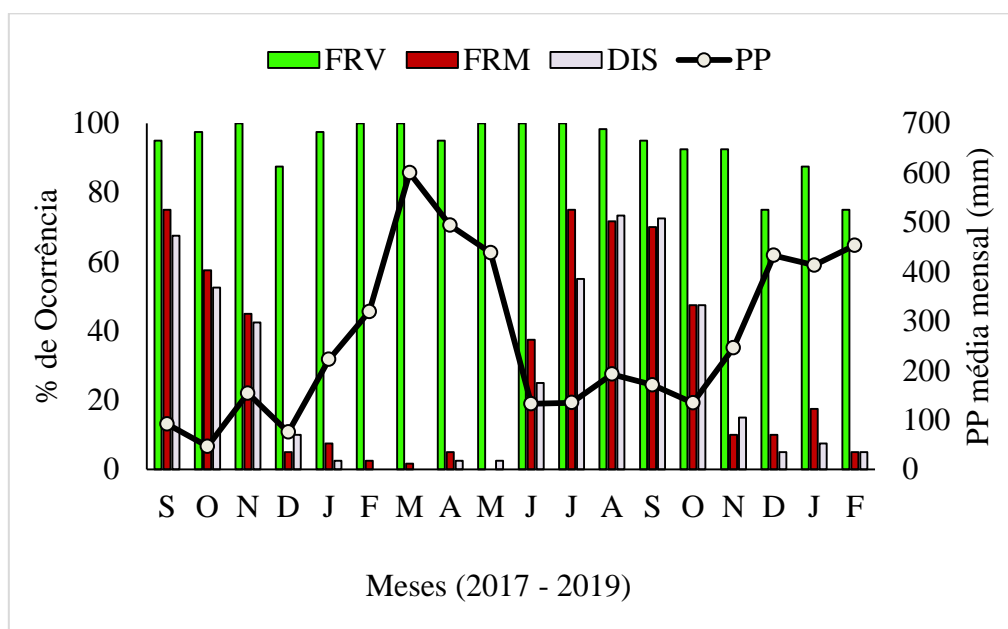


**Figura 1.** Avaliação fenológica do abricó (*Mammea americana* L.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Floração (ESP: Emissão de espata; FLO: Floração) PP. Precipitação.



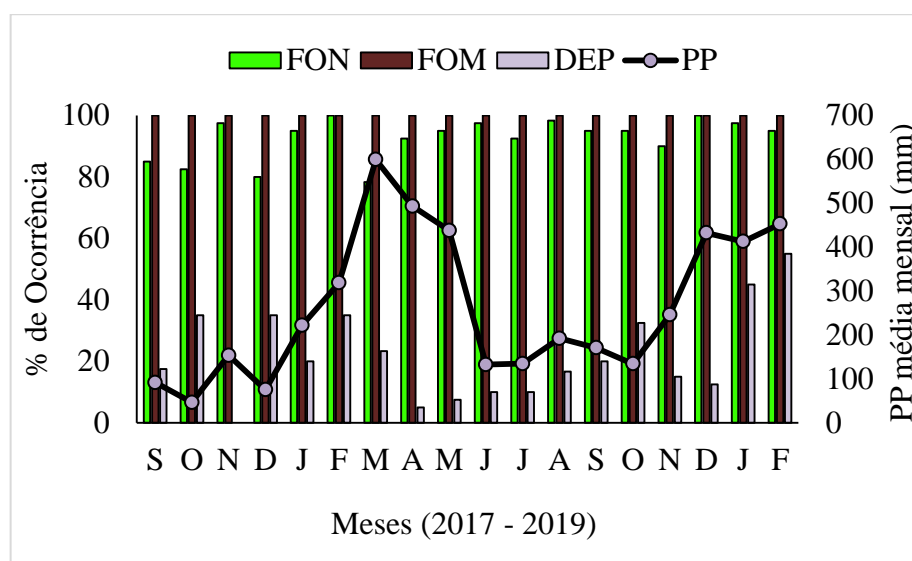
A floração (Figura 1) apresentou dois picos, o primeiro de setembro a dezembro/2017 (época de menor pluviosidade), quando 77,5 a 97,5% tinham flores abertas e o segundo coincidiu com o mês de maior pluviosidade, fevereiro/2018 (87,5%). Embora a floração tenha apresentado taxas variáveis e elevadas na avaliação, notou-se que de setembro de 2017 a fevereiro de 2018 houveram declínio na quantidade de indivíduos contendo flores em plena antese

A ocorrência de frutos maduros (Figura 2) foi mais expressiva nos meses de setembro, outubro e novembro de 2017, com os indivíduos apresentando 67,50%, 52,50% e 42,50%, respectivamente, com uma redução nos meses de dezembro/2017 a maio/2018, e um discreto aumento em junho/2018 (37,50%) estendendo a maturação do fruto e disseminação nos três meses seguintes, tendo maiores taxas, de julho a setembro (2018). A fase de disseminação dos frutos demonstrou a mesma tendência do período de frutos maduros. Essas informações confirmam os estudos de Nascimento et al. (2008), corroborando que o período de frutificação do abricoteiro ocorre de junho a dezembro com pico de produção no segundo semestre do ano, nos meses de menor precipitação pluviométrica.



**Figura 2.** Avaliação fenológica do abricó (*Mammea americana* L.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Frutificação (FRV: Frutos verdes; FRM: Frutos maduros; DIS: Disseminação dos frutos); PP. Precipitação.

As mudanças foliares se manifestaram ao longo de todos os meses estudados, não diferindo em função dos meses de menor ou maior pluviosidade. A queda das folhas foi mais pronunciada em outubro/2017, dezembro/2017, fevereiro/2018 e janeiro a fevereiro/2019, não estando estritamente relacionada ao aumento das chuvas. Além disso, verificou-se que o abricoteiro não é uma planta caducifólia, ou seja, não perde totalmente suas folhas em determinada época do ano (Figura 3).



**Figura 3.** Avaliação fenológica do abricó (*Mammea americana* L.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Mudanças foliares (FON: Folhas novas; FOM: folhas maduras; DEP: Desfolhas parciais). PP. Precipitação.



**Figura 4.** Flor do abricó em plena antese e fruto maduro do abricoteiro na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. Fonte: Marcelo Rodrigues, 2019.

### Conclusão

A análise qualitativa da fenologia do abricoteiro (*Mammea americana* L.), permitiu observar que existe uma variação sazonal na ocorrência dos eventos fenológicos, onde o índice pluviométrico exerce influência nas fases de floração e frutificação. Esses resultados auxiliam na definição do melhor período do ano para realizar os estudos sobre interações planta-polinizador dessa importante espécie frutífera.

### Agradecimentos

Ao projeto Polinet “Redes de Interação de Abelhas e Frutíferas do Norte e Nordeste” (SEG 02.16.04.024.00) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro e segundo autor e pelo financiamento das pesquisas. À equipe do Laboratório de Entomologia, pelo apoio nos trabalhos de campo e laboratório. Ao Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, pela cessão dos dados meteorológicos.

### Referências Bibliográficas

- FOURNIER, L. A. O.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.
- ORDONEZ-SANTOS, L. E.; MARTINEZ-ALVAREZ, G. M.; VAZQUEZ-RIASCOS, A. M. Effect of processing on the physicochemical and sensory properties of mammee apple (*Mammea americana* L.) fruit. **Agrociencia**, v. 48, n. 4, p. 377-385, 2014.
- NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. **Propagação do abricoteiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 344).
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 703 p.



23º Seminário | 25-27/SET  
**PIBIC 2019**  
Embrapa Amazônia Oriental



TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.



## **ANÁLISE QUALITATIVA DO EVENTOS FENOLÓGICOS DO AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* MART.), NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM/PA**

Matheus Coelho Prazeres<sup>1</sup>, Marcelo Kleiton Alves Rodrigues<sup>2</sup>, Márcia Motta Maués<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng. Florestal da UEPA/Bolsista IC Embrapa Amazônia Oriental, matheus1776coelho@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Eng. Florestal da UEPA/Bolsista IC Embrapa Amazônia Oriental, kleitonmarcelo83@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, marcia.maues@embrapa.br

**Resumo:** O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira frutífera nativa da Amazônia, pertencente à família Arecaceae, que forma touceiras por perfilhamento, encontrada em áreas de várzea e igapó e cultivada em terra firme. O fruto, quando maduro, possui coloração violácea com grande potencial industrial nos centros urbanos. Esse estudo teve como objetivo monitorar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do açazeiro em condições de cultivo na Embrapa Amazônia Oriental, visando caracterizar o período de produção de flores e frutos, para subsidiar estudos sobre a biologia floral da espécie. Foram selecionadas 15 touceiras de açazeiro para a caracterização fenológica, com observação quinzenal, de setembro de 2017 a fevereiro de 2019. Constatou-se que a emissão de espata e floração ocorreu durante os períodos de maior incidência de chuva, observando-se que o período de maior lançamento das espatas se deu de janeiro a junho/2018 e a floração de março a junho/2018, com pico de ocorrência em abril/2018. A espécie apresentou as maiores taxas de emissão de botão floral em fevereiro (76,06%) e março (79,81%), enquanto a flor em plena antese com maior ocorrência em março e abril, com 51,64% e 50,70%. Na frutificação, os frutos verdes foram expressivos em dois momentos, o primeiro momento nos períodos de estiagem (junho a agosto de 2018) e no período de transição entre a época de maior e menor pluviosidade, destacando-se os meses de maio a novembro de 2018. Os frutos maduros e disseminando tiveram maiores ocorrência no período de estiagem. As mudanças foliares são atividade constantes, registrando-se sempre a presença de folhas maduras em todos os indivíduos.

**Palavras-chave:** Fenologia, floração, frutificação, sazonalidade.



## Introdução

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma frutífera perene nativa da Amazônia, pertencente à família Arecaceae, encontrada predominantemente em áreas de várzea e igapó, cujo cultivo em terra firme vem sendo realizado com sucesso. As palmeiras do açaizeiro perfilham formando touceiras, as plantas têm porte arbóreo e produzem frutos de coloração violácea quando maduros, cuja polpa dá origem a uma bebida chamada “açaí” (Oliveira, 2002), importante para a segurança alimentar da população local e que vem sendo também consumido nos grandes centros urbanos do Brasil e do exterior, com potencial industrial. Em condições naturais, floresce e frutifica o ano todo, com maior emissão de flores de janeiro a maio e frutos de setembro a dezembro (Oliveira et al., 2002).

A fenologia fornece informações sobre os fatores biológicos cíclicos das espécies no ambiente (D’êça-Neves; Morellato, 2004). Além disso, permite o entendimento da dinâmica das espécies no ecossistema (Tonini, 2015). D’êça-Neves e Morellato (2004) discutem que é muito importante adotar metodologias padronizadas para avaliação de eventos fenológicos, tanto em relação às coletas dos dados em campo, quanto nas análises dos resultados. As fenofases são influenciados por características abióticas como a sazonalidade e as variações climáticas, que podem exercer mudanças significativas quanto à duração de ocorrência dos eventos reprodutivos e vegetativos (Tonini, 2015).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do açaí (*E. oleracea*) em condições de cultivo na Embrapa Amazônia Oriental, visando obter subsídios para estudos sobre as interações planta-polinizador da espécie.

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Embrapa Amazônia Oriental, localizada entre as coordenadas 1°26'11.52"S e 48°26'35.50"W, em Belém, Pará. Foram selecionadas 15 touceiras de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), e em todas foi aferido o número de estipes, porém considerou-se a média dos parâmetros avaliados no conjunto de estipes de cada touceira nos resultados. As observações foram realizadas a cada duas semanas, de setembro de 2017 a fevereiro de 2019. Os dados foram coletados

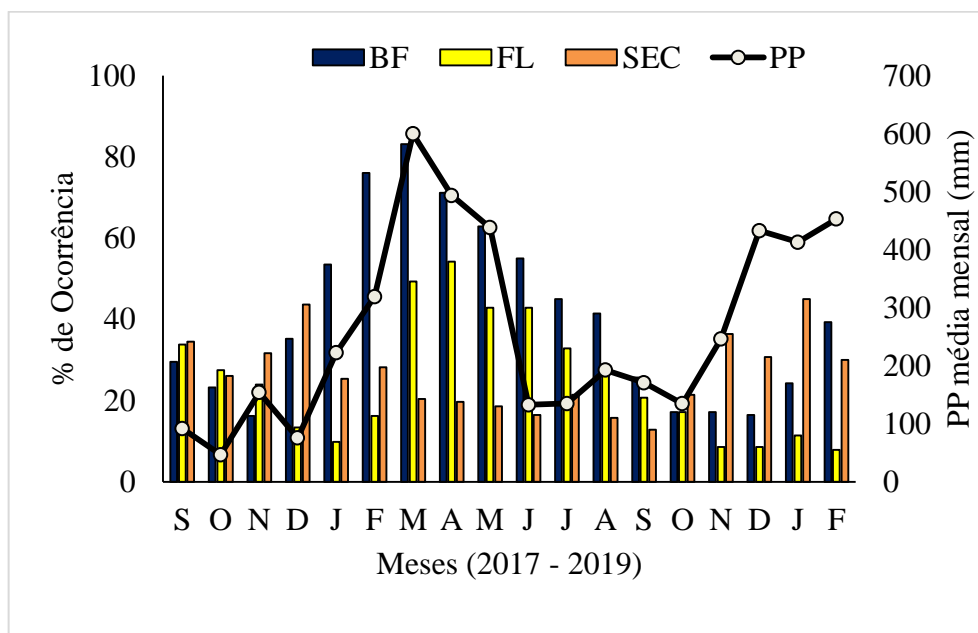
e anotados em ficha de campo e em sequência foram tabulados em planilha eletrônica do *software* Excel, analisando-se as médias mensais, caracterizando os seguintes parâmetros: presença e ausência das fenofases de botão floral (considerou-se a presença de espatas como indicativo do lançamento de botões florais), floração, fruto verde, fruto maduro, disseminação dos frutos, folhas novas, folhas maduras, desfolha parcial e total, de acordo com a metodologia de Fournier e Charpantier (1975). Os dados de precipitação pluviométrica relativos aos meses de coleta de dados de fenologia foram disponibilizados pelo Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, a fim de correlacionar com a ocorrência dos eventos fenológicos.

### **Resultados e Discussão**

Registrou-se emissão de espatas e inflorescências durante todo período de observação, com relativo aumento na intensidade de janeiro a março (2018) e decréscimo nos meses consecutivos, dessa forma os meses com as maiores taxas de emissão de botão floral foram em fevereiro (76,06%) e março (79,81%).

Quanto à floração em plena antese, o comportamento foi semelhante aos botões florais, com maior ocorrência em março e abril, com 51,64% e 50,70%, respectivamente, apresentando taxas decrescentes nos meses seguintes (Figura 1a). Resultados levemente distintos foram observados por Oliveira et al. (2002) para a emissão de espatas, que foi mais abundante em fevereiro e dezembro e a floração foi mais intensa em abril e maio/2018. Assim, corroborou-se que a floração foi mais expressiva no período de maior pluviosidade.



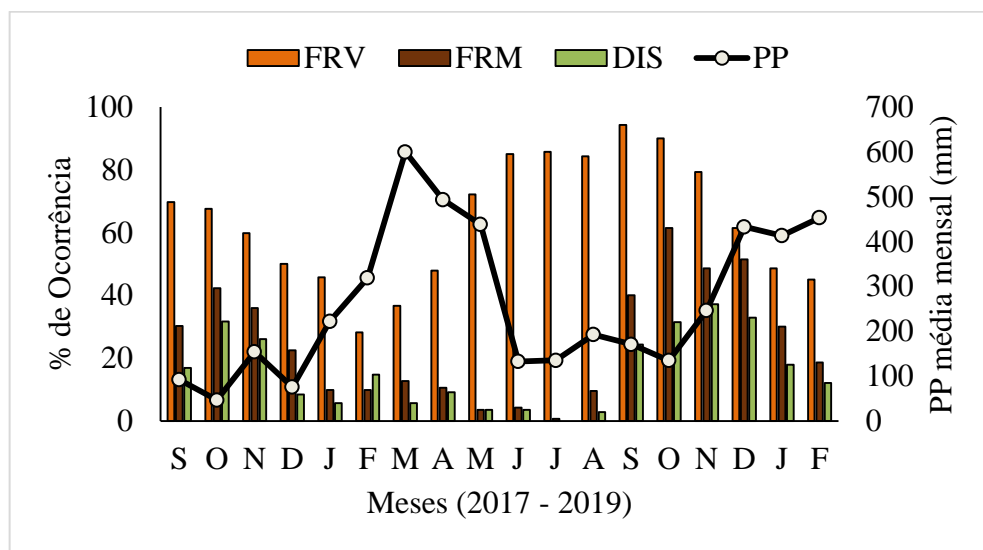


**Figura 1.** Avaliação fenológica do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Floração (ESP: Emissão de espata; FLO: Floração) PP. Precipitação.

A frutificação seguiu os mesmos padrões, com frutos presentes em todos os meses avaliados, principalmente nos períodos de menores índices pluviométricos.

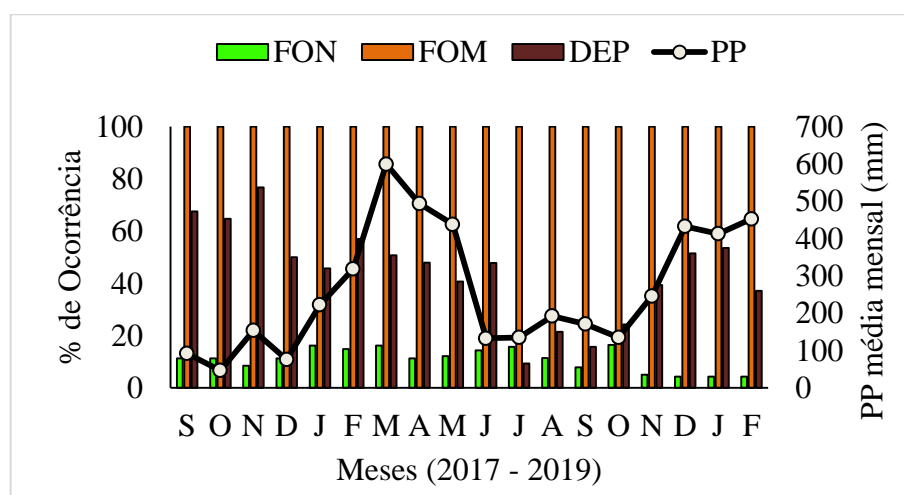
Na avaliação dos frutos verdes (figura 1b), o comportamento é irregular, com maior expressividade em um primeiro momento, nos períodos de estiagem (junho a agosto de 2018) e no período de transição entre a época de maior e menor pluviosidade, destacando-se os meses de maio a novembro de 2018.

O período de maturação dos frutos iniciou em agosto/2018, com 9,52% das touceiras apresentando frutos maduros, e prolongando-se até outubro/2018, com o percentual máximo 61,43%, observando-se a produção de cachos com frutos maduros entre novembro/2018 a fevereiro/2019 (Figura 1b). Do mesmo modo, a disseminação de frutos ocorreu durante todo período avaliado, principalmente em períodos de estiagem.



**Figura 2.** Avaliação fenológica do açai (*Euterpe oleracea* Mart.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Frutificação (FRV: Frutos verdes; FRM: Frutos maduros; DIS: Disseminação dos frutos); PP. Precipitação,

Por tratar-se de uma espécie perene, as mudanças foliares foram constantes, com 100% de indivíduos com folhas maduras, baixa intensidade de folhas novas e taxas variadas de queda das folhas (Figura 1c).



**Figura 3.** Avaliação fenológica do açai (*Euterpe oleracea* Mart.), durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Mudanças foliares (FON: Folhas novas; FOM: folhas maduras; DEP: Desfolhas parciais). PP. Precipitação.



**Figura 4.** Área de estudo e inflorescência do açaí (*Euterpe oleracea* M.). Na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA.

Fonte: Matheus Prazeres, 2019.

### **Conclusão**

A análise qualitativa da fenologia do açazeiro em condições de cultivo em terra firme permitiu observar que a emissão de espata e floração ocorreu com maior intensidade na estação chuvosa. Enquanto na frutificação é o contrário, sendo mais expressiva na época de menor incidência de chuvas. A troca de folhas é constante, e a presença de folhas maduras é registrada em todo período de avaliação. O conhecimento da fenologia permitirá planejar com maior precisão o período ideal para realizar os estudos das interações planta-polinizador da espécie.

### **Agradecimentos**

Ao projeto Polinet “Redes de Interação de Abelhas e Frutíferas do Norte e Nordeste” (SEG 02.16.04.024.00) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro e segundo autor e pelo financiamento das pesquisas. À equipe do Laboratório de Entomologia, pelo apoio nos trabalhos de campo e laboratório. Ao Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, pela cessão dos dados meteorológicos.

### Referências Bibliográficas

D'EÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n. 1, p. 99-108, 2004.

FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamaño da amostra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las característica fenologicas de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.

OLIVEIRA, M. S. P. **Biologia floral do açaizeiro em Belém, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 26 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8). Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Biologia\\_Floral\\_000gbzbqoz402wx5ok01dx9lc18awi2w.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Biologia_Floral_000gbzbqoz402wx5ok01dx9lc18awi2w.pdf)>. Acesso em: 3 set. 2019.

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro para produção de fruto**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26).

TONINI, H. T. Fenologia da castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) no sul do estado de Roraima. **Cerne**, v. 17, n. 1, p. 123-131, 2015.



## **ANÁLISE QUALITATIVA DO EVENTOS FENOLÓGICOS DO CAMUCAMUZEIRO (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) MCVAUGH, NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL EM BELÉM/PA**

Matheus Coelho Prazeres<sup>1</sup>, Marcelo Kleiton Alves Rodrigues<sup>2</sup>, Márcia Motta Maués<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng.º Florestal da UEPA/Bolsista IC/Embrapa Amazônia Oriental, matheus1776coelho@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Eng.º Florestal da UEPA/Bolsista IC/Embrapa Amazônia Oriental, kleitonmarcelo83@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, marcia.maués@embrapa.br

**Resumo:** A espécie *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, conhecida popularmente como camu-camu, é uma frutífera nativa da Amazônia, cujos frutos têm alta concentração de vitamina C, utilizados para alimentação, cosméticos e fármacos. Seu desenvolvimento ocorre tipicamente nas margens de rios da bacia Amazônica, e quando cultivado em áreas de terra firme, produz até duas safras anuais. O estudo teve como objetivo monitorar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do açazeiro em condições de cultivo na Embrapa Amazônia Oriental, visando caracterizar o período de produção de flores e frutos, para subsidiar estudos sobre a biologia floral da espécie. Foram selecionadas 30 plantas do camucamuzeiro para a caracterização fenológica, com observação quinzenal, de setembro de 2017 a fevereiro de 2019, investigou-se a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudança foliar do camu-camu, em condições de plantio na Embrapa Amazônia Oriental. Constatou-se que a fenofase de floração teve maior ocorrência nos meses de dezembro/2017 e fevereiro/2018. A fenofase de frutificação foi mais expressiva nos meses de abril/2018 e maio/2018, com 100% das plantas contendo frutos verdes e maduros. Quanto às mudanças foliares, verificou-se que a espécie é perenifólia, com lançamento de folhas novas todos os meses, e no mês de novembro de 2017 as plantas apresentavam baixo índice de perda foliar.

**Palavras-chave:** Camu-camu, fenologia, floração, frutificação



## Introdução

A espécie *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, conhecida popularmente como camu-camu é uma frutífera nativa da Amazônia cujos frutos têm alta concentração de vitamina C, utilizadas para consumo alimentar, cosméticos e fármacos. Seu desenvolvimento ocorre tipicamente nas margens de rios da bacia Amazônica, no entanto em plantios em solos de terra firme, essa cultura tem a capacidade de produção de duas safras anuais (Yuyama, 2011).

Os estudos relacionados à biologia reprodutiva permitem gerar informações que ajudam na domesticação, seleção, cultivo e manejo de plantas. O conhecimento da fenologia proporciona o entendimento dos ciclos biológicos, de modo a contribuir para a compreensão de padrões reprodutivos e vegetativos correlacionados às variações ambientais. Dessa forma, os estudos fenológicos permitem a assimilação da dinâmica populacional dos vegetais, que também funcionam como indicadores do comportamento das plantas às condições climáticas e edáficas locais (Rocha et al., 2015).

O presente trabalho tem como objetivo determinar a ocorrência e duração das fenofases de floração, frutificação e mudanças foliares do camucamuzeiro em condições de cultivo, para subsidiar estudos futuros sobre a sua biologia da polinização.

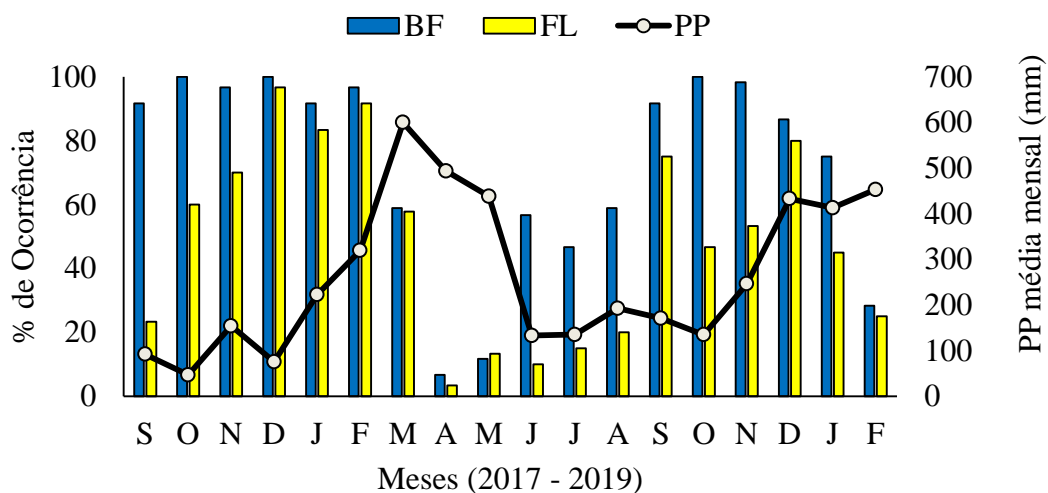
## Material e Métodos

O estudo foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de camu-camu (*Myrciaria dubia*) localizado na Embrapa Amazônia Oriental, entre as coordenadas 1°26'11.52" S e 48°26'35.50" W, em Belém, PA. Para o estudo da fenologia selecionou-se, aleatoriamente, 30 plantas no BAG da Embrapa, que receberam um número de identificação em fita de marcação. No período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019, foram realizadas, a cada duas semanas, o monitoramento das fenofases de floração (botão floral e flor), frutificação (fruto verde e fruto maduro, disseminação) e mudança foliar (folha nova e folha madura, desfolha parcial e desfolha total), segundo metodologia de Fournier e Charpentier (1975). Posteriormente, os dados das observações foram tabulados em planilha eletrônica do *software* Excel, em seguida os mesmos foram correlacionados a registros

meteorológicos fornecidos pela Estação Meteorológica da Embrapa Amazônia Oriental de Belém.

### Resultados e Discussão

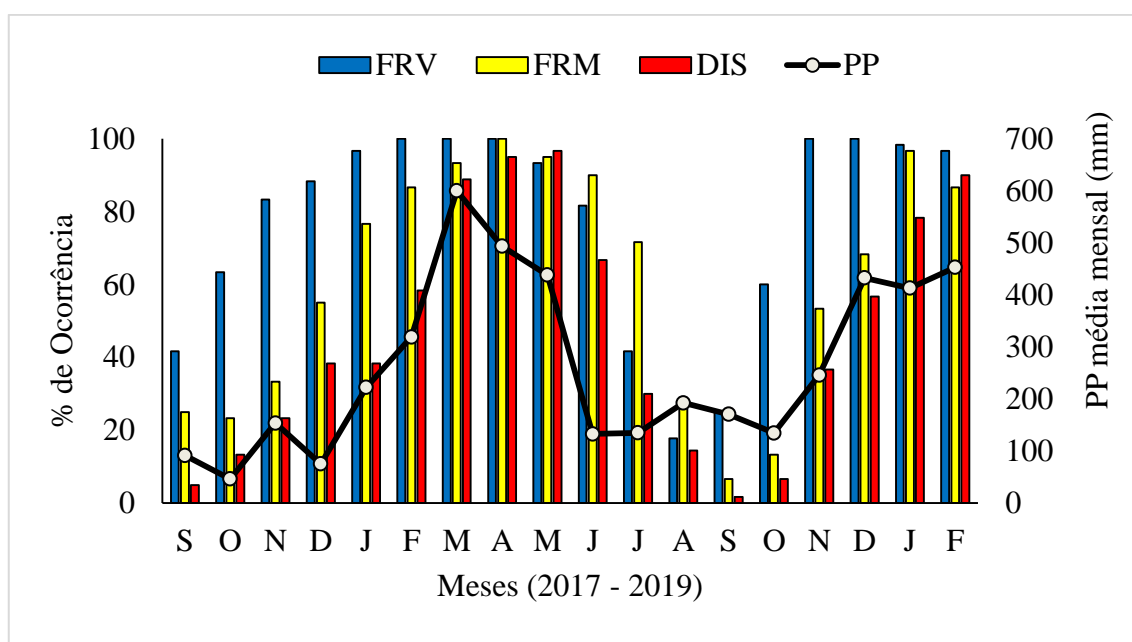
Foi observado que a fenofase de floração (Figura 1), como um todo (emissão de botões florais e flor), apresentou elevada ocorrência nos meses de dezembro/2017 a fevereiro/2018. Registrou-se nos meses de outubro e dezembro/2017 e outubro de 2018, picos de lançamento dos botões florais, em 100% dos indivíduos avaliados. Por meio da correlação dos eventos das fenofases com os dados climatológicos, constatou-se que o momento de maior intensidade de botões florais foi durante os meses que com menores índices pluviométricos. Conseqüentemente, as flores ocorreram logo após o período de emissão de botões florais, já no início da estação chuvosa, com até 97% dos indivíduos floridos em dezembro/2017 e 92% em fevereiro/2018.



**Figura 1.** Avaliação fenológica do camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Média mensal da fenofase de floração (BFL: Botão floral; FLO: Floração); PP. Precipitação.

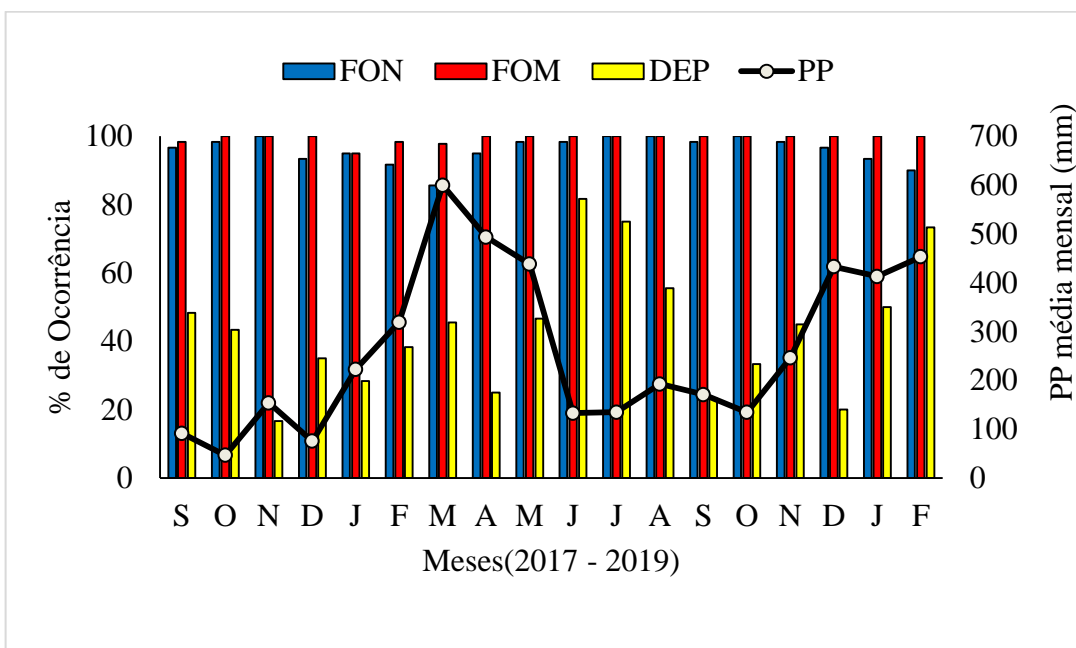


Verificou-se a ocorrência da fenofase de frutificação (fruto verde, fruto maduro e disseminação) durante os meses de monitoramento, com menor produção de setembro a dezembro/2017 e agosto a outubro de 2018, com maior produção de frutos maduros (figura 1e) entre março a junho/2018 e em janeiro/2019, tendo o mês de abril/2018 com 100% das plantas contendo frutos verdes e maduros (figura 2), resultados similares encontrado por Maués e Couturier (2002), onde houve maior intensidade da frutificação no meses de maio e junho. Por outro lado, Villachica (1996) relata que em condições naturais no Peru, a época de frutificação ocorre nos meses de dezembro a janeiro, após o início da descida das águas nos rios.



**Figura 2.** Avaliação fenológica do camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Média mensal de frutificação (FRV: Frutos verdes; FRM: Frutos maduros; DIS: Disseminação dos frutos); PP. Precipitação.

Na fenofase de mudança foliar (figura 3) notou-se que a presença de folhas novas e maduras é uma constante, e não há nenhum período com perda total de folhas, uma vez que o camu-camu é considerado uma planta sempre-verde ou perenifólia, mas notou-se que por volta do mês de novembro de 2017 com 17% das plantas avaliadas apresentavam pouca perda foliar.



**Figura 3.** Avaliação fenológica do camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) durante o período de setembro de 2017 a fevereiro de 2019 na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA: Mudanças foliares (FON: Folhas novas; FOM: folhas maduras; DEP: Desfolhas parciais), PP. Precipitação.



**Figura 4.** Floração e frutificação do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) na Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. Fonte: Matheus Prazeres, 2019.

### **Conclusão**

A análise qualitativa da fenologia do Camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), permitiu observar que existe uma variação sazonal na ocorrência dos eventos fenológicos, onde o índice pluviométrico exerce influência nas fenofases de floração e frutificação. Quanto a mudança foliar, os valores se apresentaram constantes no período de monitoramento das plantas, uma vez que a espécie é perenifólia.

### **Agradecimentos**

Ao projeto Polinet “Redes de Interação de Abelhas e Frutíferas do Norte e Nordeste” (SEG 12.16.04.024.00.00) pela concessão da bolsa de iniciação científica e pelo financiamento das pesquisas. À equipe do Laboratório de Entomologia, pelo apoio nos trabalhos de campo e laboratório. Ao Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, pela cessão dos dados meteorológicos.

### **Referências Bibliográficas**

FOURNIER, L. A. O.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975.

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 441-448, 2002.

ROCHA, T. G. F.; SILVA, R. A. R.; DANTAS, E. X.; VIEIRA, F. D. A. Phenology of *Copernicia prunifera* (Arecaceae) in a caatinga area of Rio Grande do Norte. **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 673-681, 2015.

VILLACHICA L. H. **El cultivo del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) en la Amazonia peruana**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, [1996]. 95 p.

YUYAMA, K. A cultura de camu-camu no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 335-690, 2011.



## **ESTOQUE DE CARBONO DO SOLO EM UMA CRONOSSEQUÊNCIA DE CULTIVOS SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO NO SUDESTE PARAENSE**

Leonardo de Almeida Oliveira<sup>1</sup>, Edilson Carvalho Brasil<sup>2</sup>, Alessandra Danieli Miranda de Araújo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, leonardoaloliveira@gmail.com;

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, edilson.brasil@embrapa.br;

<sup>3</sup> Mestranda do Instituto Tecnológico da Vale (ITV), Belém – PA, alessandra.dmda@gmail.com

**Resumo:** O manejo de solo sob sistema de cultivo convencional (SC), com revolvimento da camada superficial do solo, pode interferir na dinâmica da matéria orgânica e estoque de carbono do solo. Este trabalho tem por objetivo avaliar o estoque de carbono em um Latossolo Amarelo distrófico em cronosequência de cultivos sob sistema de plantio direto no sudeste paraense. O trabalho foi conduzido no município de Paragominas, com tratamentos que consistiram dos seguintes sistemas de manejo: cultivos de soja e milho sob sistema plantio direto (SPD) com 04, 06, 10 e 12 anos, SC e mata nativa (MN). Os sistemas de manejos foram avaliados por meio da coleta de amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, para a determinação do carbono do solo. O estoque de carbono foi calculado multiplicando-se a concentração do carbono orgânico (CO) pela densidade do solo e pela espessura da camada. De acordo com os resultados, os menores valores de densidade do solo foram encontrados no SC. Nos tratamentos com o SPD houve aumento da densidade do solo, com o tempo de adoção. Em geral os valores de CO e de estoque de carbono se mostraram superiores no período chuvoso. Independentemente da variação sazonal, os diferentes tempos de adoção do SPD mostraram-se mais eficientes em acumular carbono, do que o SC. Conclui-se que o SPD, possui alto potencial para acumular carbono no solo, em relação o SC de cultivo.

**Palavras-chave:** manejo do solo, matéria orgânica, qualidade do solo.



## Introdução

O sistema plantio direto (SPD) é uma prática agrícola alternativa que possui enfoque conservacionista, que consiste em um conjunto ordenado de ações envolvendo a mobilização do solo, exclusivamente, na linha de semeadura, a manutenção de resíduos vegetais das culturas anteriores na superfície do solo e a rotação de culturas (Kochhann; Denardin, 2000). No SPD, a mínima mobilização do solo, não ocasiona o fracionamento ou desarranjo dos agregados no perfil deste, e tampouco estimula a oxidação acelerada da matéria orgânica, contribuindo diretamente para a agregação e melhoria da estrutura do solo, promovendo o aumento do estoque de carbono (Cerri et al., 2010).

O manejo do solo sob sistema de cultivo convencional (SC), com revolvimento da camada superficial do solo, pode interferir na dinâmica da matéria orgânica e do estoque de carbono do solo. Devido a isso, existe interesse cada vez maior na adoção de sistemas de manejo do solo que promovam aumento do estoque de carbono do solo (Freitas et al., 2000).

Pelo fato da matéria orgânica afetar direta e indiretamente os atributos do solo, seu estudo para a avaliação da alteração ou manutenção do estoque de carbono, em diferentes sistemas de cultivo, pode fornecer subsídios importantes para a avaliação da qualidade do solo. Devido a isso, o uso do SPD configura-se como uma importante estratégia para o incremento de MO e estoque de carbono, podendo ser adotado para diferentes culturas.

O objetivo do trabalho foi avaliar o estoque de carbono em um Latossolo Amarelo distrófico com cronossequência de cultivos sob sistema de plantio direto no sudeste paraense.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no município de Paragominas, em áreas das fazendas Elizabeth (coordenadas 03°15'30,4" S; 47°16'51,3" W) e fazenda Michel Capelari (coordenadas: 03°15'11,1" S; 47°16'39,8" W), localizadas na região Sudeste do estado do Pará. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas consistiram dos sistemas de manejo: cultivos sob SPD com 04 (SPD04), 06 (SPD06), 10 (SPD10),



12 (SPD12), sistema de cultivo convencional (SC) e mata nativa (MN). As subparcelas consistiram das profundidades de amostragem do solo (0-5, 5 - 10, 10-20 cm), sendo que as amostragens foram coletadas em março e em outubro de 2018.

Posteriormente à coleta, as amostras foram secadas ao ar e passadas em peneiras com malha de 2 mm de abertura, procedendo-se as determinações analíticas em laboratório. Na Tabela 1 constam os resultados da caracterização química do solo.

**Tabela 1.** Atributos químicos de um Latossolo Amarelo distrófico em áreas de mata nativa (MN), sistema convencional (SC) e áreas sob SPD com 4, 6, 10 e 12 anos, no município de Paragominas, PA.

Sistema de manejo	pH	P	K	Ca+Mg	CTC
	H <sub>2</sub> O	----- mg dm <sup>-3</sup> -----	-----	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	-----
MN	5,4	3	0,18	7,70	12,03
SC	5,9	5	0,17	6,40	11,70
SPD04	5,8	25	0,29	5,33	11,38
SPD06	5,9	18	0,25	5,43	11,44
SPD10	5,0	18	0,22	3,60	9,30
SPD12	4,9	13	0,22	4,30	9,40

A densidade foi determinada a partir da obtenção de massa da amostra, por meio de pesagem após secagem em estufa e do volume, por meio da medida do volume interno do cilindro metálico que foi utilizado na coleta.

O carbono orgânico (CO) foi determinado pelo método Walkey e Black, por via úmida, que se baseia na oxidação da matéria orgânica, com dicromato de potássio em meio sulfúrico. O estoque de CO, expresso em Mg ha<sup>-1</sup>, foi calculado para cada uma das camadas, em todos os sistemas de manejo dos solos avaliados, multiplicando-se a concentração do carbono orgânico (%) pela densidade do solo (g cm<sup>-3</sup>) e pela espessura da camada (cm). Utilizou-se a metodologia de massa equivalente de solo, descrita por Ellert e Bettany (1995). Para o cálculo do estoque total de CO foi realizado o somatório dos estoques de cada camada amostrada.



Os resultados das variáveis de resposta foram submetidos à análise de variância (teste F) e quando observados efeitos significativos as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Scott-Knott, com nível de significância de 5% ( $P < 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

Nas profundidades 0-5 cm e 05-10 cm, o sistema convencional apresentou os menores valores de densidade do solo, dentre os tratamentos (Tabela 2). Na profundidade 10-20 cm os menores valores de densidade foram obtidos nos tratamentos SC, MN e SPD04. Os menores valores de densidades encontradas no SC podem ser devido ao pouco tempo de cultivo do SC (dois anos de implantação). Além disso, o efeito da aração realizada nos primeiros 20 cm no solo, atenua a pressão causada pelo uso de máquinas e implementos agrícolas ao mobilizar o solo.

**Tabela 2.** Densidade aparente de um Latossolo Amarelo distrófico em diferentes profundidade e sistemas de manejo, no município de Paragominas, PA.

Sistema de manejo	Densidade do solo ( $\text{g cm}^{-3}$ )		
	0-5 cm	05-10 cm	10-20 cm
MN	1,09 b	1,14 a	1,14 b
SC	0,93 c	1,01 b	1,13 b
SPD04	1,08 b	1,14 a	1,11 b
SPD06	1,17 a	1,17 a	1,20 a
SPD10	1,19 a	1,14 a	1,20 a
SPD12	1,23 a	1,14 a	1,22 a

(1) Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Dentre os sistemas, o SC apresentou os menores teores de CO na profundidade superficial (0-5 cm) em ambos os períodos de avaliada (Tabela 3). Neste sistema, os teores obtidos no mês de março, em todas as profundidades, foram cerca de 30% superiores às de outubro, indicando a baixa eficiência deste sistema de manejo em proporcionar a retenção do carbono no período mais seco,





quando comparado ao SPD. Este fato pode ser devido às práticas de aração e gradagem que ao revolvem o solo e deixam a matéria orgânica exposta à oxidação que ocorre com maior intensidade no período de estiagem, enquanto o SPD consegue conservar melhor a umidade superficial em consequência dos resíduos das culturas que permanecem sobre o solo.

**Tabela 3.** Carbono orgânico do solo e estoque de carbono em um Latossolo Amarelo distrófico em diferentes profundidades, períodos de coleta e sistemas de manejo, no município de Paragominas, PA.

Sistema de manejo	Carbono Orgânico do Solo (g kg <sup>-1</sup> )			Estoque de Carbono no Solo (mg ha <sup>-1</sup> )			ECtotal
	Profundidade (cm)						
	0-5	05-10	10-20	0-5	05-10	10-20	
<b>Março</b>							
MN	51,54 Aa	26,28 Aa	16,84 Bb	33,53 Aa	17,14 Aa	21,25 Bb	71,92
SC	21,43 Ca	20,92 Ca	19,55 Aa	13,92 Ca	13,64 Ba	24,88 Aa	52,44
SPD04	24,28 Ba	23,83 Ba	20,03 Aa	15,80 Ba	15,54 Aa	25,27 Aa	56,61
SPD06	24,29 Ba	22,14 Ca	17,43 Ba	16,00 Ba	14,44 Ba	21,99 Ba	52,43
SPD10	25,14 Ba	22,24 Ca	15,49 Ca	16,36 Ba	14,51 Ba	19,54 Cb	50,39
SPD12	25,25 Ba	19,23 Da	14,27 Ca	16,42 Ba	12,54 Ba	18,00 Ca	46,96
<b>Outubro</b>							
MN	34,22 Ab	25,52 Aa	21,81 Aa	22,26 Ab	16,65 Aa	27,52 Aa	66,43
SC	14,58 Db	14,33 Eb	12,57 Db	9,48 Db	9,34 Db	15,86 Db	34,68
SPD04	21,30 Cb	18,21 Db	15,47 Cb	13,85 Cb	11,87 Cb	19,51 Cb	45,23
SPD06	21,81 Cb	17,60 Db	12,54 Db	14,18 Cb	11,48 Cb	15,82 Db	41,48
SPD10	23,98 Ba	22,22 Ba	17,16 Ba	15,60 Ba	14,50 Ba	21,64 Ba	51,74
SPD12	24,03 Ba	19,85 Ca	12,98 Da	15,63 Ba	12,95 Ca	16,37 Da	44,95

(1) Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Letras maiúsculas comparam médias entre os sistemas de manejo e letras minúsculas comparam médias dos sistemas entre as épocas avaliadas.

\* 0-20 = valores correspondentes ao somatório de todas as profundidades.

Dentre os tratamentos sob sistema plantio direto, na avaliação de março, o SPD04 e SPD06 não apresentaram diferença significativa de CO em relação aos tratamentos SPD10 e SPD12 na profundidade 0 - 5 cm, porém profundidade de 10 – 20 cm o SPD04 e o SPD06 diferiram significativamente dos dois tratamentos com maior tempo de adoção.

Em ambos os períodos, nota-se a tendência de maiores valores de estoques de carbono (EC) na área de MN (Tabela 3). Os valores de EC para o SC foram os menores entre os tratamentos na camada 0-5 cm nos dois períodos de avaliação, havendo aumento das médias na profundidade 10-20 cm. Na avaliação de março, os valores de EC do SC na camada de 0-20 cm se aproximaram aos encontrados nos SPD04 e SPD06 e foram superiores, quando comparados aos valores do SPD10 e SPD12. Na avaliação de outubro, o EC no SC foi bastante reduzido em todas as profundidades e, estatisticamente, inferior aos demais tratamentos. Isso pode ser devido pela redução de umidade e aumento de temperatura que ocorrem nesse período climático e promovem maior oxidação da MO e também pela própria influência dos processos de aração e gradagem que tendem a ocasionar gradativamente maior desagregação da estrutura do solo nas camadas mais superficiais, causando maior déficit no balanço final de carbono para este sistema.

### **Conclusões**

- Os menores valores de densidade do solo são encontrados no SC.
- Nos tratamentos sob SPD há aumento da densidade do solo, com o tempo de adoção.
- Os valores de CO e de EC são superiores no período chuvoso.
- Independentemente da variação sazonal avaliada, com aumento do tempo de adoção do SPD há maior acúmulo de carbono, em relação ao SC.

### **Referências Bibliográficas**

CERRI, C. C.; BERNOUX, M.; MAIA, S. M. F.; CERRI, C. E. P.; COSTA JUNIOR, C.; FEIGL, B. J.; FRAZÃO, L. A.; MELLO, F. F. de C.; GALDOS, M. V.; MOREIRA, C. S.; CARVALHO, J. L. N. Greenhouse gas mitigation options in Brazil for land-use change, live stock and agriculture. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 1, p. 102-116, 2010.



ELLERT, B. H.; BETTANY, J. R. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. **Canadian Journal of Soil Science**, v. 75, n. 4, p. 529-538, 1995.

FREITAS, P. L. de; BLANCANGAUX, P.; GAVINELLI, E.; LARRÉ-LARROU, Y.; FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p.157-170, jan. 2000.

KOCHHANN, R. A.; DENARDIN, J. E. **Implantação e manejo do sistema plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 36 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 20).



## **MÉTODO DE INOCULAÇÃO DE ESPOROS DE *Fusarium solani* f. sp. *piperis* EM PLANTAS DE *Piper nigrum* L.**

Jandson José do Vale Guimarães<sup>1</sup>, Ilmarina Campos de Menezes<sup>2</sup>, Simone Miranda Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica do IFPA/Estagiário Embrapa Amazônia Oriental, guimaraesjandson@gmail.com

<sup>2</sup>Analista da Embrapa Amazônia Oriental, ilmarina.menezes@embrapa.br

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, simone.rodrigues@embrapa.br

**Resumo:** O Brasil é o quarto maior exportador de pimenta-do-reino, alcançando cerca de 30 mil toneladas, sendo o Pará responsável por mais de 85% da produção. A principal dificuldade para a expansão da cultura consiste na doença fusariose que resulta na morte precoce dos pimentais, reduzindo em 50% o ciclo produtivo. Pouco se sabe, em nível molecular, sobre a interação *Piper nigrum* L.-*Fusarium solani*, entretanto, um estudo iniciado em conjunto pela Embrapa e a UFPA, envolvendo o transcriptoma dessa interação, sinalizou a participação de sequências gênicas de grande interesse da pimenteira-do-reino que respondem ao processo de infecção. Nesse sentido, existe a necessidade de adequações de protocolos de infecção da planta visando estudos futuros para identificar genes expressos diferencialmente no processo de infecção e análises de sequências gênicas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever e validar uma metodologia eficiente para inoculação de esporos de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* em plantas de pimenta do reino

**Palavras-chave:** fusariose, meio de Bran, pimenta-do-reino.

### **Introdução**

Considerada a especiaria mais importante comercializada no mundo, a pimenta-do-reino assumiu cultivo comercial no país a partir da década de 30 no Estado do Pará. Atualmente, o Brasil é o quarto maior produtor desse condimento, tendo se tornado o maior produtor e exportador do mundo no início da década de 80. O surgimento da doença fusariose causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, resultou em perdas significativas à pipericultura no país, devido às condições climáticas favoráveis à proliferação do patógeno, ocasionando redução significativa da produção e queda nas taxas de exportações. A forma de propagação comercial



da cultura, via estacas de três a quatro nós, favorece a disseminação de doenças associadas à vulnerabilidade genética (Duarte; Albuquerque, 1999).

Atualmente, os métodos de controle da doença acarretaram elevação nos custos de produção e diminuição da competitividade da pipericultura nacional. Diante do exposto e das dificuldades encontradas no programa de melhoramento genético convencional da cultura, a Embrapa juntamente a UFPA iniciaram um estudo focado no transcriptoma de tecidos de raízes de plantas de pimenta-do-reino cultivadas em casa-de-vegetação e no processo de interação entre a pimenteira-do-reino e o *F. solani* f. sp. *piperis*, a fim de obter uma lista de transcritos da planta expressos em resposta a infecção pelo patógeno, usando o processo de montagem “De novo”. Esse tipo de conhecimento é importante, já que o enfoque dado à resposta da planta submetida à infecção pelo patógeno são bastante escassos.

Apesar de não possuírem um sistema de proteção mediado por anticorpos, as plantas desenvolveram durante o processo de evolução, mecanismos diferenciados de defesa que, quando acionados (na maioria das vezes por fungos, bactérias e vírus) percebem a agressão, traduzindo essa percepção em uma resposta apropriada e de forma adaptativa (Pieterse et al., 2005; Wit, 2007). De forma geral, são capazes de se defender do ataque de maneira efetiva, dada a multiplicidade e eficiência desses mecanismos, de maneira que, na natureza, a resistência é uma regra e a susceptibilidade uma exceção (Agrios, 1997). No caso da pimenteira-do-reino, mesmo sendo suscetível ao *F. solani*, acredita-se que a planta tenha um mecanismo de defesa não eficiente, já que a morte da planta, em condições de campo, ocorre em média dois anos após o início do aparecimento dos sintomas.

Para as pesquisas genéticas envolvendo a identificação de sequências gênicas, há necessidade do estabelecimento de método adequado de inoculação e infecção da planta, simulando os estágios do aparecimento da doença no campo. Para tanto, meios de culturas são utilizados usando fontes de açúcares mais complexos tais como farelos ou grãos macerados de trigo, cevada, aveia, arroz e outros para o crescimento do fungo. O objetivo do presente trabalho foi adaptar e validar um método eficiente de inoculação do fungo *F. solani* f. sp. *piperis* em plantas de pimenta-do-reino *P. nigrum* L., utilizando o solo como meio de infestação.



## Material e Métodos

O trabalho (experimento) foi desenvolvido em casa de vegetação e nos laboratórios de Fitopatologia e Biotecnologia da Embrapa Amazônia Oriental.

Foram utilizadas plantas de *P. nigrum* L. cultivar Bragantina, com 3 meses de idade em vasos com substrato composto por vermiculita e areia lavada numa proporção de 2:1. O isolado de *F. solani* f. sp. *piperis* obtido da micoteca do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, proveniente do Município de Baião-PA, foi inoculado em estacas semilenhosas de pimenta-do-reino para reativar a virulência do patógeno, que após 7 dias apresentaram sintomas de podridão, sendo em seguida cultivado em meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar).

### Preparo do meio de Bran

Para obtenção do inóculo, uma mistura composta de 1 parte de solo peneirado e 3 partes de farelo de trigo (meio de Bran) foram misturadas e umedecidas com 30% (p/v) de água. Posteriormente, 350 mL da mistura foram distribuídos em 60 frascos erlenmeyers de 500 mL e autoclavados 3 vezes a 1,0 atm/120° C por 40 min. Após as três autoclavagens, em câmara de fluxo laminar, 30 frascos receberam três discos de micélio-BDA cada, retirado com vazador de 5 mm de Ø, de uma cultura de *F. solani* crescida em BDA durante 7 dias. Para o controle, foi colocado três discos de BDA retirado com vazador de 5 mm de Ø, sem o fungo, em cada erlenmyer. Os frascos foram fechados e colocados em temperatura ambiente com iluminação ininterrupta durante 21 dias sendo agitados a cada três dias para uniformizar a colonização do fungo.

### Contagem de esporos

Para avaliação da presença de esporos no meio de Bran, foram retirados 2 g do meio e misturados à 5 mL de água destilada. Foi retirado uma alíquota de aproximadamente 1 mL para visualização no microscópio. Após a certificação de que houve produção de esporos (conídios), uma suspensão aquosa foi avaliada por meio de contagem de esporos em câmara de Neubauer



## Inoculação das plantas

Após a contagem dos esporos, o meio de Bran foi adicionado em cada vaso em uma proporção de 5% (v/v) do volume do substrato, tanto para as plantas inoculadas (meio de Bran com o fungo), quanto para as plantas controle (meio de Bran sem o fungo). As plantas foram dispostas em bancadas separadas, inoculadas e não inoculadas (plantas controle), e permaneceram em casa de vegetação durante 45 dias, sendo irrigadas sempre que necessário.

As amostras para coleta dos tecidos vegetais foram feitas à 0 h, 24 h, 48 h, 72 h, 7 dias, 15 dias, 20 dias, 30 dias e 45 dias após a infecção

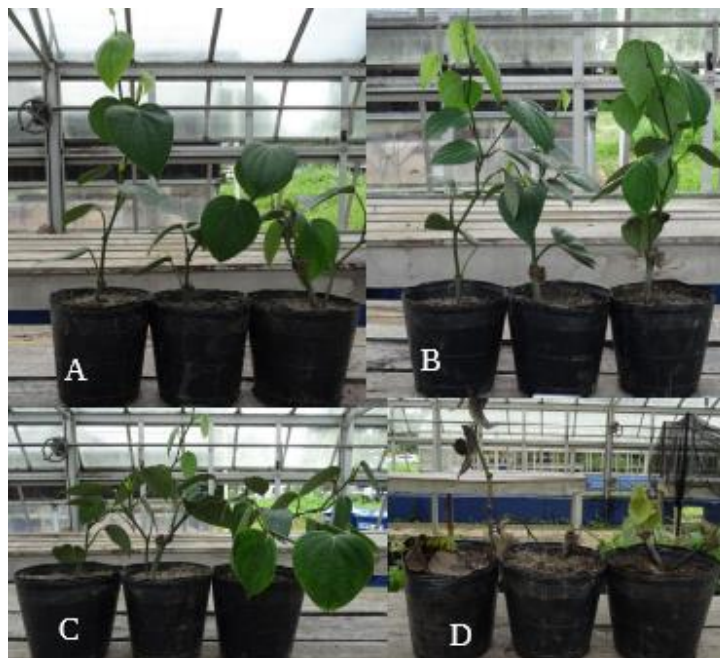
## Resultado e Discussão

Na avaliação foi levado em conta principalmente o aspecto geral das plantas de pimenteira do reino, avaliando portanto a eficiência do método utilizado. O meio de cultura utilizado para o cultivo do fungo composto por solo e farelo de trigo foi eficiente. Donini et al. (2006) mostram que o cultivo do fungo *Agaricus brasiliensis* suplementado com farelo de trigo na proporção de 20% foram obtidas as maiores medias de velocidade de crescimento micelial comparadas a outras suplementações de farelos de aveia ou arroz. Na pimenteira-do-reino, o aspecto das plantas controle e inoculadas, após 15 dias do início do experimento permaneceu o mesmo (figura 1A e 1B). A avaliação quanto coloração de folhas nos primeiros 15 dias após a inoculação mostram que, pelo menos visualmente, não houve modificação na aparência e coloração das folhas. Estudos mostram que *F. solani* f. sp. *piperis* x *P. nigrum* formam um patossistema compatível que resulta em doença (Albuquerque et al., 2001). Entretanto, antes mesmo dos sintomas serem perceptíveis, há uma gama de processos que acontecem em nível molecular que envolve uma “cascata” de transdução de sinais que leva à complexa resposta de defesa.

No caso específico do *F. Solani*, que é um fungo de solo, a concentração de esporos preconizada para o estabelecimento do processo de doença varia de 1,8 a 2,0 x 10<sup>6</sup> (Lemos, 2003). A concentração de esporos utilizados nas plantas inoculadas foi de 3,5 x 10<sup>6</sup> conídios/mL, um número maior do que o necessário para causar infecção. Nesse trabalho, ao final de 30 dias, todas as plantas não inoculadas não apresentaram sintomas da doença, entretanto as plantas inoculadas



desenvolveram processo de infecção, com secamento dos ramos e posterior morte (figura 1C e 1D).



**Figura 1.** Cultivo de plantas de pimenteira-do-reino em meio de Bran. A - Plantas controle 15 dias após o início do experimento, B - Plantas inoculadas 15 dias após o início do experimento, C - Plantas controle 30 dias após o início do experimento, D - Plantas inoculadas 30 dias após o início do experimento.

### Conclusões

O meio de cultura utilizado mostra-se eficiente para o crescimento micelial do fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*. A multiplicação de conídios alcança produção e crescimento suficiente para infecção quando cultivado em meio de cultura composto por solo peneirado suplementado com 5% de farelo de trigo.

### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio financeiro via projeto No. 22.13.06.022.00.00-00. Ao Laboratório de Fitopatologia e aos técnicos José Maria de Souza, Clenilda Tolentino Bento da Silva e Manoel Luiz Andrade da Silva

### Referências Bibliográficas

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635 p.

ALBUQUERQUE, F. C.; DUARTE, M. L. R.; BENCHIMOL, R. L.; ENDO, T. Resistência de Piperaceas nativas da Amazônia à infecção causada por *Nectria haematococca* f. sp. *piperis*. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 3, p. 341-348, jul./set. 2001.

DONINI, L. P.; BERNARDI, E.; NASCIMENTO, J. S. do. Desenvolvimento in vitro de *Agaricus brasiliensis* em meios suplementados com diferentes farelos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 6, p. 995-999, jun. 2006.

DUARTE, M. de L. R.; ALBUQUERQUE, F. C. de. Doenças da cultura da pimenta-do-reino. In: DUARTE, M. de L. R. (Ed.). **Doenças de plantas no trópico úmido brasileiro**. I. Plantas industriais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. p. 159-208.

LEMONS, O. F. **Mutagênese e tecnologia *in vitro* no melhoramento genético da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PIETERSE, C. M. J.; PELT, J. A. V.; WEES, S. C. M. V.; TON, J.; VERHAGEN, B. W. M.; KLOOSTERZIEL, K. L.; HASE, S.; VOS, M. de; OOSTEN, V. V.; POZO, M.; SPOEL, S.; ENT, S. V. D.; KOORNNEEF, A.; CHALFUN-JUNIOR, A.; RESENDE, M. L. V.; LOON, L. C. V. Indução de resistência sistêmica por rizobactérias e comunicação na rota de sinalização para uma defesa refinada. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 13, n. 1, p. 277-295, 2005.

WIT, P. J. G. M. de. How plants recognize pathogens and defend themselves. **Cellular and Molecular Life Sciences**, v. 64, n. 21, p. 2726-2732, 2007.



## **DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE ACESSOS DE CUPUAÇUZEIRO DA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ, ATRAVÉS DE CARACTERES FOLIARES**

Thalita Gomes dos Santos<sup>1</sup>, Rafael Moysés Alves<sup>2</sup>, Jack Loureiro Pedroza Neto<sup>3</sup>,  
Saulo Fabrício da Silva Chaves<sup>4</sup>, Raimundo Parente de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thalitasantagro@gmail.com.

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, rafael-moses.alves@embrapa.br.

<sup>3</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, pedrozaagro@gmail.com.

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia da UFRA, saulofabricioagro@gmail.com.

<sup>5</sup>Analista de Bioestatística da Embrapa Amazônia Oriental, raimundo.parente@embrapa.br.

**Resumo:** O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum) é uma frutífera nativa da Amazônia, conhecida por seu alto rendimento de polpa, podendo ser utilizada de diversas formas na culinária. O trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente os acessos do Banco de Germoplasma de Cupuaçuzeiro (BAG) – Coleção Nova Ipixuna, a fim de colher subsídios para alimentar o programa de melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental. A coleção era constituída por 20 acessos de cupuaçuzeiro, na forma de clones, implantados em 2005 na base física da Embrapa em Tomé Açu, em consórcio com a bananeira para fornecer sombreamento provisório. Das 13 variáveis de respostas utilizadas inicialmente, somente cinco (comprimento do limbo, largura do limbo na base, diâmetro do pecíolo, angulação das nervuras na base e distância das nervuras) foram selecionadas como representativas, de acordo com as análises de componentes principais e matriz de correlação, e foram empregadas neste estudo. O dendrograma formado pelo método Ward possibilitou a formação de dois grupos hegemônicos, o primeiro formado por sete acessos (1132, 1136, 1122, 1119, 1085, 1137 e 1080) e o segundo por 13 (1118, 1111, 1103, 1126, 1124, 1098, 1125, 1133, 1127, 1089, 1145, 1093 e 1077). Foi observado que a variabilidade entre os acessos se distribui tanto dentro das fazendas quanto entre as fazendas, mas para uma recoleta, seria mais interessante escolher pontos geográficos distantes uns dos outros.

**Palavras-chave:** caracterização, similaridade, *Theobroma grandiflorum*.



## Introdução

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum) é uma espécie perene e nativa da região Amazônica, cuja polpa tem sido comercializada na forma de suco, compota, geleia, sorvete, licor, entre outros. Os plantios comerciais da cultura só tiveram início no final da década de 1970, no município de Tomé-Açu. Até então toda produção era extrativa ou provinha de fundo de quintal e, o consumo era restritamente regional (Homma, 2014).

O cupuaçuzeiro apresenta sistema radicular do tipo pivotante. Suas folhas são simples e alternas, com variações na intensidade e, quando jovens, cobertas por pelos que se soltam facilmente com o manuseio. As flores são consideradas as maiores do gênero e ocorrem nos ramos, sendo pediculares com 3 a 5 cm. O fruto é do tipo baga, com epicarpo rígido, lenhoso e recoberto por um indumento ferrugíneo e pulverulento que vai se desprendendo com o manuseio do fruto (Souza et al., 2017).

A espécie se adapta à temperaturas elevadas, com média anual de 21,6 °C a 27,5 °C, com umidade relativa média anual entre 77% e 88% e precipitações médias anuais na faixa de 1.900 mm a 3.100 mm (Souza et al., 1999).

A frutífera apresenta alta variabilidade e o programa de melhoramento da espécie tem se voltado para o aproveitamento dessa característica, através da formação, caracterização, avaliação e utilização dos bancos de germoplasma, buscando o desenvolvimento de cultivares superiores que combinem produtividade elevada, resistência a pragas e doenças e qualidade de fruto (Souza et al., 2012; Alves et al., 2013).

Como todas as espécies, o cupuaçuzeiro apresenta um flagelo, o fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, que pode reduzir, drasticamente, a produtividade de uma lavoura. O fungo é causador da doença conhecida como vassoura de bruxa, cujo ataque varia de intensidade de uma planta para outra (Alves et al., 2010).

Este trabalho teve por objetivo caracterizar morfológicamente os acessos do Banco de Germoplasma de Cupuaçuzeiro (BAG) – Coleção Nova Ipixuna, afim de colher subsídios para alimentar o programa de melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental.



## Material e Métodos

Os acessos da coleção utilizados nesta pesquisa, foram coletados em populações nativas, localizadas em áreas remanescentes de mata primária, no município de Nova Ipixuna, Pará. Os acessos foram inicialmente clonados através de enxertia, sendo depois instalados, na forma de muda enxertada, em uma área experimental da Base Física da Embrapa Amazônia Oriental, em Tomé Açu – Pará, nas coordenadas de 2°35'32" S e 48°21'22" W. A temperatura média anual foi de 27,4 °C, a umidade relativa de 80% e pluviosidade média anual de 2.448 mm.

A limpeza da área consistiu na retirada de uma capoeirinha com trator de esteira, e as covas foram preparadas com 10 L de esterco de curral e 200 g de fosfato natural.

O material experimental foi constituído por 20 acessos de cupuaçuzeiro (Tabela 1), na forma de clones, implantados no campo em fevereiro de 2005, juntamente com bananeiras para fornecimento do sombreamento provisório, as quais foram sendo desbastadas a partir do terceiro ano, sendo que no sexto ano já tinham sido completamente eliminadas. Para a instalação dos acessos no campo foi adotado o delineamento de blocos casualizados, com 20 tratamentos e três repetições.

No presente ensaio a parcela experimental foi composta por uma planta, onde foram avaliadas nove folhas maduras, sadias e íntegras. Foram empregadas inicialmente 13 variáveis: Comprimento do Limbo (CL); Largura do Limbo (LL), na base, meio e ápice; Comprimento do Pecíolo (CP); Diâmetro do Pecíolo (DP); Comprimento do Ápice (CA); Largura do Ápice (LA); Angulação das Nervuras (AN), na base, meio e ápice; Distância das Nervuras (DN) e Número de Pares de Nervuras (Nº PN).

Através da análise de componentes principais foram descartadas 8 variáveis (62%), sendo que as 5 restantes explicam a variabilidade contida nas folhas do cupuaçuzeiro nessa população. Essas variáveis mais responsivas foram: comprimento do limbo, largura do limbo na base, comprimento do pecíolo, distância das nervuras, angulação das nervuras na base. Na análise de componentes principais, o primeiro componente principal representa 67,7% da variabilidade existente entre o acessos tendo como principal variável a angulação da nervura na base, com coeficiente de 0.9945. O segundo componente principal representa 29,8%



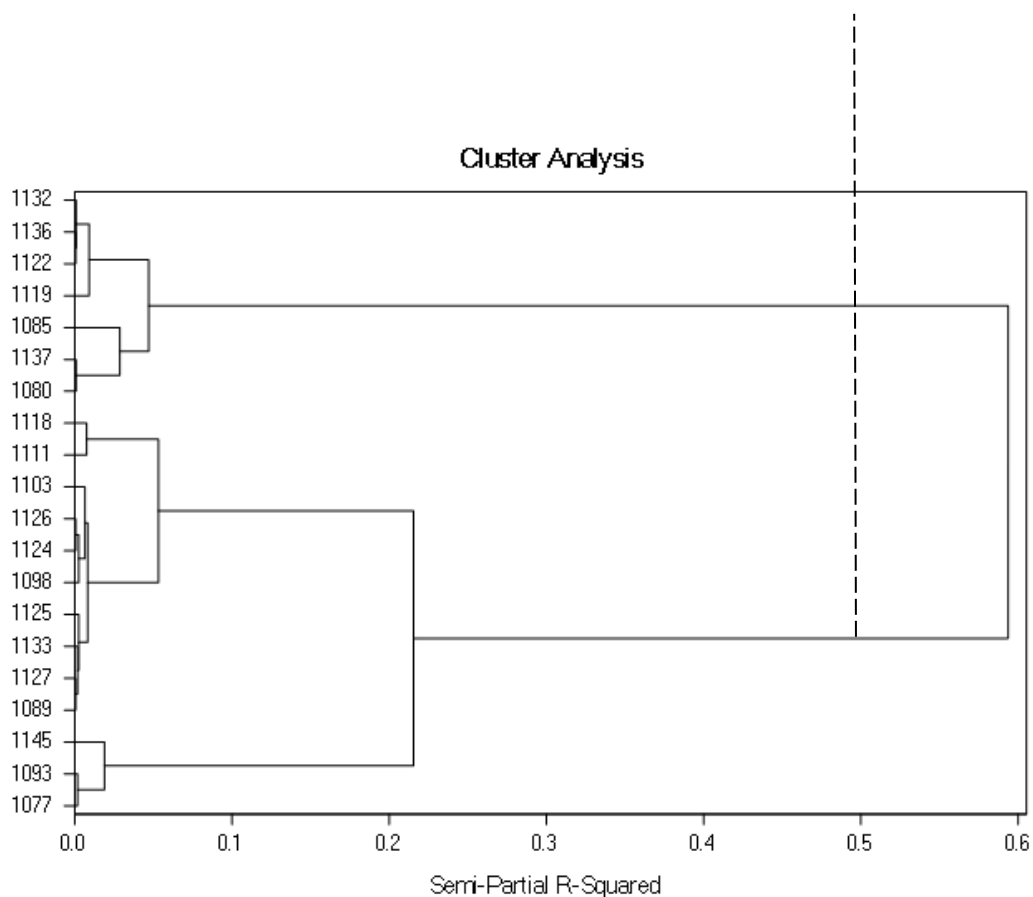
da variabilidade existente entre os acessos, utilizando a variável comprimento do limbo com coeficiente de 0,9935.

**Tabela 1.** Identificação dos 20 acessos de cupuaçuzeiro da Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

<b>Acesso</b>	<b>Procedência</b>	<b>Local de Coleta</b>	<b>Nº de acessos</b>
1077 e 1080	Nova Ipixuna, PA	Fazenda Sapucaia 2km da vila planalto	02
1085, 1089, 1093 e 1098	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. José Filho	04
1103 e 1111	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. José Dentista	02
1118 e 1119	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. João Tomas de Oliveira - Vila Belém	02
1122	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. José Borges	01
1124	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. Cicero - Vila Belém	01
1125, 1126 e 1127	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. Antônio Baiano - Vila Belém	03
1132	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sra. Conceição - Vila Belém	01
1133	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. Osmar Shibata - Vila Belém	01
1136	Nova Ipixuna, PA	Sítio abandonado - Gleba Jacaré	01
1137	Nova Ipixuna, PA	Praia alta - Vila Tocantins	01
1145	Nova Ipixuna, PA	Propriedade do Sr. Natal Ferreira Costa - Gleba Jacaré	01
<b>Total</b>	-	-	<b>20</b>

## Resultados e Discussão

Com base nas análises das cinco variáveis selecionadas foi construído o dendrograma de similaridade formado pelo método de Ward. Empregando-se o ponto de corte correspondente à 0,50 do  $R^2$  foi possível separar os acessos em dois grandes grupos (Figura 1). O primeiro grande grupo foi formado por sete (7) acessos (1132, 1136, 1122, 1119, 1085, 1137 e 1080) e o segundo por 13 acessos (1118, 1111, 1103, 1126, 1124, 1098, 1125, 1133, 1127, 1089, 1145, 1093 e 1077). O segundo formou dois subgrupos, um com 3 acessos (1145, 1093 e 1077) e outro com 10 acessos (1118, 1111, 1103, 1126, 1124, 1098, 1125, 1133, 1127 e 1089). Como já era esperado, observa-se variabilidade entre as propriedades onde foram coletados os acessos, bem como, dentro das propriedades.



**Figura 1.** Dendrograma de similaridade gerado pelo método Ward, nos 20 acessos de cupuaçuzeiro.  $R^2 = 0,50$ .



A matriz de correlação apresenta correlações positivas entre apenas algumas variáveis: o comprimento do limbo apresentou correlação altamente significativa com a largura do limbo no meio e o número de pares de nervura, e significativa com a largura do limbo no topo. A largura do limbo na base apresentou correlação altamente significativa com a largura do limbo no topo e a angulação de nervuras na base, e significativa com a largura do limbo no meio. A largura do limbo no meio apresentou correlação altamente significativa com a largura do limbo no topo, e significativa com o diâmetro do pecíolo e a angulação de nervuras na base. A largura do limbo no topo apresentou correlação significativa apenas com a angulação de nervuras na base. O diâmetro do pecíolo e a largura do ápice apresentaram correlação significativa apenas com a distância entre nervuras. A angulação de nervuras na base apresentou correlação significativa com a angulação da nervura no meio. Essas informações foram importantes para auxiliar no descarte de variáveis pouco responsivas.

### **Conclusões**

O emprego de correlação entre os caracteres, juntamente com as estimativas de componentes principais, permitiu reduzir 62% das variáveis empregadas para a caracterização foliar do cupuaçuzeiro.

As cinco variáveis foliares selecionadas, quando utilizadas para conhecer a variabilidade dos acessos oriundos de Nova Ipixuna – Pará, revelaram dois grupos hegemônicos, o primeiro com sete acessos e o segundo com os demais 13 acessos;

Foi observado que a variabilidade entre os acessos se distribui tanto dentro das fazendas quanto entre as fazendas, mas para uma recoleta, seria mais interessante escolher pontos geográficos distantes uns dos outros.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental pela disponibilidade na realização das pesquisas e aos agricultores de Nova Ipixuna.

### Referências Bibliográficas

ALVES, R. M.; RESENDE, M. D. V. de; BANDEIRA, B. dos S.; PINHEIRO, T. M.; FARIAS, D. C. R. Avaliação e seleção de progênies de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), em Belém, Pará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 204-212, 2010.

ALVES, R. M.; SILVA, C. R. de S.; SILVA, M. S. da C.; SILVA, D. C. de S.; SEBBENN, A. M. Diversidade genética em coleções amazônicas de germoplasma de cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 818-828, 2013.

HOMMA, A. K. O. **Extratativismo vegetal na Amazônia**: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 468 p.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da; TAVARES, A. M.; RODRIGUES, M. do R. L. **A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular técnica, 2).

SOUZA, A. das G. C. de; ALVES, R. M.; SOUSA, N. R.; SOUSA, A. M. G. de. "Domestication and breeding of the cupuassu tree". In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R.; NODA, H. (Ed.). **Domestication and breeding**: amazonian species. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. Cap. 16, p. 319-331.

SOUZA, A. das G. C. de; ALVES, R. M.; SOUZA, M. G. de ***Theobroma grandiflorum***: Cupuaçuzeiro. [Buenos Aires]: IICA/PROCISUR, 2017. 23 p.



## **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE PROGÊNIES F<sub>5:6</sub> DE FEIJÃO-DE-METRO AO CPSMV (*CAUPEA SEVERE MOSAIC VIRUS*)**

Andreza Rafaely Martins José<sup>1</sup>, Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>2</sup>, Gabriela D'Assunção Cordovil<sup>1</sup>, Rui Alberto Gomes Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, andrezarafaely@hotmail.com, gabrielacordovil17@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, francisco.freire-filho@embrapa.br, rui.gomes@embrapa.br

**Resumo:** O feijão-de-metro é uma hortaliça que possui importante papel na complementação da renda e diversificação de cultivos, principalmente na produção familiar. O vírus *Cowpea Severe Mosaic Virus* (CPSMV) ocorre com frequência nas regiões produtoras paraenses, causando danos severos aos cultivos. No estudo atual, foram avaliadas em relação à susceptibilidade ao CPSMV, 100 novas linhas de feijão-de-metro, obtidas a partir de cruzamentos de feijão-de-metro suscetível, com uma linhagem resistente do tipo tradicional. Foi percebida grande variação na susceptibilidade destas linhagens ao CPSMV, com a identificação de 25 linhagens resistentes.

**Palavras-chave:** doença, melhoramento genético, *Vigna unguiculata*

### **Introdução**

O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, da família Fabaceae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.)Walp., em subespécies, entre as quais está a subespécie unguiculata, a qual por sua vez é subdividida em cinco cultigrupos Unguiculata, Sesquipedalis, Bifora, Textilis (Maréchal et al., 1978) e Melanophthalmus (Pasquet, 1998). Os cultigrupos unguiculata e sesquipedalis são os de maior importância econômica no Brasil. O cultigrupo unguiculata é utilizado como grão seco e feijão verde e o cultigrupo sesquipedalis, chamado de feijão-de-metro, apenas para produção de vagem para salada (Freire Filho, 2011).

O feijão-de-metro é uma hortaliça que possui importante papel na complementação da renda e diversificação de cultivos, principalmente na produção familiar. No Brasil a produção e comercialização é crescente na região Norte e Nordeste devido, principalmente, ao aspecto do fruto (vagens podem alcançar até 90



cm de comprimento) e seu sabor exótico, sendo na culinária tradicional utilizado em substituição ao feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) (Feitosa et al., 2015).

No entanto, possui alguns entraves na sua produção, entre eles, as doenças causadas por vírus, segundo Thottappilly e Rossel (1985) as viroses podem causar perdas na produção de até 80% em cultivares suscetíveis. Dentre os grupos de vírus que se desatacam em infectar o feijão-caupi, estão o Comovírus, Potyvirus, Cucumovírus e Geminivírus (Barreto; Santos, 1999). Desses grupos os dois mais importantes são o Potyvirus e o Comovírus, aos quais, pertencem respectivamente, o Cowpea Aphid Born Mosaic Virus – CABMV e o Cowpea Severe Mosaic Virus – CPSMV (Nogueira et al., 2011).

Os sintomas observados nas hortas da grande Belém eram predominantemente do tipo produzido pelo vírus CPSMV, com grande severidade, causando consideráveis perdas na quantidade e qualidade da produção de praticamente todas as nas cultivares utilizadas. Portanto o trabalho teve como objetivo obter progênies F<sub>6:7</sub> de feijão-caupi tipo feijão-de-metro resistentes ao vírus CPSMV, visando à obtenção de novas cultivares

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Os materiais genéticos utilizados são provenientes do programa de melhoramento genético de feijão-caupi da Embrapa Amazônia Oriental. As sementes do cruzamento e testemunhas foram semeadas em bandejas com capacidade de 128 células contendo substrato, cultivando-se três plantas por célula. Seis dias após o plantio foi realizada a primeira inoculação nas plantas, utilizando-se uma mistura de tecido foliar infectado com os isolados do CPSMV. Foi utilizado o isolado viral de CPSMV, coletado no Estado do Pará, já purificado biologicamente e confirmado molecularmente, obtido junto ao Laboratório de Virologia da Embrapa Amazônia Oriental. As progênies foram semeadas em bandejas e inoculadas com o isolado viral. O procedimento de inoculação foi feito obedecendo os seguintes passos: o tecido foliar infectado foi macerado em almofariz, na presença de tampão fosfato de sódio 0,01M, pH 7,5 na proporção de 1,0 g de tecido foliar para 9,0 ml de tampão, com abrasivo para ferir as folhas das plantas que foram inoculadas, foi-se



utilizado o” carborundo” (Nogueira et al., 2011; Oliveira, 2011). Uma semana depois, efetuou-se uma outra inoculação com objetivo de assegurar a infecção dos genótipos suscetíveis. As plantas foram avaliadas durante 30 dias, e os sintomas avaliados foram: LLC - Lesão Local Clorótica, AE - Anel Esbranquiçado, C – Clorose, LLN - Lesão Local Necrótica, MQ – Mosqueado, ML - Mosaico Leve, MM - Mosaico Moderado, MF - Mosaico Forte, B – Bolhosidade, DF - Deformação Foliar, NN - Necrose da Nervura, EP – Epinastia, FPC - Folha Primária Caída e FA - Folhas Amareladas. As plantas que apresentaram sintomas foram descartadas.

### Resultados e Discussão

A população avaliada apresentou média geral da característica susceptibilidade ao CPSMV de 66% dos indivíduos doentes, que foram eliminados. A variabilidade apresentada foi muito elevada, com desvio padrão de 43% e coeficiente de variação de 65% na susceptibilidade ao CPSMV, com intervalo que variou desde 0% (nenhuma planta adoeceu – linhagem considerada resistente) a 100% (quando todas as plantas da linhagem adoeceram), que representa um bom indicativo para a ocorrência de linhagens resistentes nesta população. Foram identificadas 25 linhagens cujo valor de susceptibilidade foi 0%, sendo consideradas resistentes ao CPSMV a este teste. Estas linhagens foram multiplicadas e incluídas em experimentos preliminares, cujos principais parâmetros de interesse agrônomo e mercadológico foram avaliados, com objetivo de desenvolver cultivares resistentes ao CPSMV para os próximos anos.

**Tabela 1.** Estatística descritiva de linhagens de feijão-de-metro, da Embrapa Amazônia Oriental, quanto a susceptibilidade (% de plantas doentes)

Parâmetro	Resultado
Média	66%
Desvio padrão	43%
Coeficiente de Variação	65%
Mínimo	0%
Máximo	100%
Número total de linhagens	100



---

Número de linhagens resistentes*	25
Número de linhagens susceptíveis*	75

---

\*Para uma linhagem ser considerada resistente, não pode apresentar nenhuma planta doente

### Conclusão

Foram identificadas 25 novas linhagens de feijão-de-metro resistentes ao CPSPMV, com potencial para o desenvolvimento de novos cultivares nos próximos anos.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à Embrapa Amazônia Oriental.

### Referências Bibliográficas

BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. dos. **Avaliação de genótipos de feijão-de-corda sob infecção simultânea por “*Cowpea aphid-borne mosaic virus*” e “*Cucumber mosaic virus*”**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1999. 15 p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de pesquisa, 25).

FEITOSA, F. R.; GÁRITAS, S. A.; ARAÚJO, R. B.; GUIMARÃES, M. M. Feijão-de-metro é uma hortaliça leguminosa indicada para climas quentes. **Revista Campo e Negócios**: grãos, n. 3, p. 32-35, 2015.

FREIRE FILHO, F. R. (Ed.). **Feijão-caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.

MARÉCHAL, R.; MASCHERPA, J. M.; STAINIER, F. Étude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces de genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. Boissiera. **Geneve**, v. 28, p. 1-273, 1978.

NOGUEIRA, M. do S. da R.; FREIRE FILHO, F. R.; OLIVEIRA, C. R. R. de; BARROS, G. B.; BRIOSO, P. S. T.; RIBEIRO, V. Q. Avaliação da reação de genótipos de feijão-caupi a infecção por vírus por meio dos efeitos qualitativos. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios.  
**Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil:** [anais].  
Búzios: SBMP, 2011. 4 p.

OLIVEIRA, C. R. R. **Reação de genótipos de feijão-caupi às coinfeções pelo Cucumber mosaic, Cowpea ahip-borne mosaic virus e Copea severe mosaic vírus.** 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

PASQUET, R. S. Morphological study of cultivated cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Importance of ovule number and definition of cv gr Melanophthalmus. **Agronomie**, v. 18, n. 1, p. 61-70, 1998.

THOTTAPPILLY, G.; ROSSEL, H. W. Worldwide occurrence and distribution of virus diseases. In: SINGH, S. R.; RACHIE, K. O. (Ed.). **Cowpea research, production and utilization.** New York: J. Wiley and Sons, 1985. p. 155-171.





## **USO DO SOLO E A LOCAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO DE AGRICULTORES FAMILIARES INTEGRADOS À DENDEICULTURA.**

Gizele Oeiras da Silva<sup>1</sup>, Dalva Maria da Mota<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, gizeleoeiras@hotmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, dalva.mota@embrapa.br

**Resumo:** A pesquisa objetivou analisar a relação entre uso do solo e a locação da força de trabalho de agricultores familiares integrados à dendecultura em comunidades rurais de sete municípios do Nordeste Paraense (NEP), maior área de expansão do cultivo de dendê no Brasil. Foram aplicados 160 questionários que tratavam a respeito da composição familiar, os cultivos e criações desenvolvidos no lote, mão de obra, dentre outras questões. Os resultados demonstram que as atividades desenvolvidas nos lotes de modo geral são diversificadas. A mão de obra familiar predomina, porém, a implantação do dendê, tem aumentado a contratação de terceiros. As atividades relacionadas às culturas anuais exigiu que 11,3% dos entrevistados tivessem que contratar mão de obra, principalmente, na época de plantio e capina. Para as atividades relacionadas ao dendê, 52% contratam diaristas, as quais envolvem adubação, capina, colheita, etc.

**Palavras-chave:** sistemas de cultivo, integração, mão de obra

### **Introdução**

O cultivo de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) na Amazônia Oriental, com propósitos agroindustriais, iniciou-se da década de 1980 (Muller et al., 1989). Contudo, a relevância da cultura em termos de área plantada e produção deu-se a partir dos anos 2000. Dados apontam que em 2000, o Pará tinha uma área equivalente a 37.893 ha de dendê plantados e uma produção de 517.114 t. Em 2016, a área plantada subiu para 99.402 ha, com produção de pouco mais de 1,4 milhão de t (IBGE, 2019).

Atualmente o Pará é responsável por 85% da produção nacional e possui 207.000 ha dedicados ao dendê, distribuídos entre agroindústrias, pequenos e

médios produtores, agricultores familiares e assentados da reforma agrária (Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma, 2018).

O elevado crescimento dos cultivos de dendê nas últimas décadas foi promovido por incentivos públicos procedentes do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), em 2004, e do Programa de Produção Sustentável de Óleo de Palma (PSOP).

No Estado do Pará, a relação entre agricultores familiares e as empresas produtoras de dendê se dá por meio de contratos de integração, na qual uma parcela da terra do estabelecimento familiar e a força de trabalho do grupo doméstico são disponibilizados para cultivo de dendê em até 10 hectares sob contrato com uma agroindústria. A expansão da dendeicultura na Amazônia brasileira é um evento que tem gerado extensivo debate em diversas esferas da sociedade. Autores analisam os contratos de integração e a relação empresa-agricultor, os motivos que levam os agricultores a assinar o contrato, se as expectativas que estes tinham quando aderiram ao contrato foi atendida com o passar dos anos (Sampaio, 2014; Mota et al., 2019), bem como os impactos do monocultivo do dendê no modo de vida dos agricultores familiares integrados (Santos, 2015). Assim sendo, o objetivo deste trabalho é analisar a relação entre uso do solo e a locação da força de trabalho de agricultores familiares integrados à dendeicultura em sete municípios do Nordeste Paraense (NEP).

### **Material e Métodos**

A pesquisa foi realizada no Nordeste Paraense, no âmbito do projeto AFInS<sup>1</sup>, abrangendo sete municípios (Acará, Concórdia do Pará, Irituia, São Domingos do Capim, Moju, Tailândia e Tomé-Açu), onde foram entrevistados 160 agricultores familiares integrados à agroindústria do dendê. A seleção dos agricultores para a entrevista foi feita por meio do sindicato da categoria, onde representantes indicavam agricultores para que se realizassem as entrevistas e, por meio de suas indicações, visitavam-se outros agricultores, que também tinham plantios de dendê

---

<sup>1</sup> O projeto AFInS é financiado pela Embrapa, sob o título “Integração da Agricultura Familiar na Produção do Dendê no Pará: Possibilidade de Inclusão Social?” A execução do projeto ocorre por meio de parcerias com a Universidade Federal do Pará (UFPA) e Sindicatos Rurais do Nordeste Paraense no período 2014/2019. O sistema agrário, os estabelecimentos (grupos domésticos e sistemas de produção) e as vilas são as principais referências empíricas.



sob contrato de integração. Os questionários tratavam a respeito dos sistemas de produção, a composição familiar, mão de obra, dentre outras questões. A sistematização e análise de dados relativos aos sistemas de produção e a alocação da força de trabalho foram feitas utilizando-se o Microsoft Excel, através do qual foram elaboradas tabelas e gráficos.

### **Resultados e Discussão**

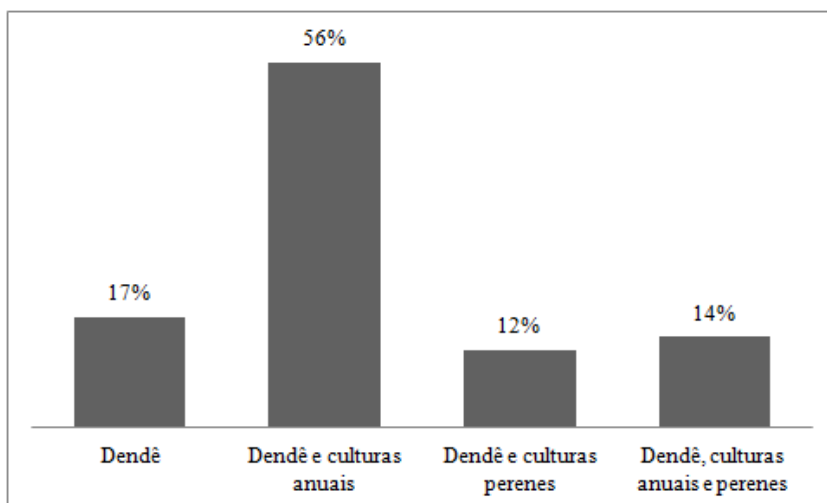
O tamanho médio dos estabelecimentos familiares que têm dendê é de 44,6 ha. Sendo que 10% destes têm de 3 a 5 ha, 12% têm de 6 a 8 ha, 65% têm de 9 a 11 ha e os demais têm de 12 a 30 ha (13%).

As classes de uso da terra são: mata, várzea, capoeira, pastagem, culturas anuais e perenes, e outros usos. Além disso, 81% fazem a criação de animais, entre os quais, principalmente aves, bovinos e suínos que em sua maioria são destinados ao consumo familiar.

Dentre os entrevistados 64% possuem área de mata em seu lote, 38% dispõem de várzea, 84% afirmam ter área de capoeira, 28% têm pastagens, 63% possuem culturas anuais, 93% culturas perenes e 26% são destinadas a outros usos.

As atividades desenvolvidas nos estabelecimentos são bastante diversificadas, contudo, em alguns casos, a diversidade da agricultura praticada diminuiu em virtude da plantação do dendê. A diminuição dos cultivos anuais por parte dos agricultores familiares que aderem ao cultivo de dendê, foi observado em diversos estudos realizados no NEP. Sampaio (2014), procedeu um estudo de caso no município de Município de Tomé-Açu e constatou que 22% dos agricultores entrevistados deixaram de produzir culturas alimentares. Em outro estudo, Mota et al. (2015) também no NEP, verificaram que 24% dos agricultores familiares não possuem culturas anuais em seus estabelecimentos, pois necessitam empenhar-se exclusivamente ao dendê.

Foram identificados diferentes sistemas de produção familiar integrados à agroindústria do dendê (Gráfico 1) e para a tipificação dos mesmos, inspirou-se na tipologia já publicada por Silva e Alves (2018).

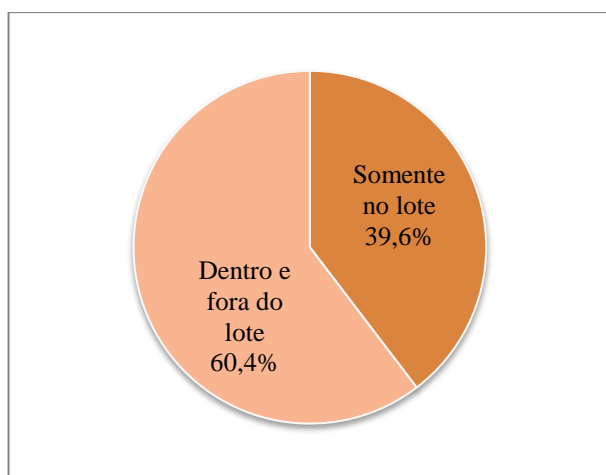


**Gráfico 1.** Tipos de sistemas de produção encontrados nos lotes dos agricultores familiares.

As culturas anuais com maior destaque foram a mandioca presente em 60% dos estabelecimentos e o milho em 18%. Já dentre as culturas perenes, destaca-se a pimenta do reino em 16% dos estabelecimentos e o açaí com 8%.

Dentre os entrevistados, 16% afirmaram que fizeram ou fazem consórcio de dendê com outras culturas, principalmente as anuais, como mandioca e milho e também com a criação de gado, quando permitido pela agroindústria a qual o agricultor é integrado.

Em todos os estabelecimentos utiliza-se força de trabalho familiar, porém não exclusivamente, (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Lugar de trabalho dos membros da família no lote.



Conforme demonstra o gráfico, em 39,6% das famílias seus integrantes em idade ativa para o trabalho dedicam-se exclusivamente as atividades desenvolvidas no estabelecimento, enquanto 60,4% dedicam-se parcialmente. Apesar de algumas famílias possuírem um número relativamente elevado de componentes, nem todos contribuem para o trabalho, ou por serem menores de idade, ou idosos, ou ainda por exercerem algum tipo de trabalho fora da unidade familiar, ajudando nas tarefas somente durante o tempo que lhe sobra. Assim, em alguns estabelecimentos é necessário contar com mão de obra externa para as atividades relacionadas aos cultivos.

Na abertura de áreas para a implantação de cultivos cerca de 10% dos entrevistados relataram que contrataram terceiros para ajudar a realizar tal atividade. As atividades relacionadas as culturas anuais exigiu que 11,3% dos entrevistados tivessem que contratar de diaristas, 11% adotam o sistema de empreita e 21,6% trocam dias de trabalho, principalmente, na época de plantio e capina. Para o dendê 52% contratam diaristas, 28% empreitam e 6,8% fazem troca de dias, as atividades envolvem adubação, capina, colheita, etc. Quanto uso de mão de obra para as culturas perenes constatou-se que 18% contratam diaristas, e 6% fazem empreita.

Constatou-se que a mão de obra familiar predomina, porém, com a implantação do dendê, tem-se aumentado a contratação de terceiros, principalmente para os serviços mais pesados, como a colheita dos cachos de dendê.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental.

### **Referências Bibliográficas**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE ÓLEO DE PALMA. **Retrospecto e Projeções da palma de óleo no Brasil 2018 – 2019**: relatório. [S.l.], 2018.

IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal**: 2015. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Acervo#/S/Q>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

MOTA, D. M. da; SILVA, E. M. da; SCHMITZ, H.; ALVES, L. N.; FERREIRA, M. do S. G. Produção de culturas alimentares e dendê nos estabelecimentos familiares no Nordeste paraense. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL AMÉRICA LATINA: POLÍTICA E CONFLITOS CONTEMPORÂNEOS, 2015, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: GETTAM: NAEA: UFPA, 2015. p. 119-125.

MOTA, D. M. da; SCHMITZ, H.; GOMES, D. L.; SILVA, G. O. da. Oil palm contract farming improves quality of life for family farmers in the Brazilian Amazon? In: JEZEER, R.; PASIECZNIK, N. (Ed.). **Exploring inclusive palm oil production**. Wageningen: Tropenbos International, 2019. p. 78-84. (ETFRN News, 59).

MÜLLER, A. A.; VIEGAS, I. de J. M.; CELESTINO FILHO, P.; SOUZA, L. A. de; SILVA, H. M. e. **Dendê: problemas e perspectivas na Amazônia**. Belém, PA: EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1989. 19 p. il. (EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 13). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/379302/1/BelemDoc13.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

SAMPAIO, I. C. **A agricultura familiar e a agroindústria do dendê em Tomé-Açu (PA): efeitos da agricultura por contrato na produção e no trabalho familiar**. 2014. 203 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SANTOS, C. B. **Dendeicultura e comunidades camponesas na Amazônia paraense: uma análise do município de Moju**. 2015. 163 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SILVA, E. M. da; ALVES, L. N. Organização e diversidade dos sistemas de produção de agricultores familiares integrados à agroindústria de dendê no nordeste paraense. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 1, p. 166-192, jan./abr. 2018.



## **CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA DOS ESPÉCIMES COLETADOS EM CARAJÁS E DEPOSITADOS NO HERBÁRIO IAN DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM, PA**

Ana Catarina Siqueira Furtado<sup>1</sup>, Jéfyne Campos Carrera<sup>2</sup>, Sebastião Ribeiro Xavier Junior<sup>3</sup>, Fernanda Ilkiu-Borges<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, furtadoanacatarina@gmail.com

<sup>2</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, jefyne@hotmail.com

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, sebastiao.xavier@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br

**Resumo:** A Região de Carajás, situada no sudeste do Estado do Pará, possui uma área igual à 44.814,51 km<sup>2</sup>, que corresponde a 3,59% da área territorial do Estado. Esta região é composta por doze municípios e tem sua dinâmica socioeconômica e espacial condicionada, principalmente, a processos provenientes da exploração mineral. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico das espécies da região de Carajás depositadas no herbário IAN, a fim de identificar as unicatas e confirmar sua identificação botânica, localizar as duplicatas para envio aos especialistas, para confirmação dessa identificação e confirmação de depósito na coleção principal. Foi realizado o levantamento botânico das espécies da região de Carajás através do software BRAHMS e a quantificação de dados por meio de arquivos em RDE do acervo do Herbário IAN, do Laboratório de Botânica, da Embrapa Amazônia Oriental. Todos os espécimes coletados na área de Carajás foram separados do acervo geral e elaborado o banco de dados, de acordo com a etiqueta do material. Foram encontradas 96 famílias em um total de 821 espécimes distribuídos em 297 gêneros e 548 espécies, além de 30 duplicatas de 24 espécies. O levantamento das espécies por meio do banco de dados do Herbário IAN foi de grande relevância para contribuir com o conhecimento da Flora de Carajás e possibilitou evidenciar o potencial florístico e ecológico da região, além de auxiliar na elaboração de planos para conservação das áreas verdes locais.

**Palavras-chave:** identificação, levantamento, vegetação rupestre



## Introdução

A Região de Carajás, situada no sudeste do Estado do Pará, possui uma área igual à 44.814,51 km<sup>2</sup>, que corresponde a 3,59% da área territorial do Estado. Esta região é composta por doze municípios e tem sua dinâmica socioeconômica e espacial condicionada, principalmente, a processos provenientes da exploração mineral (Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social do Pará, 2013).

A Flora de Carajás é rica em biodiversidade o que se evidencia através do chamado “mosaico de carajás” que compreende diferentes categorias de Unidades de Conservação (UCs), as quais formam uma área de vegetação nativa contínua (Martins et al., 2012).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento taxonômico das espécies da região de Carajás depositadas no herbário IAN, a fim de identificar as unicatas e confirmar sua identificação botânica, localizar as duplicatas para envio aos especialistas, para confirmação dessa identificação e confirmação de depósito na coleção principal.

## Material e Métodos

Foi realizado o levantamento botânico das espécies da região de Carajás através do software BRAHMS (Bothanical Research And Herbarium Management System) e a quantificação de dados por meio de arquivos em RDE (Entrada Rápida de Dados) do acervo do Herbário IAN, do Laboratório de Botânica, da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará. Todos os espécimes coletados na área de Carajás foram separados do acervo geral e elaborado o banco de dados, de acordo com a etiqueta do material.

Foi realizado, também, o levantamento das duplicatas de espécies da região de Carajás, cuja busca foi feita primeiramente pelo BRAHMS, quando os números de registros, espécie e família foram anotados e filtrados, sendo, para isso, criado um arquivo em RDE. Posteriormente foi realizada a busca pelas unicatas correspondentes no acervo principal Herbário.

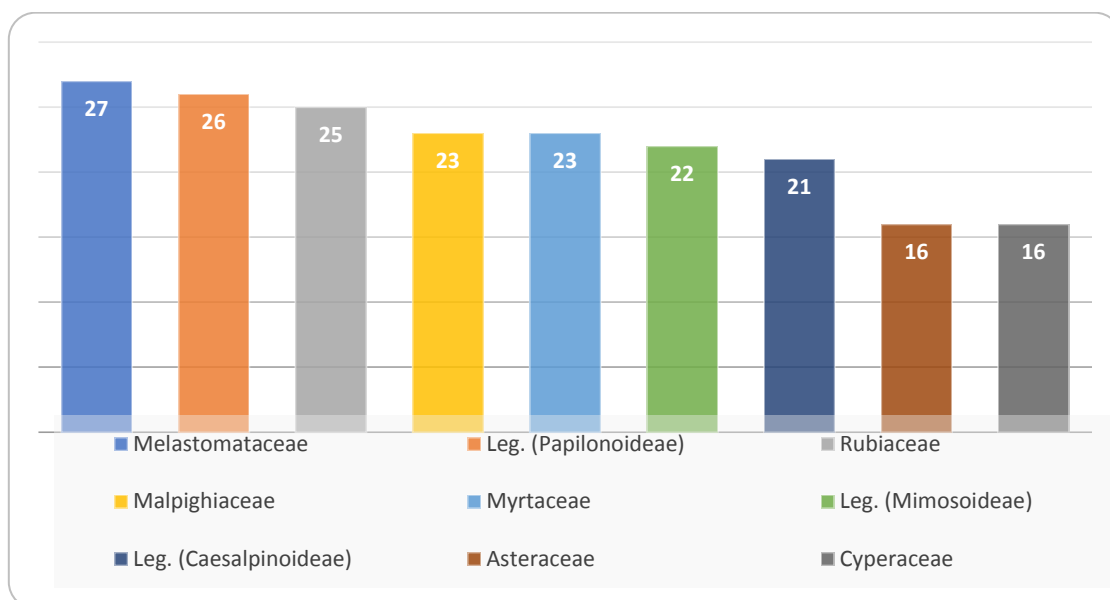
Os formulários que acompanharam as duplicatas quando enviadas aos especialistas foram o Termo Transferência de Material (TTM) e a Guia de Remessa (GR).



Dez duplicatas correspondentes às famílias: Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae e Poaceae, foram enviadas à especialistas do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, PA, para confirmação de identificação, na condição de “troca de material por identificação”.

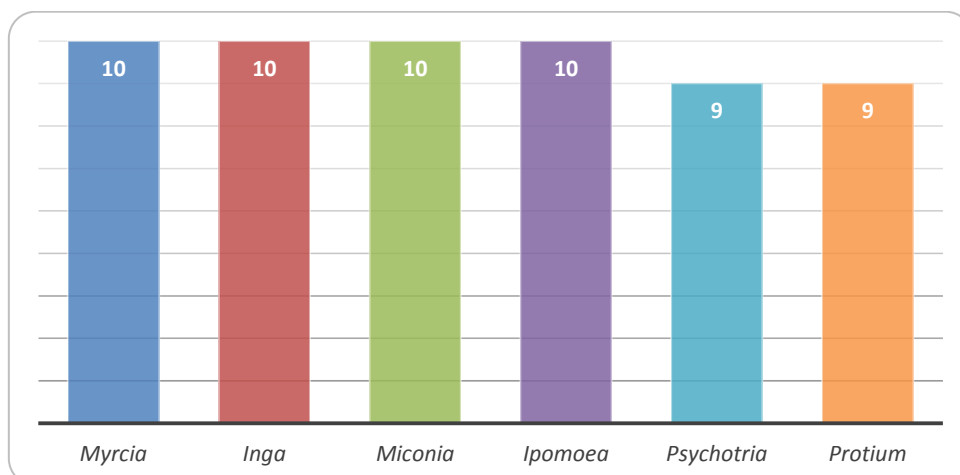
### Resultados e Discussão

Foram encontradas 96 famílias em um total de 821 espécimes distribuídos em 297 gêneros e 548 espécies. As famílias mais representativas em número de espécies foram: Leguminosae (69), Melastomataceae (27), Rubiaceae (25) Malpighiaceae (23), Myrtaceae (23), Asteraceae (16) e Cyperaceae (16) (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Famílias mais representativas em número de espécies do Herbário IAN.

Entre os gêneros mais representativos, quanto ao número de espécies, destacam-se com 10 espécies: *Inga* (Leguminosae – Mimosoideae), *Ipomoea* (Convolvulaceae), *Miconia* (Melastomataceae) e *Myrcia* (Myrtaceae) com 9 espécies, os gêneros: *Protium* (Burseraceae) e *Psychotria* (Rubiaceae) (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Gêneros mais representativas em número de espécies do Herbário IAN.

As unicatas que não possuíam determinador e não haviam passado por nenhum especialista, foram: *Croton agrophilus* (Euphorbiaceae), *Maquira guianensis* (Moraceae), *Dioclea virgata* (Leg. Pap), *Vernonia grisea* (Asteraceae), *Geissospermum villosii* (Apocynaceae), *Nectandra cuspidata* (Lauraceae), *Inga alba* (Leg. Mim), *Holopyxidium itacaiunensis* (Lecythidaceae), *Pharus parvifolius* (Poaceae), *Nectandra* sp. (Lauraceae).

Foram encontradas 30 duplicatas correspondentes à Região de Carajás, das seguintes famílias: Apocynaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Gnetaceae, Lacistemataceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Leguminosae – Mim., Leguminosae – Pap., Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Poaceae, Polygalaceae e Polygonaceae. Totalizando 24 espécies. *Mikania psilostachya* D.C. – Asteraceae (nº registro: 132479); *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth (nº registro: 152976); *Hypolytrum supervacuum* C. B. Clarke (nº registro: 152963) e *Olyra micranta* Kunth (nº registro: 152957), não foram encontradas no acervo, na sala de tipos, nem no livro de empréstimos. Os dados que não constavam no arquivo em RDE foram acrescentados de acordo com as informações das etiquetas das unicatas. Dentre as informações acrescentadas estavam as dos campos “município”, “nota de localidade”, “plantdesc” (descrição), “diadet” (data de determinação) e “detby” (determinador).



### **Conclusão**

O levantamento das espécies por meio do banco de dados do Herbário IAN foi de grande relevância para contribuir com o conhecimento da Flora de Carajás e possibilitou evidenciar o potencial florístico e ecológico da região, além de auxiliar na elaboração de planos para conservação das áreas verdes locais.

### **Agradecimentos**

Ao Instituto Tecnológico Vale (ITV) e à FADESP pelo suporte à pesquisa e concessão da bolsa.

### **Referências Bibliográficas**

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. **Indicadores de qualidade ambiental dos municípios da região de integração Carajás**. Belém, PA, 2013. 42 p.

MARTINS, F. D.; CASTILHO, A. F.; CAMPOS, J.; HATANO, F. M.; ROLIM, S. G. **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens, 2012.



## ESTUDO DE CASO DE CARÁTER SOCIOCIENTÍFICO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE *Mangifera indica* L. NA MEDICINA POPULAR

Eldemir Monteiro de Lima<sup>1</sup>, Ana Catarina Siqueira Furtado<sup>2</sup>, Silvane Tavares Rodrigues<sup>3</sup>, Fernanda Ilkiu-Borges<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista ITV/FADESP/EMBRAPA, Laboratório de Botânica, eldemirlima@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, furtadoanacatarina@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, silvane.rodrigues@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, fernanda.ilkiu@embrapa.br

**Resumo:** O uso de plantas para o tratamento de doenças, em geral, é um dos poucos recursos que comunidades rurais possuem para tratamento e prevenção de doenças, principalmente na região amazônica. A espécie *Mangifera indica* L., conhecida popularmente nessa região como mangueira, tem grande importância na medicina popular por possuir substâncias químicas com atividades farmacológicas, além de possuir frutos comestíveis muito apreciados, que servem como matéria prima para sucos, doces ou consumo *in natura*. O objetivo deste trabalho foi investigar as formas de uso de *M. indica* na medicina empírica, considerando que todos os órgãos vegetativos e reprodutivos dessa espécie são utilizados de diversas formas e não há citação conhecida sobre efeitos colaterais. Foi feita uma revisão bibliográfica a partir de consultas a artigos científicos, livros e sites especializados em plantas medicinais. Foram listadas as seguintes indicações farmacológicas: antibiótico, antidisentérica, antioxidante, broncodilatador, hipoglicemiante, diurético, hipertensão, lactagoga e antirreumática. O uso para o combate ao diabetes teve o maior número de citações. Observou-se que partes da planta como folha, fruto, semente, casca, raiz, flor e broto foram utilizados de várias formas. Este estudo mostra que a indicação e ou utilização da mangueira não deve ser feita de forma irresponsável, uma vez que a dosagem pode mudar para cada pessoa e nem todas essas indicações possuem confirmações científicas para seu uso.

**Palavras-chave:** mangueira, usos, fitoterápico.



## Introdução

O uso de plantas para o tratamento de doenças, em geral, é o único recurso que comunidades mais afastadas das grandes cidades possuem para tratamento e prevenção de doenças, principalmente na região amazônica.

A *Mangifera indica* L. é uma espécie pertencente à família taxonômica *Anacardiaceae*, nativa do Sudeste Asiático, mais precisamente na Índia, sendo cultivada há mais de quatro mil anos nesta região. Foi introduzida no século XVI, pelos portugueses, na costa leste e oeste da África, e depois, na América, chegando ao Brasil em 1700 (Camargo-Filho et al., 2004).

Além da sua importância econômica na comercialização da fruta, denominada “manga”, a espécie *Mangifera indica* tem sido amplamente utilizada como planta medicinal. O uso tradicional de diferentes partes da mangueira foi relatado no tratamento de disenteria, diarreia, asma, verminoses, diabetes, etc (Nadkarni, 1954; Singh, 1986).

O objetivo deste trabalho foi investigar as formas de uso de *Mangifera indica* na medicina empírica, considerando que todos os órgãos vegetativos e reprodutivos dessa espécie são utilizados de diversas formas e não há citação conhecidas sobre efeitos colaterais.

## Material e Métodos

Uma revisão bibliográfica descritiva do tipo exploratória foi feita a partir de consultas em artigos científicos, livros e sites especializados em plantas medicinais. Dessa forma, foram utilizadas palavras-chave nas buscas relacionadas à parte do vegetal, bem como, quais os tipos de utilização para cada órgão da planta. Os dados foram compilados em uma tabela, considerando a citação dos autores e número de vezes que a planta, ou parte dela, foi indicada para um determinado uso e forma de uso.

## Resultados e Discussão

Com base na pesquisa, foram listadas as seguintes indicações (usos e propriedades) farmacológicas e a quantidade de vezes citada, respectivamente: hipoglicemiante (4); broncodilatador (3); diurético (2); antidisentérica (2); antibiótico



(1); antioxidante (1); hipertensão (1); lactagoga (1) e reumatismo (1), onde no combate ao diabetes teve maior indicação. Observou-se que partes da planta como folha, fruto, semente, casca, raiz, flor e broto foram utilizados em forma de sucos, chás por decocção e ou infusão e frutos *in natura* (Tabela 1).

**Tabela 1.** Relação de partes da planta utilizadas para combate de doenças.

FORMA DE USO	PARTE UTILIZADA
Antibiótico	Folha
Antidientérica	Folha/Semente
Antioxidante	Fruto
Broncodilatador	Semente
Hipoglicemiante	Fruto
Diurético	Folha
Hipertensão	Fruto
Lactagoga	Folha
Reumatismo	Raiz

O uso de plantas para o tratamento de doenças, pode ser um substituto da medicação alopática, principalmente quando não há farmácias disponíveis ou há o hábito desenvolvidos empiricamente passados de geração a geração por pais e avós. No entanto, deve-se ter o conhecimento adequado para que o uso não seja indiscriminado e acabe causando maiores prejuízos para a saúde, por efeitos colaterais ou desconhecimento das ações farmacológicas e farmacognósticas dos órgãos vegetativos e ou reprodutivos usados.

No presente trabalho foi possível observar que partes diferentes da planta são utilizadas para o mesmo uso, como, por exemplo, folhas e sementes como antidientérico. Este fato pode ocorrer em pesquisas de campo feitas em localidades diferentes, onde a resposta do tratamento não é avaliada e são consideradas somente as respostas da comunidade, ou quando o efeito é considerado, nas pesquisas de campo, pelo conhecimento popular, sem o conhecimento real da ação farmacológica. Assim, o fato da folha ser utilizada como antidientérico pode estar associado ao fato das folhas, fonte de fibras, atuarem como prebióticos, utilizados para manter o equilíbrio da microbiota e regularizar o trânsito intestinal, sabendo que os alimentos funcionais podem ajudar na prevenção e no tratamento de várias



doenças gastrointestinais, em especial a diarreia (Aguiar et al., 2016). Mas, para saber se essa seria, realmente, a ação farmacológica das folhas, como antidiarreico, são necessários estudos que comprovem cientificamente sua ação, tanto das folhas, como das sementes, a partir das ciências utilizadas para este fim.

### **Conclusão**

Este estudo mostra que a indicação e ou utilização da mangueira não deve ser feita de forma irresponsável, uma vez que a dosagem pode mudar para cada pessoa e nem todas essas indicações possuem confirmações científicas para seu uso.

A compilação de informações empíricas ajuda na indicação de novas pesquisas farmacognósticas e de conhecimento farmacobotânico das plantas utilizadas na medicina popular.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa.

### **Referências Bibliográficas**

AGUIAR, A. de; TEIXEIRA, C. M. S.; FERREIRA, C. T. P. de A.; FERREIRA, M. G. L.; MOTA, N. O. A. da; ALMEIDA, A. M. R. Probióticos e prebióticos no tratamento de diarreias em crianças... In: MOSTRA DE PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DEVRY BRASIL, 7., 2016, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Devry Brasil, 2016.

CAMARGO FILHO, W. P. de; CAMARGO, F. D.; CAMARGO, A. D.; ALVES, H. Algumas considerações sobre a construção da cadeia de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 2, p. 55-94, 2004.

NADKARNI, A. K. **Indian Materia Medica**. 3. ed. Bombay: Popular Prakashan, 1954. 769 p.

SINGH, Y. N. Traditional medicine in Fiji. Some herbal folk cures used by Fiji Indians. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 15, n. 1, p. 57-88, 1986.



## **INFORMATIZAÇÃO DO ACERVO DE MADEIRAS DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA LEGUMINOSAE DA XILOTECA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Fernanda dos Santos Borges<sup>1</sup>, Thais de Nazaré Oliveira Novais<sup>2</sup>, Ana Catarina Siqueira Furtado<sup>3</sup>, Fernanda Ilkiu Borges de Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, fernandaufra@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaisnovais4@gmail.com

<sup>3</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, furtadoanacatarina@gmail.com

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, fernanda.ilkiu@embrapa.br

**Resumo:** A informatização de xilotecas faz com que os acervos sejam disponibilizados de forma prática e eficiente, otimizando o acesso a uma relevante amostra da biodiversidade das florestas existentes no Brasil e ou no exterior. Este presente trabalho teve como objetivo de informatizar o acervo de madeiras de espécies da família Leguminosae da xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental. Foram inventariados 1.750 espécimes da família Leguminosae, sendo 357 espécies identificadas, com 35 variações de espécie, sete identificações até subespécies e 157 identificados somente até gênero. Cinco espécies apresentaram um maior número de exemplares no acervo. Os 1.046 espécimes tombadas na coleção da xiloteca estão associados aos registros do herbário, onde 350 exemplares tiveram seus nomes científicos modificados. Foi observado que 52 espécies correspondendo a 87 exemplares também passaram por atualização taxonômicas. Ao todo, 704 espécimes tombados na xiloteca não possuem registros associados a coleção do herbário. Das espécies identificadas, 140 tiveram fotos obtidas e documentadas. Este trabalho deverá subsidiar a pesquisa científica com madeiras da família Leguminosae realizados na Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental, uma vez que se trata da família mais representativa na Região Amazônica e contém inúmeras espécies de grande valor comercial.

**Palavras-chave:** herbário, leguminosae, xiloteca.



## Introdução

As plantas da família Leguminosae, no Brasil, compõe a flora de diversos ecossistemas, principalmente na Amazônia, com cerca de 2.100 espécies distribuídas em 188 gêneros (Souza; Lorenzi, 2005). A competitividade desta é atribuída, em grande parte, a sua capacidade de se associar simbioticamente às bactérias fixadoras de nitrogênio, facilidade de recomposição de áreas degradadas e no reflorestamento (Franco et al., 2003).

O estudo anatômico da madeira é de comprovada relevância ao conhecimento das espécies madeireiras e para a elaboração de chaves capazes de subsidiar a identificação, devido sua ampla distribuição biogeográfica e a compreensão de um grande número de espécies de alto valor econômico (Moraes et al., 2008), refletindo a importância de seu conhecimento taxonômico.

Com a informatização das xilotecas (coleções de madeiras que possibilitam o estudo das características anatômicas, físicas e mecânicas das madeiras), os acervos estão sendo disponibilizados de forma prática e eficiente, otimizando o acesso a uma relevante amostra da biodiversidade das florestas existente no Brasil ou no exterior (Paula; Homem, 2013).

Diante disso, este trabalho teve o objetivo de informatizar o acervo de madeiras de espécies da família Leguminosae da xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental, a fim de favorecer a conservação, atualização e documentação desse acervo, subsidiando estudos de sistemática, taxonomia, ecologia e análises macro e microscópicas de madeiras, isto é, para auxiliar a pesquisa e certificação.

## Material e Métodos

Foi feito um inventário dos espécimes registrados na coleção, considerando a avaliação do estado de armazenamento das informações e imagens existentes, além do inventário dos registros associados que estão depositados no Herbário IAN. Dessa forma, foi gerado um arquivo em RDE (Rapid Data Entry) dos espécimes da família Leguminosae tombados/registrados no herbário IAN e na xiloteca, para verificação, correção e atualização através do site Flora do Brasil (Flora..., 2019), The Plant List (The Plant List, 2019) e Trópicos (Tropicos, 2019), das informações e imagens contidas na coleção.



Posteriormente, foi realizada a verificação de quais registros do herbário estão associados aos espécimes tombados na xiloteca, considerando que a coleção de madeiras é uma coleção associada ao herbário, isto é, complementar à coleção principal de material botânico fértil. Foram utilizados os livros de registros manuscritos do início da formação do acervo, confirmação de identificação e atualizações taxonômicas, ao serem feitas junto ao identificador de madeira treinado ao nível taxonômico de nomenclatura.

Foi verificado da quantidade e qualidade dos corpos de prova das unicatas (amostras únicas registradas na coleção principal), para saber quantos estão prontos (lixados e polidos) para serem fotografados ou que faltam preparo. Submeteram-se a esse processo somente um exemplar de cada espécie representativa dos gêneros da família Leguminosae registrados na xiloteca.

Os corpos de prova que necessitaram acabamento e não estavam prontos para fotografar, foram submetidos a um processo específico de lixamento, seguindo bateria de lixas com granas 80, 120, 180, 320 e 1200, finalizando com escovação para desobstrução dos elementos anatômicos de vaso e feltro, até completo polimento.

As imagens foram obtidas em estereoscópio óptico, com câmera fotográfica acoplada, em objetiva de 10x. As escalas foram inseridas automaticamente pelo programa de gerenciamento de imagens e armazenadas em computador acoplado ao estereoscópio.

### **Resultados e Discussão**

A família Leguminosae tem o maior número de espécimes de madeiras comparando-se com as demais famílias botânicas registradas no acervo da xiloteca, apresentando um total de 1.750 exemplares. Esse total de amostras correspondem a 357 espécies identificadas, já incluindo 35 variações de espécie e sete identificações até subespécies. Do total de exemplares levantados, 157 foram identificados somente até gênero.

A espécie *Hymenaea courbaril* L. foi a que apresentou um maior número de exemplares no acervo (47), seguida pela *Alexa grandiflora* Ducke (42), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (42), *Hymenolobium excelsum* Ducke (37) e assim por



diante, como mostra a tabela 1, a qual apresenta as 20 espécies com maior número de espécimes no acervo. A maioria dessas espécies apresentam uma grande importância comercial, pois são comumente comercializadas para construção civil e mobiliário.

**Tabela 1.** Espécies da família Leguminosae com maior número de exemplares no acervo da Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental.

<b>Espécies</b>	<b>Nº</b>
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	42
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	42
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	47
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	40
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	35
Outros	1.544
<b>Total</b>	<b>1.750</b>

Constatou-se que 1.046 espécimes tombadas na coleção da xiloteca estão associados aos registros realizados no herbário. De acordo com os registros associados, 522 apresentaram informações semelhantes aos registros feitos na xiloteca, ou seja, houve a confirmação da identificação realizada anteriormente, e assim todas informações registradas, como principalmente a taxonomia dos registros, estavam de acordo.

A atualização taxonômica é dinâmica e vive em constante modificação à medida que estudos filogenéticos avançam, e de acordo com isso várias espécies já sofreram e sofrerão ainda com essas mudanças, as quais chegam a ser a nível de epíteto específico, gênero e até de família. Neste estudo, 172 espécies correspondendo a um total de 350 exemplares tiveram seus nomes científicos modificados no registro do herbário após as atualizações taxonômicas ocorridas ao longo do tempo, e devido a isso a informação quanto ao nome da espécie registrada anteriormente no acervo da xiloteca não concordava mais com as informações atualizadas no registro do herbário.



Foi observado que 52 espécies correspondendo a 87 exemplares também passaram por atualização taxonômicas, mas tanto o registro da xiloteca quanto o do herbário ainda não tinham sido atualizados.

Após a avaliação das primeiras informações inseridas no BRAHMS durante o processo de informatização do acervo do herbário e xiloteca, constatou-se que 87 dos registros apresentaram problemas. Durante a consulta e avaliação, os erros encontrados foram relacionados ao preenchimento das informações registradas, tanto no BRAHMS quanto no livro manuscrito da xiloteca, e os principais erros foram: preenchimento equivocado da nomenclatura botânica e número do registro de herbário preenchido errado ou associado a exemplar não correspondente.

As soluções encontradas para corrigir os erros quanto aos nomes científicos incorretos, foi buscar em sites referências, como o da Lista da Flora do Brasil 2020 (Flora..., 2019), a escrita correta da nomenclatura científica das espécies. Quanto à correção do número de registro de herbário, foi necessário a utilização das informações como nome do coletor, número e data da coleta das amostras, pois com estas informações é possível consultar os registros no BRAHMS e se chegar ao número correto de registro no herbário.

Um total de 704 espécimes tombadas na xiloteca não possuem registros associados a coleção do herbário, pois esses exemplares são de doações e têm procedência de diversos locais, como de outras instituições que possuem coleção de madeiras, de coleta de empresas, estudos científicos, ou simplesmente vieram com materiais botânicos não férteis, e entre outros.

Do total de 357 espécies identificadas 130 já possuíam fotos registradas no acervo da xiloteca. Após o levantamento dessa informação mais exemplares de 10 espécies foram preparados, lixados e fotografados, totalizando até o momento 140 espécies com fotos registradas.

Após avaliações e verificações rigorosas de confirmação de informações dos registros existentes, foi possível detectar erros para os quais surgiram soluções capazes de elimina-los. As espécies existentes na xiloteca que estão documentadas e foram avaliadas, tiveram parte de seus exemplares de madeira lixados e fotografados, o que indica que em breve todas as informações e imagens estarão

ligadas aos dados equivalentes dos espécimes registrados no herbário IAN, além da disponibilização de imagens em herbário virtual.

### **Conclusão**

Este presente trabalho contribuiu com parte da informatização da Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental ao detectar erros documentais das espécies da família Leguminosae, e solucioná-los, a fim de evitar problemas futuros de identificação.

As madeiras de Leguminosae registradas na xiloteca estão ligadas aos dados equivalentes aos espécimes registrados no Herbário IAN, cujos dados e imagens também serão ser disponibilizados em herbário virtual, permitindo que todo o acervo de madeiras esteja documentado para que futuramente haja facilidade e inexistência de problemas durante trabalhos de pesquisa e certificação realizado na Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental.

### **Referências Bibliográficas**

FLORA do Brasil 2020 em construção. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 5 set. 2019.

FRANCO, A. A.; RESENDE, A. S. de; CAMPELLO, E. F. C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande, MS. **Palestras...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 24 f. 1 CD ROM.

MORAES, A. L.; ILKIU-BORGES, F.; GOMES, J. I.; RODRIGUES, S. T. Caracterização anatômica de madeiras com estrutura não estratificada da xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental: Leguminosae (parte I). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59.; REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 31.;





CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CACTÁCEAS Y OTRAS SUCULENTAS, 4.; CONGRESS OF INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR SUCULENT PLANT STUDY, 30., 2008, Natal. **Atualidades, desafios e perspectivas da botânica no Brasil**: resumos. Natal: UFERSA: UFRN: SBB, 2008.

PAULA, N. F.; HOMEM, L. F. Elaboração de uma Xiloteca. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. supl., 2013.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species**. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 6 set. 2019.

TROPICOS. **Name Search**. Disponível em: <<https://www.tropicos.org/Home.aspx>>. Acesso em: 6 set. 2019.



## **ESTABELECIMENTO INICIAL DE *Hymenaea courbaril* L. E *Parkia multijuga* Benth EM UM TRECHO DE MATA CILIAR NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA, PA**

Jeisiane Brenda Soares de Sousa<sup>1</sup>, Márcio Hofmann Mota Soares<sup>2</sup>, Lucas Guimarães Pereira<sup>3</sup>, Nathália Cardoso Pereira<sup>4</sup>, Ademir Roberto Ruschel<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup>Florestal da UEPA/Bolsista/Embrapa Amazônia Oriental, jeisianesousa.eng@gmail.com

<sup>2</sup>Analista Ambiental da Embrapa Amazônia Oriental, marcio.hofmann@embrapa.br

<sup>3</sup>Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras – UFLA, guimass123@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Florestal da UFRA, nathaliacardosop@gmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador“A” da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br

**Resumo:** A degradação de matas ciliares e escassez de recursos hídricos estão diretamente ligadas à necessidade de restauração florestal deste ecossistema, principalmente no que se refere à escolha de espécies florestais à propagação. Este trabalho objetivou avaliar a sobrevivência de *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) e *Parkia multijuga* Benth (fava-arara-tucupi) sobre três formas de propagação vegetativa em um trecho de mata ciliar no município de Terra Alta, PA. A área de estudo localiza-se no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Terra Alta, no nordeste paraense na Bacia Hidrográfica do Marapanim. Para o presente estudo foram considerados 370 e 231 propágulos de *H. courbaril* e *P. multijuga* 77 dias pós plantio, respectivamente, em três arranjos, sendo: 08 parcelas (0, 26 ha), 06 linhas (0,25 ha) e 04 clareiras (0, 20 ha), com 05 repetições por cova de ambas as espécies e realização de desbaste, sendo avaliada Taxa de sobrevivência (Tx S%). Foi possível verificarmos que *H. courbaril* e *P. multijuga* apresentaram germinação igual a 61% e 38%, respectivamente e taxas de sobrevivência de 100% para mudas e raízes nuas. Ambas as espécies conseguiram se estabelecer inicialmente com excelentes taxas de sobrevivência para mudas e raízes nuas, entretanto, houve a germinação baixa das espécies na sementeira direta, sendo necessários tratamentos silviculturais futuros, para garantir o vigor das mudas.

**Palavras-chave:** Manejo de ecossistemas, Restauração florestal, Resiliência, Sobrevivência.



## Introdução

As degradações das matas ciliares brasileiras vão desde a ocupação inicial nas encostas das regiões ripárias à grandes projetos hidrelétricos nestas áreas (Martins, 2014). Essas vegetações promovem a proteção das encostas de rios e lagos prevenindo a erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água, dessa forma, a supressão da vegetação ocasiona impactos na fauna, flora, microclima local e comunidades circundantes à vegetação (Davide; Botelho, 2015; Martins, 2016). Considerando tal cenário de restauração de ecossistemas, o Brasil assumiu o compromisso que prevê a recuperação ambiental de 12 milhões de hectares até 2030, garantindo a sustentabilidade ambiental e restabelecimentos dos serviços ecossistêmicos (Benini; Adeodato, 2017).

No estado do Pará, a recuperação e restauração de áreas ainda ocorrem principalmente por meio do plantio de mudas, mas o alto custo desses plantios eleva o valor dos projetos (Nunes et al., 2017), logo, é gerada uma lacuna científica à respeito da propagação vegetativa de espécies florestais nativas e seu estabelecimento em áreas de restauração florestal, podendo esta informação diminuir consideravelmente os custos dos projetos (Brancaion et al., 2015).

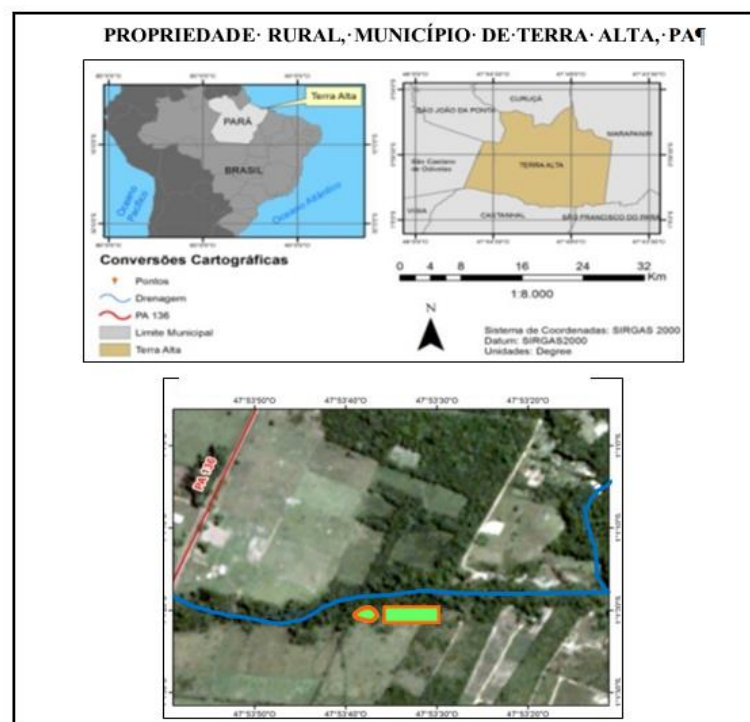
Um dos principais pontos da restauração ecológica é a escolha das espécies. O restaurador deve considerar na composição do arranjo os processos sucessionais e grupos ecológicos que irá utilizar, a fim de garantir o estabelecimento inicial das espécies (Brancaion et al., 2015; Martins, 2016). Considerando isto, espécies como *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) e *Parkia multijuga* Benth (fava-arara-tucupi) promovem benefícios socioambientais ao ecossistema inserido, sendo classificadas nos grupos de clímax e secundária tardia, respectivamente (Paumgarten, 2018).

Sendo assim, é necessário compreender a melhor forma de propagação vegetativa de cada espécie em campo e como ocorre seu estabelecimento à longo prazo por meio do monitoramento e tratamentos silviculturais que irão garantir o sucesso da restauração (Martins, 2012; Brancaion et al., 2015; Martins, 2016), principalmente em áreas de mata ciliar degradadas por pastagem, sendo esta uma realidade comum no nordeste do estado do Pará em função de atividades agrícolas na região (Paumgarten, 2018). Considerando isto, buscou-se avaliar a

sobrevivência das espécies *H. courbaril* e *P. multijuga* sob diferentes formas de propagação em um trecho de mata ciliar no município de Terra Alta, PA.

### Material e Métodos

A área de estudo localiza-se no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Terra Alta-PA, no nordeste paraense na Bacia Hidrográfica do Marapanim, com coordenadas 1°1'36,60" S de latitude e 47°53'58" W de longitude. O clima é classificado como Am de acordo com a classificação de Köppen. O solo da região é classificado como Latossolo amarelo textura média, a vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Densa, havendo a ocorrência de espécies como *Byrsonima aerugo* Sagot, *Casearia arborea* (Rich.) Urb., *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy, *Lacistema pubescens* Mart. e espécies do gênero *Brachiaria* spp. (Paumgarten, 2018).



**Figura 1.** Localização geográfica da área de estudo e detalhamento do experimento por meio da delimitação dos cursos de água e acessos no município de Terra Alta, PA.

Fonte: Laboratório de Sensoriamento Remoto da EMBRAPA-CPATU.

(Adaptado pelos autores)



O experimento foi delineado em seis etapas, sendo: **Diagnóstico local** –A avaliação do histórico de uso da área e identificação do fator degradante, classificado como área antropizada por pastagem estabelecida na mata ciliar inserida na bacia hidrográfica do Rio Marapanim (Paumgarten, 2018); **Preparo da área** - Capina manual e delimitação da amostragem; **Inventário da regeneração natural** – Na amostragem testemunha foram avaliadas as árvores e arvoretas com diâmetro de 20 cm  $\geq$  DAP  $\geq$  2,5 cm em 04 parcelas de 16 m x 12 m (0,08 ha) e 6 linhas de 30 m x 5 m (0,09 ha); **Plantio** - Plantio sistemático de 47 espécies em 8 parcelas de 20 m x 16 m (0,26 ha) e espaçamento de 2,5 m x 2,5 m; 6 linhas de 50 m x 10 m (0,25 ha) e espaçamento de 2,0 m x 2,0 m e 4 clareiras com tamanhos variados (0,20 ha) e espaçamento de  $\pm$  2,5 m x 2,5 m. O plantio foi realizado por meio de mudas, sementes, raiz nua e pré-germinadas; **Monitoramento**- Medição da altura com vara graduada e avaliação da germinação; e **Condução** -Realização de coroamento e adubação.

Para o presente estudo, foram avaliadas a sobrevivência Tx S% das mudas e raízes nuas e germinação Tx G% das sementes em 77 dias após o plantio, considerando as espécies *H. courbaril* e *P. multijuga*. Os dados foram processados em planilhas eletrônicas da Microsoft OFFICE versão 2010.

### **Resultados e Discussão**

As espécies *H. courbaril* e *P. multijuga* totalizaram 370 e 231 propágulos no plantio e 58% e 23,8% pelo plantio de raiz nua, descritos na Tabela 1, respectivamente, sendo este método de plantio com o maior número de propágulos. Ambas as espécies foram submetidas a aproximadamente 05 repetições por cova, ou seja, foram inseridos de 5 a 8 indivíduos por cova de cada espécie, desta forma, buscava-se elevar a taxa de sobrevivência considerando as mudanças sazonais.

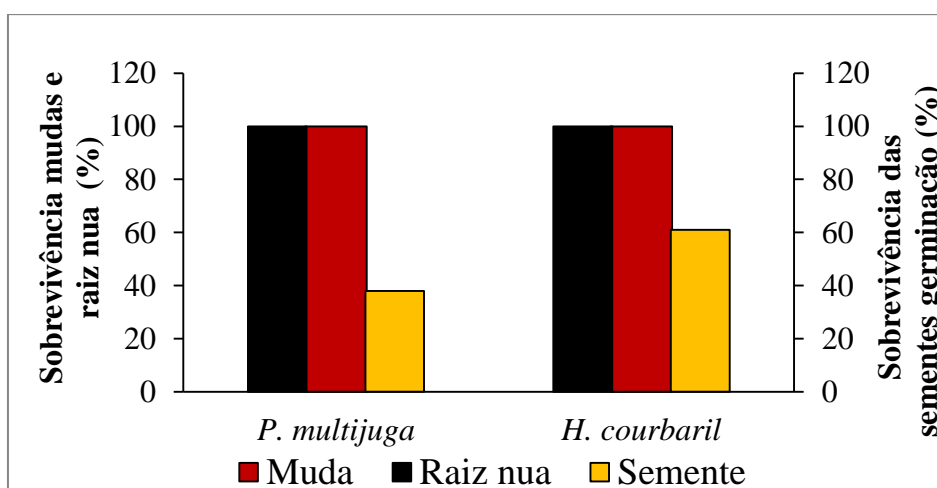


**Tabela 1.** Aspecto geral da quantidade de propágulos das espécies *H. courbaril* e *P. multijuga*, considerando suas taxas de representatividade por tipo de propagação dentre o grupo de espécies selecionadas para restauração de um trecho de mata ciliar no município de Terra Alta, PA.

	Nº de covas	Muda	Raiz Nua	Semente	Total prop.
<i>H. courbaril</i>	87	6,3% (31)	58% (268)	2,8% (71)	10,5% (370)
<i>P. multijuga</i>	61	4,3% (21)	23,8% (110)	3,9% (100)	6,6% (231)
Outras espécies	694	89,4% (439)	18,2% (85)	93,3% (2.364)	83% (2.922)
Total	842	100% (491)	100% (463)	100% (2.535)	100% (3.523)

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Gráfico 1 é possível observar que a espécie *P. multijuga* obteve menor sobrevivência na semeadura direta com 38%, redução de 28 indivíduos e manteve sobrevivência de 100% nas mudas e raízes nuas. A germinação baixa das sementes pode estar relacionada à predação, vigor das sementes, matrizes, disponibilidade de nutrientes presentes no solo, além de aspectos edafoclimáticos.



**Gráfico 1.** Taxas de Sobrevivência (Tx S%) de muda e raiz nua e germinação das sementes de *H. courbaril* e *P. multijuga* plantadas sob três métodos de propagação vegetativa em um trecho de mata ciliar no município de Terra Alta, PA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Estudos realizados por Martins (2012) evidenciam que o sucesso na germinação de sementes de *P. multijuga* em matas ciliares na região amazônica são influenciadas pelo tamanho das sementes, ou seja, quanto maior a sementes maior a sobrevivência. Já para *H. courbaril* a sobrevivência manteve-se em 100% na condição de muda e raiz nua, sendo que para semeadura direta houve redução de 49% dos indivíduos e germinação de 61%. A espécie *H. courbaril* é muito exitosa em áreas onde o solo possui boa drenagem, boa capacidade de rebrota.

Considerando isto, estudos realizados por Paumgarten (2018) demonstram que na mesma área após 22 meses a espécie apresentou 100% de sobrevivência para semeadura direta. Assim sendo, uma das formas de garantir a sobrevivência da espécie nos próximos meses é a sua condução.

### **Conclusão**

Ambas as espécies conseguiram se estabelecer inicialmente com excelentes taxas de sobrevivência para mudas e raízes nuas, entretanto, houve a germinação baixa das espécies na semeadura direta, sendo necessários tratamentos silviculturais futuros, para garantir o vigor das mudas.

### **Agradecimentos**

Ao projeto Centro de Capacitação, pesquisa e transferência de tecnologias sustentáveis para a integração do Guamá (código do projeto: 06.17.01.003.00.04.005. Pj. “**Emenda Parlamentar**”) pela concessão da bolsa e oportunidade de pesquisa, ao Laboratório de Manejo e Conservação Florestal – Bom Manejo, ao orientador e colegas de trabalho durante elaboração e estabelecimento do experimento.

### **Referências Bibliográficas**

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 342 p.

BENINI, R. M.; ADEODATO, S. **Economia da restauração florestal**. São Paulo: The Nature Conservancy, 2017. 136 p.





DAVIDE, A. C.; BOTELHO, S. A. **Fundamentos e métodos de restauração de ecossistemas florestais**: 25 anos de experiência em matas ciliares. Lavras: Editora Lavras, 2015. 636 p.

MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. 2. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012. 371 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 3. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014. 220 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 4. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2016. 266 p.

NUNES, S.; GATTI, G.; DIEDERICHSEN, A.; SILVA, D.; PINTO, A. **Oportunidades para restauração florestal no Estado do Pará**. Belém, PA: Imazon, 2017. 56 p. Disponível em: <<https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livros/Oportunidade%20Restauracao%20Florestal%20Para.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

PAUMGARTTEN, A. É. A. **Restauração ecológica de mata ciliar dominada por pastagem no nordeste do Pará, Brasil**. 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.



## **OBTENÇÃO DE PLÂNTULAS *IN VITRO* DE PIMENTEIRA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.) A PARTIR DE SEMENTES DE CRUZAMENTO INTRAESPECÍFICO**

Cinara Rafaela de Oliveira Neves<sup>1</sup>, Oriel Filgueira de Lemos<sup>2</sup>, Ana Carolina Melo Ribeiro<sup>3</sup>, Tinayra Teyller Alves Costa<sup>4</sup>, Gabriela Tavares Pires<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, cinara.d.ferreira@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, oriel.lemos@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/ Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, carolmribeiro95@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/ Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, tinayra.teyller@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/ Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, gabrielatavaresp18@gmail.com

**Resumo:** Na tentativa de produzir plantas saudáveis livres de patógenos e dar apoio ao programa de melhoramento genético da pimenteira-do-reino, a propagação *in vitro*, a partir de sementes, apresenta-se como forma viável de propagação. O presente trabalho teve como objetivo produzir plantas a partir de um genótipo de cruzamento intraespecífico em condições de cultivo, *in vitro* em diferentes meios de cultivo. Foram utilizadas sementes do cruzamento intraespecífico de pimenta-do-reino (Bragantina x Clonada). As sementes foram divididas em três grupos de 16 sementes cada e inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de diferentes combinações de meio básico de cultura, o primeiro meio (T1), foi composto de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mL<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de ambos reguladores de crescimento BAP (6- benzilaminopurina) e ANA (ácido a-naftalenoacético). O segundo meio (T2), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade da concentração dos macros e micronutrientes) MS e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg.L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com 0,5 mg.L<sup>-1</sup> tanto de BAP quanto de ANA. O terceiro (T3), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade das concentrações dos macros e micronutrientes) MS e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg.L<sup>-1</sup>. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, e a autoclavagem foi a 120 °C e 1 atm por 20 minutos. O delineamento experimental foi inteiramente

casualizado com 3 tratamentos, 1 genótipo híbrido de pimenteira-do-reino e 3 substratos. As sementes mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 3$  °C), fotoperíodo de 16 horas, e luminosidade de 3.000 lux. Houve uma variação de formação de plântulas de 25 a 43,75% sem diferenças significativas entre os meios de cultura. Portanto, concluiu-se que é possível produzir plântulas do genótipo intraespecífico (Brag x Clon) em qualquer um dos meios de cultivo usados no ensaio.

**Palavras-chave:** semente, cruzamento, propagação *in vitro*.

### Introdução

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira originária da Índia, pertencente à família da Piperacea, sendo a mais importante especiaria comercializada mundialmente. O Brasil é o 3º maior exportador mundial dessa commodity (Levantamento..., 2015). Atualmente, a região Norte é a maior produtora de pimenta-do-reino no Brasil. Ela foi responsável no ano de 2012 por 79,38% da produção nacional, destacando-se o Pará como maior produtor e exportador. Neste estado, as microrregiões produtoras mais importantes são Guamá, Tomé-Açu, Bragançana e Cametá, representando 70,96% da quantidade total produzida (IBGE, 2014). Entretanto, a produção brasileira vem decrescendo devido a ocorrência de doenças que diminuem seu ciclo produtivo, variando de cinco a seis anos em ocorrência da doença (Lemos, 2003).

Na tentativa de produzir plantas saudáveis livres de patógenos, a propagação *in vitro*, a partir de sementes, apresenta-se como forma viável de produção, no entanto, diversos fatores podem afetar o potencial germinativo das sementes promovendo a formação de plântulas anormais, dentre eles, a presença de microrganismos, como fungos (Effegem et al., 2014). O sistema de propagação tem grande influência nas medidas de controle e prevenção de agentes patológicos, sendo importante a determinação de um protocolo de estabelecimento.

O trabalho teve como objetivo produzir plantas a partir de um genótipo de cultivar híbrida em condições de cultivo, *in vitro* em diferentes meios de cultivo visando dar suporte ao programa de melhoramento genético de pimenteira-do-reino.



## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. Para a germinação, inicialmente foram coletados frutos maduros, de plantas cultivadas na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental. As sementes do cruzamento intraespecífico de pimenta-do-reino (Bragantina x Clonada) foram submetidas à assepsia. Inicialmente foram imersas em solução de NaClO 0,5% e colocadas em estufa à 37 °C por 12 horas, após esse período, foram despulpadas e lavadas com detergente neutro. Sob condições assépticas em câmara de fluxo laminar, as sementes foram colocadas em solução fungicidas (nativo a 0,4% e derosal a 0,2%) por 20 minutos, depois em álcool a 70% por mais 1 minuto, mais 15 minutos em solução de NaClO 1%, posteriormente foram lavadas em água destilada e autoclavadas por cinco vezes.

As sementes foram divididas em três grupos de 16 sementes cada e inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de diferentes combinações de meio básico de cultura, o primeiro meio (T1), foi composto de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mgL<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com reguladores de crescimento BAP (6-benzilaminopurina) e ANA (ácido a-naftalenoacético) a 0,5 mg.L<sup>-1</sup>. O segundo meio (T2), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade da concentração dos macro e micronutrientes) MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mgL<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de BAP e ANA. O terceiro (T3), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade das concentrações dos macros e micronutrientes) MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mgL<sup>-1</sup> e phytigel a 0,2%. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, e a autoclavagem foi a 120 °C e 1 atm por 20 minutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos para o genótipo híbrido intraespecífico de pimenteira-do-reino do cruzamento Bragantina X Clonada. As sementes mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura (25 ± 3 °C), fotoperíodo de 16 horas, e luminosidade de 3.000 lux. As avaliações foram quanto à formação ou não de formação de plântulas após o processo de germinação das sementes. Os dados

foram submetidos às análises estatísticas por meio do programa Past3.zip, para teste de comparação de Qui-quadrado para o efeito do meio de cultura sobre a formação de plântulas do genótipo a 5% de probabilidade.

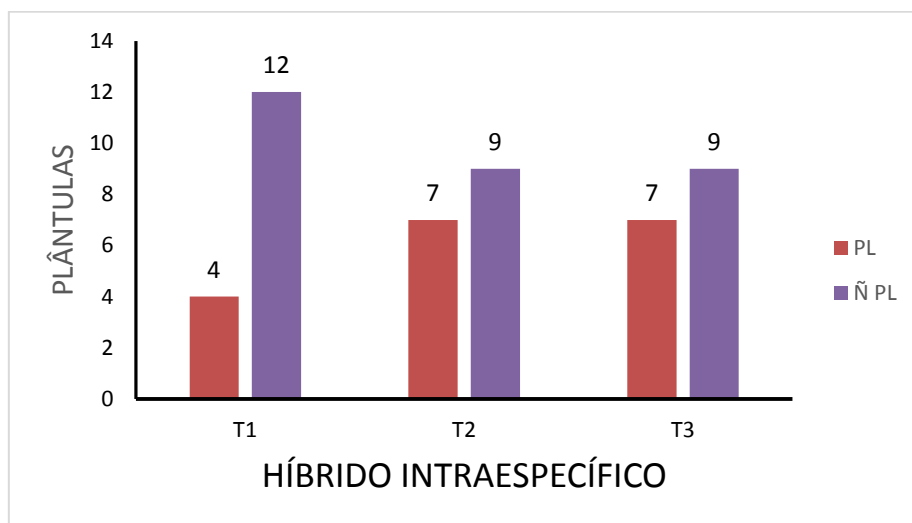
### Resultados e Discussão

A germinação das sementes ocorreu em maior porcentagem nos tratamentos T2 e T3 (Tabela 1). Segundo Santos (2009) o percentual de germinação pode ser influenciado pela viabilidade da semente que pode ser perdida de acordo com o tempo que leva para ser posta para germinar, dependendo de cultivares e condições de cultivo.

**Tabela 1.** Percentagem de germinação de sementes do híbrido intraespecífico de pimenteira-do-reino (Bragantina X Clonada).

TRATAMENTOS	NÃO PLANTAS	PLANTAS	TOTAL
T1	12 (75%)	4 (25%)	16 (100%)
T2	9 (56,25%)	7 (43,75%)	16 (100%)
T3	9 (56,25%)	7 (43,75%)	16 (100%)

É possível observar (Figura 1) que no tratamento T1 ocorreu uma menor produção de plântulas, enquanto nos tratamentos T2 e T3 a produção de não plântulas e plântulas foram semelhantes. Considerando todos os tratamentos, o teste qui-quadrado revelou não significância para a diferença de número de plântulas formadas em cada meio de cultivo, isto é, não houve interferência do meio de cultivo na produção de plântulas de acordo com os resultados apresentados. Esses resultados são semelhantes ao encontrado por Lemos (2003), que constatou que a adição ou não de carvão ativado nos diferentes meios de cultura não teve influência significativa na formação de plântulas.



**Figura 1.** Porcentagem de plântulas formadas e plântulas não formadas em diferentes meios de cultura no processo de germinação *in vitro*.

### Conclusão

Os resultados revelam que para a germinação *in vitro* e formação de plantas a partir de sementes do cruzamento intraespecífico (Bragantina X Clonada) é possível usando o meio MS com a adição dos compostos vitaminas de Write, sacarose a 3%,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$   $0,17 \text{ mgL}^{-1}$ , Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado ou não com  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$  de BAP e ANA.

### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa e à Embrapa e Banco da Amazônia pelo financiamento das pesquisas.

### Referências Bibliográficas

EFFEGEM, C.; GONTIJO, A. B. P. L.; CAMPANHARO, A.; GONTIJO, I. Desinfestação e germinação *in vitro* de sementes de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1221-1228, 2014.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal:** Pará. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2012/default.shtm>>. Acesso em: 6 abr. 2014.



LEMOS, O. F. **Mutagênese e tecnologia in vitro no melhoramento genético de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. il. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 26, n.1, 2015.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

SANTOS, L. R. R. dos; LEMOS, O. F. de; RODRIGUES, S. de M. Germinação in vitro de diferentes cultivares de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). In: SEMINÁRIO CIENTÍFICO DA UFRA, 7.; SEMINÁRIO [DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA] DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 13.; SEMINÁRIO DE PESQUISA DA UFRA, 1., 2009, Belém, PA. **Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na formação do jovem cientista**: anais. Belém, PA: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. 1 CD-ROM.





## GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE SEMENTES DA CULTIVAR BRAGANTINA DE PIMENTEIRA-DO-REINO

Ana Carolina Melo Ribeiro<sup>1</sup>, Oriel Filgueira de Lemos<sup>2</sup>, Gabriela Tavares Pires<sup>3</sup>,  
Cinara Rafaela de Oliveira Neves<sup>4</sup>, Tinayra Teyller Alves Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, carolm.ribeiro95@gmail.com.

<sup>2</sup>Pesquisador Doutor da Embrapa Amazônia Oriental, oriel.lemos@embrapa.br.

<sup>3</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, gabrielatavaresp18@gmail.com.

<sup>4</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, cinara.d.ferreira@gmail.com.

<sup>5</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Agrônômica da UFRA/Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, tinayra.teyller@yahoo.com.br.

**Resumo:** Uma das dificuldades na produção da pimenta-do-reino é a presença de doenças no cultivo que prejudicam a produtividade. A germinação e clonagem *in vitro* de plantas requer protocolos eficientes de desinfestação de sementes para proporcionar germinação e desenvolvimento de plantas com qualidade para a clonagem via micropropagação. A obtenção de plântulas saudáveis *in vitro* a partir de sementes é uma forma viável de produzir plantas livres de patógenos. O trabalho teve como objetivo a obtenção de plântulas de uma cultivar de pimenteira-do-reino em condições *in vitro*. Foram usadas sementes da cultivar Bragantina divididas em três grupos de 35 sementes cada e inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962), vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, nos seguintes tratamentos: T1 composto de sais de MS completo suplementado com 0,5 mg.L<sup>-1</sup> BAP (6-benzilaminopurina) e 0,5 mg.L<sup>-1</sup> ANA (ácido naftalenoacético); T2 ½ MS (metade da concentração dos macro e micronutrientes) suplementado com 0,5 mg.L<sup>-1</sup> BAP e 0,2 mg.L<sup>-1</sup> ANA; e T3 composto de ½ MS sem BAP e ANA. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, e a autoclavagem foi a 120 °C e 1 atm por 20 minutos. As avaliações foram quanto a formação e a não formação de plântulas durante o processo de germinação das sementes. Para a obtenção de plântulas provenientes de sementes da cultivar Bragantina de pimenteira-do-reino, deve ser utilizado o meio de cultura básico com ½ MS ou MS completo, 0,17 g.L<sup>-1</sup> de NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, carvão ativado 02% e suplementado com BAP e ANA 0,5 mg.L<sup>-1</sup>.



**Palavras-chave:** cultivo *in vitro*, propagação vegetativa, *Piper nigrum* L.

### **Introdução**

A pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma cultura perene pertencente à família Piperaceae, cultivada em regiões tropicais, nativa da Índia, porém apresenta ampla distribuição no território brasileiro, destacando-se a região Norte (Jaramillo; Manos, 2001; Ramos et al., 2018). Possui elevada importância econômica por ser uma das especiarias mais consumidas no mundo, e por absorver grande quantidade de mão-de-obra e fixar o homem no campo (Duarte, 2005). Contudo, a produção Brasileira vem decrescendo devido a ocorrência de doenças que reduz seu ciclo produtivo, variando de cinco a seis anos em ocorrência da doença (Lemos, 2003).

A propagação da pimenteira-do-reino pode ser realizada por via vegetativa ou sexuada, por meio de métodos convencionais ou biotecnológicos os quais possibilitam acelerar o processo de propagação, denominado de cultivo *in vitro* ou micropropagação. Segundo Ramos et al. (2018) o cultivo *in vitro* de plantas, apresenta importância prática na área agrícola e científica, despertando interesse, entre outros fatores por acelerar métodos de propagação convencionais e por permitir obter material livre de patógenos.

A obtenção de explantes livres de contaminações é um fator que limita a técnica de micropropagação, o qual é importante para a cultura da pimenteira-do-reino por apresentar microrganismos endógenos. Para que o cultivo *in vitro* seja viável, diversos processos para originar plantas doadoras de acessos foram realizados, por meio da germinação *in vitro* para produzir estacas em casa de vegetação ou pela obtenção de embriões zigóticos (Lemos, 2003). Visando dar suporte ao programa de melhoramento e propagar plantas saudáveis, objetivou-se a obtenção de plântulas de uma cultivar de pimenteira-do-reino em condições *in vitro*.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. Para a germinação, inicialmente foram coletados frutos maduros, de plantas cultivadas na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Sementes da cultivar de



pimenteira-do-reino (Bragantina) foram submetidas à assepsia. Inicialmente foram imersas em solução de NaClO 0,5% e colocadas em estufa a 37 °C por 12 horas, após esse período, foram despulpadas e lavadas com detergente neutro. Sob condições assépticas em câmara de fluxo laminar, as sementes foram colocadas em solução fungicidas (nativo a 0,4% e derosal a 0,2%) por 20 minutos, depois em álcool a 70% por mais 1 minuto, mais 15 minutos em solução de NaClO 1%, posteriormente foram lavadas em água destilada autoclavada por cinco vezes.

As sementes foram divididas em três grupos de 35 sementes cada e inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de diferentes combinações meio básico de cultura, o primeiro meio (T1), foi composto de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com fitohormônios 0,5 mg L<sup>-1</sup> BAP (6- benzilaminopurina) e 0,5 mg L<sup>-1</sup> ANA (ácido a-naftalenoacético). O segundo meio (T2), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade da concentração dos macro e micronutrientes) MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com fitohormônios 0,5% BAP (6- benzilaminopurina) e 0,2% ANA (ácido a-naftalenoacético). O terceiro (T3), foi composto de meio básico de cultura ½ (metade das concentrações dos macros e micronutrientes) MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8, e a autoclavagem foi a 120 °C e 1 atm por 20 minutos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 35 repetições por tratamento. As sementes foram transferidas para tubo de ensaio, uma por tubo, contendo o meio de cultura, mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura (25 ± 3 °C), fotoperíodo de 16 horas, e luminosidade de 3.000 lux. As avaliações foram quanto a formação e a não formação de plântulas finalizando o processo de germinação das sementes. Os dados foram submetidos às análises estatísticas por meio do programa Past3.zip, para teste de comparação de Qui-quadrado para o efeito do meio de cultura sobre a formação de plântulas do genótipo a 5% de probabilidade.



## Resultados e Discussão

No processo de germinação *in vitro* à formação de plântulas houve diferença significativa entre os meios de cultivo (Figura 1), no tratamento 3 mais da metade das sementes não converteram-se em plântulas em relação aos demais tratamentos, entende-se que possivelmente devido à ausência de fitormônios e/ou antioxidante. De acordo com Ramos et al. (2018), os meios de cultivo controlam em grande parte o padrão de desenvolvimento *in vitro*, fornecendo condições ideais para a conversão dos explantes em plântulas, as quais tem caráter clonal embutido em sua natureza baseado também na totipotencialidade celular. Há diversos fatores que contribuem com o desenvolvimento *in vitro*, entre eles além do meio de cultivo podemos citar o tipo e a idade do explante, os reguladores de crescimento, iluminação entre outros (Zhang et al., 2003). O acréscimo de reguladores de crescimento é primordial na cultura de tecidos. Além dos reguladores de crescimento, o carvão ativado é usado para reduzir as taxas de oxidação dos explantes, dessa forma viabilizando maior número de brotações (Madhusudhanan; Rahiman, 2000). Com isso, pode-se inferir que a falta desses componentes, limitaram a germinação das sementes pela ausência da síntese de hormônios ou reservas suficientes e a ausência de estímulos do meio de cultura para desencadear o processo.

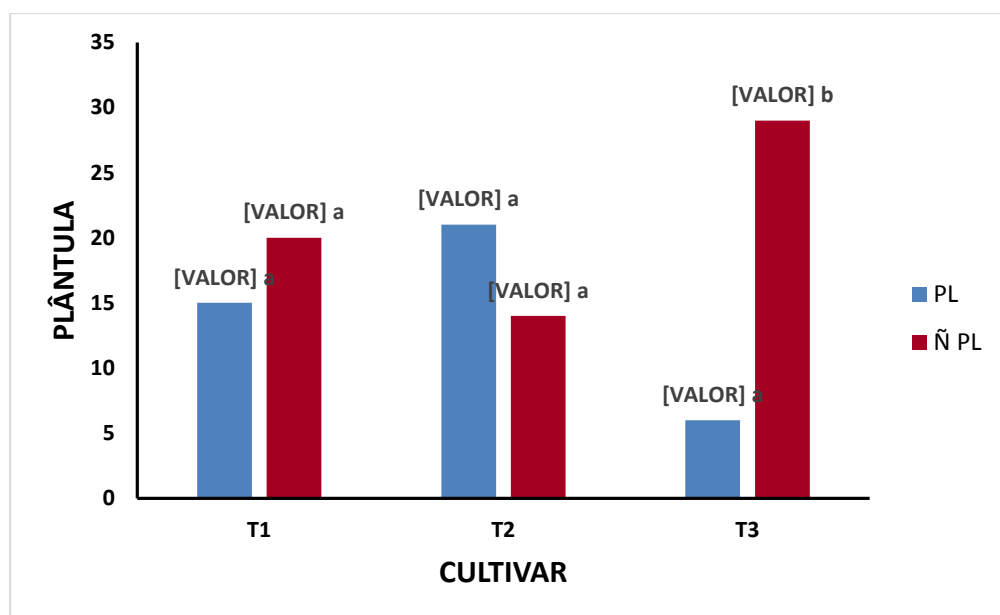


Figura 1. Formação de plântulas *in vitro*.



### Conclusão

Para a obtenção de plântulas provenientes de sementes da cultivar Bragantina de pimenteira-do-reino, deve ser utilizado o meio de cultura básico com ½ MS ou MS completo, 0,17 g.L-1 de NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, carvão ativado 0,2% e suplementado com BAP e ANA 0,5 mg.L-1.

### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa, ao grupo PET Agronomia UFRA por todo apoio e ao Banco da Amazônia pelo suporte financeiro.

### Referências Bibliográficas

DUARTE, M. de L. R. (Ed.). **Cultivo da pimenteira-do-reino na região norte**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 185 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistema de produção, 1).

JARAMILLO, M. A.; MANOS, P. S. Phylogeny and patterns of diversity in the genus piper (Piperaceae). **American Journal of Botany**, n. 88, p. 706-716, 2001.

LEMOS, O. F. **Mutagênese e tecnologia in vitro no melhoramento genético de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MADHUSUDHANAN, K.; RAHIMAN, B. A. The effect of activated charcoal supplemented media to browning of in vitro cultures of Piper species. **Biologia Plantarum**, v. 43, n. 2, p. 297-299, 2000.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

RAMOS, G. K. S.; MENDONÇA, D. P.; SILVA, F. B. B.; FERREIRA, C. S.; LEMOS, O. F. Ácidonaftalenoacético na Rizogênese e Benzelaminopurina na Indução de Brotos de Genótipos de Pimenteira-do-Reino (*Piper nigrum* L) em cultivo in vitro. In:



23º Seminário | 25-27/SET  
**PIBIC 2019**  
Embrapa Amazônia Oriental



CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal.  
**Anais...** [S.l.: s.n.], 2018.

ZHANG, L.; XU, T.; SUN, X.; ZHANG, H.; TANG, K. Factors influencing shoot regeneration from cotyledons of tetraploid *Isatis indigotica* fort. **In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant**, v. 39, n. 5, p. 459-462, 2003.



## COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE PIMENTEIRA-DO-REINO QUANTO À PRODUÇÃO EM TUTOR MORTO.

Laila Brabo Pacheco<sup>1</sup>, João Paulo Castanheira Both<sup>2</sup>, Oriel Figueira de Lemos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Agrônômica da UFRA/Embrapa Amazônia Oriental, lailabpacheco@gmail.com.

<sup>2</sup>Analista da Embrapa Amazônia Oriental, joao.both@embrapa.br.

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, oriel.lemos@embrapa.br

**Resumo:** O cultivo da pimenteira-do-reino é importante por suas características de rentabilidade, principalmente quando o preço no mercado internacional está acima de cinco mil dólares a tonelada. As características das cultivares e a produção no sistema de produção associado aos custos são determinantes na escolha. Dessa forma, com o objetivo de avaliar o comportamento das cultivares em tutor morto quanto a produção foram avaliadas cinco cultivares: Kuthiravally, Cingapura, Clonada, Bragantina e Uthirankota, quatro anos após o plantio. As avaliações das cultivares foram em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições por cultivar. As variáveis avaliadas foram de peso de produção dos frutos frescos nas espigas e peso de somente os frutos secos, rendimento de pimenta seca relativo à produção dos frutos nas espigas e rentabilidade na venda e custos de colheita da produção por quilograma de pimenta colhida. Os dados foram submetidos às análises de variância e teste Tukey de comparação de médias. A cultivar Kulthiravally se destacou como maior produção, mas considerando os custos de colheita e preço atual não apresentou diferença significativa na lucratividade com as demais cultivares. Portanto, o produtor pode usar no cenário atual de preço baixo, quaisquer uma das cultivares no sistema de produção em tutor morto.

**Palavras-chave:** pimenta-do-reino, rendimento, genótipo.

### Introdução

Originária da Ásia, a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é utilizada como especiaria e é uma planta da região tropical, exigente em calor, umidade e precipitação pluviométrica, apresenta grande produtividade e é um dos condimentos mais valorizados no mundo (Lourinho et al., 2014).





Como é uma planta trepadeira, requer o uso de tutor para o desenvolvimento, o que permite obter considerável produção. Normalmente é cultivada de modo intensivo, a pleno sol, usando estacões obtidos de madeira de lei, ecologicamente inviável (Rodrigues et al., 2017).

O cultivo de pimentais no Brasil é de grande importância por causa de suas características de rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao produto. (Andrade et al., 2017). De acordo com IBGE (2017) o estado possui mais de 60% da produção nacional, seguido do Espírito Santo. Há várias cultivares que podem ser usadas no sistema de produção em estação que se caracterizam pelo ciclo de maturação dos frutos, produção e rendimento de pimenta seca que, de acordo com o preço e os custos atual podem apresentar lucratividade diferente (Lemos et al., 2014). Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento das cultivares em tutor morto quanto a produção e lucratividade relacionado à pimenta preta produzida e os custos da colheita.

### **Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental no município de Baião, localizado em 02º47'26" S e 49º40'18" W. Em 2014, foi efetuado o plantio conduzida em tutor morto de estacões de madeira de cinco cultivares: Kuthiravally, Cingapura, Clonada, Bragantina e Uthirankota. Em 2018, com um pouco mais de quatro anos após o plantio foram efetuadas as avaliações das cultivares quanto a variáveis de produção (produção total – peso das espigas com os frutos; peso da pimenta preta; rendimento; custos da colheita por quilograma e rentabilidade por quilograma da pimenta preta produzida; e lucratividade). As variáveis foram analisadas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições.

As espigas com os frutos no estágio maduros foram colhidas de quatro (4) plantas de cada cultivar, pesados (frutos nas espigas), debulhados e posteriormente colocados para secar a pleno sol, após a secagem, cerca de três dias com umidade em torno de 13% foi feita a pesagem dos frutos secos. A partir do peso seco e peso total após a colheita foi obtido o rendimento (pimenta preta / produção total X 100). Para calcular os custos da colheita, considerou o preço de cada quilograma colhido

da pimenta no valor de R\$ 0,40 (quarenta centavos) por quilograma, enquanto para a venda do quilograma da pimenta preta, o valor de R\$ 6,00 (seis reais).

Os dados foram submetidos às análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para avaliar o comportamento das cultivares sob o cultivo em tutor morto de estações de madeira.

### **Resultados e Discussão**

A produção média por planta por cultivar variou de 4,057 a 9,390 kg de pimenta fresca, enquanto o peso da pimenta preta após a secagem ao sol de 1,390 a 2,947 kg por planta. A cultivar Kuthiravally se destacou com a maior produção de pimenta fresca, significativamente maior que Bragantina e Uthirankotta, contradizendo Rodrigues et al. (2017) o qual relata que em geral, dois materiais, Uthirankotta, Bragantina, tiveram maior produção nas condições de cultivo a pleno sol (tutor morto), apresentando um pequeno aumento na produção a partir do segundo ano. Entretanto, quando essas médias são comparadas, a produção de pimenta preta após a secagem não apresentou diferença significativa, isto devido ao rendimento, destacando-se para essa variável a cultivar Bragantina e Uthirankotta que mesmo apresentando as menores produção alcançaram o maior rendimento, 38,63% e 34,26%, respectivamente. Rodrigues et al. (2019) relata que a produção de 2016 indicou Bragantina e Uthirankotta como as mais produtoras em estação, com 2,54 kg e 2,25 kg de pimenta por planta, respectivamente.

Não houve diferença entre as cultivares quanto ao peso seco, mesmo a cultivar Kuthiravally apresentando maior média do que as outras cultivares (2,947 kg/planta), mas alcançou um dos menores rendimento, 31,39% (Tabela 1).

De acordo com Rodrigues et al. (2019) a cv. Kuthiravally praticamente só apresenta produção no terceiro ano, sendo considerada a segunda mais produtiva em estação. Entretanto, pelos índices de mortalidade observados, a cultivar Kuthiravally e a Uthirankotta obtiveram os menores índices, sendo consideradas em Igarapé-Açu, Pará, as cultivares mais adaptadas a esse sistema de cultivo com estação de madeira.



**Tabela 1.** Média do peso fresco (fruto na espiga) e do peso seco da pimenta-do-reino e rendimento de cinco cultivares após 4 anos de cultivo em estação de madeira.

<b>CULTIVAR</b>	<b>PESO FRESCO (KG)</b>	<b>PESO SECO (KG)</b>	<b>RENDIMENTO (%)</b>
KUTHIRAVALLY	9,390 a	2,947 a	31,39
CINGAPURA	8,227 ab	2,506 a	30,49
CLONADA	6,542 ab	2,073 a	31,70
BRAGANTINA	4,310 b	1,664 a	38,63
UTHIRANKOTA	4,057 b	1,390 a	34,26

Teste de tukey nível de significância 5%

**Tabela 2.** Média do preço da colheita (fruto na espiga), do preço de venda do peso seco da pimenta-do-reino e do lucro por planta de cinco cultivares após 4 anos de cultivo em estação de madeira.

<b>CULTIVAR</b>	<b>PREÇO FRESCO (R\$)</b>	<b>PREÇO SECO (R\$)</b>	<b>LUCRO (R\$)</b>
KUTHIRAVALLY	3,75 a	17,68 a	13,92 a
CINGAPURA	3,29 ab	15,05 a	11,76 a
CLONADA	2,61 ab	12,44 a	9,82 a
BRAGANTINA	1,72 b	9,98 a	8,26 a
UTHIRANKOTA	1,62 b	8,33 a	6,71 a

Teste de tukey nível de significância 5%.

Quando se comparou a lucratividade, considerando somente os custos com a colheita e a venda da pimenta preta, não houve diferença significativa na lucratividade entre as cultivares, que variou de R\$6,71 a R\$13,92 por planta, com maior lucratividade para a cultivar Kuthiravally que apresentou maior produção tanto de pimenta fresca quanto de pimenta preta, mesmo com rendimento de 31,39%, rendimento inferior às demais cultivares, com exceção da cultivar Cingapura (30,49%). No cenário atual e o preço da mão de obra para a colheita no valor de



R\$0,40 por quilograma e a venda por R\$6,00 da pimenta preta, quaisquer uma das cultivares podem ser usadas no sistema de produção, principalmente considerando a contratação de mão de obra externa. Por outro lado, se o produtor familiar usar a própria mão de obra, indica-se a plantio da cultivar Kuthiravally de pimenta-do-reino.

### **Conclusão**

A produção entre as cultivares é variável no sistema tradicional de cultivo em estação de madeira de lei, com destaque para a cultivar Kulthiravally que tem uma alta produção de pimenta fresca e pimenta seca em quilogramas por planta, mas no cenário atual de custos de colheita e valor da venda associada com o rendimento de cada cultivar a lucratividade é semelhante às demais cultivares.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao Banco da Amazônia pelo financiamento do projeto de pesquisas e transferência de tecnologias em pimenta-do-reino.

### **Referências Bibliográficas**

ANDRADE, C. G. C.; SILVA, M. L.; SALLES, T. T. Fatores Impactantes no Valor Bruto da Produção de Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.145615>.

IBGE. **Produção Agrícola Nacional e Regional**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

LEMOS, O. F. de; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. (Ed.). **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 52 p.

LOURINHO, M. P.; COSTA, C. A. S.; SOUZA, L. C.; SOUZA, L. C.; OLIVEIRA, C. F. Conjuntura da pimenta-do-reino no mercado nacional e na região Norte do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1016-1031, 2014. Disponível em:

<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/conjuntura%20da%20pimenta.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2019.

RODRIGUES, S. de M.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de. Comportamento de genótipos de pimenteira-do-reino cultivados em dois tipos de tutores. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 197-205, 2017.

RODRIGUES, S. de M.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de; ARAUJO, S. M. B.; BOTH, J. P. C. L. **Avaliação de cultivares de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*) em dois tipos de tutores no município de Igarapé-Açu, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 131).



## OBTENÇÃO DE PLÂNTULAS *IN VITRO* A PARTIR DE SEMENTES DO GENÓTIPO PANAKOTA DE PIMENTEIRA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.)

Tinayra Teyller Alves Costa<sup>1</sup>, Oriel Filgueira de Lemos<sup>2</sup>, Cinara Rafaela de Oliveira  
Neves<sup>3</sup>, Ana Carolina Melo Ribeiro<sup>4</sup>, Gabriela Tavares Pires<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup>Agronômica da UFRA/Estagiaria da Embrapa Amazônia Oriental,  
tinayra.teyller@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, oriel.lemos@embrapa.br

<sup>3</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup>Agronômica da UFRA/Estagiaria da Embrapa Amazônia Oriental,  
cínara.d.ferreira@gmail.com

<sup>4</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup>Agronômica da UFRA/Estagiaria da Embrapa Amazônia Oriental,  
carolm.ribeiro95@gmail.com

<sup>5</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup>Agronômica da UFRA/Estagiaria da Embrapa Amazônia Oriental,  
gabrielatavaresp18@gmail.com

**Resumo:** A pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira que faz parte da família Piperácea, é uma espécie considerada perene e de origem indiana, necessita de regiões de clima tropical (quente e úmido) para ter um bom desenvolvimento, no período de floração e frutificação é necessário que tenha disponibilidade hídrica, além de se desenvolver muito bem em solos com boa fertilidade e drenagem adequada. A forma mais utilizada para propagar a cultura é de maneira vegetativa, no entanto esse método proporciona a multiplicação e transmissão de doenças entre as plantas, além de gerar uma baixa quantidade de estacas por ano. Desta forma, o trabalho foi realizado com objetivo de obter plântulas de uma cultivar *in vitro* em diferentes meios de cultura, visando dar suporte ao programa de melhoramento genético. Foram usadas sementes da cultivar Panakotta. As sementes foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com os reguladores de crescimento BAP (6-benzilaminopurina) e ANA (ácido a-naftalenoacético) e pH a 5,8. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos, 1 genótipo de pimenteira-do-reino com 50 repetições por tratamento. As sementes foram mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura (25 ± 3 °C), fotoperíodo de 16 horas, e luminosidade de 3.000 lux. As avaliações foram quanto a formação e a não



formação de plântulas finalizando o processo de germinação das sementes. O genótipo de Panakotta apresentou germinação e formação de plântulas de 40 a 50% e não houve efeito significativa dos meios de cultivo na propagação via sementes. Portanto, o meio de cultura MS e vitaminas de Write, sacarose a 3%,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado ou não com reguladores de crescimento BAP (6-benzilaminopurina) e ANA (ácido a-naftalenoacético) e pH a 5,8 promovem a germinação e formação de plântula a partir de sementes da cultivar Panakota.

**Palavras-chave:** geminação, biotecnologia, meio de cultura.

### Introdução

A pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira que faz parte da família Piperácea, é uma espécie considerada perene e de origem indiana, necessita de regiões de clima tropical (quente e úmido) para ter um bom desenvolvimento, no período de floração e frutificação é necessário que tenha disponibilidade hídrica, além de se desenvolver muito bem em solos com boa fertilidade e drenagem adequada (Andrade et al., 2017).

O estabelecimento da cultura no Brasil foi realizado através dos portugueses no século dezessete, de modo que os primeiros plantios ficaram instalados nas regiões que permeavam o litoral do país, a primeira cultivar inserida tinha características morfológicas semelhantes as cultivares Balankotta e kaluvally (Duarte, 2004).

Ainda segundo Embrapa 2004, a pimenteira-do-reino só teve consolidação no cultivo comercial no Brasil com a implantação da cultivar Cingapura, cuja as sementes foram instituídas por imigrantes ocidentais. No começo, o país ainda dependia da importação para seu consumo interno, porém, na década de 50 a região de Tomé-Açu teve um elevado crescimento na produção de pimenteiras, motivando outras localidades a invertermem na implantação da cultura (Duarte, 2004).

A forma mais utilizada para propagar a cultura é de maneira vegetativa, no entanto esse método proporciona a multiplicação e transmissão de doenças entre as plantas, além de gerar uma baixa quantidade de estacas por ano (Lemos et al., 1997).





A técnica de propagação *in vitro* é um grande avanço científico que estabelece condições favoráveis ao desenvolvimento de plântulas saudáveis, além de propiciar a clonagem de material elite, recuperação de cruzamentos induzidos e preservação de matérias com alta variabilidade para futuras aplicações (Lemos, 2003). Muitas pesquisas têm sido realizadas com o propósito de multiplicação de germoplasmas para posterior comercialização de material sadio (Lemos et al., 1997). Desta forma, o trabalho foi realizado com objetivo de obter plântulas de uma cultivar *in vitro* em diferentes meios de cultura, visando dar suporte ao programa de melhoramento genético.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA. Para a germinação, inicialmente foram coletados frutos maduros, de plantas cultivadas na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental. Sementes da cultivar (Panakotta) de pimenteira-do-reino foram submetidas à assepsia. Inicialmente foram imersas em solução de NaClO 0,5% e colocadas em estufa a 37 °C por 12 horas, após esse período, foram despulpadas e lavadas com detergente neutro. Sob condições assépticas em câmara de fluxo laminar, as sementes foram colocadas em solução fungicidas (nativo a 0,4% e derosal a 0,2%) por 20 minutos, depois em álcool a 70% por mais 1 minuto, mais 15 minutos em solução de NaClO 1%, posteriormente foram lavadas em água destilada autoclavada por cinco vezes.

As sementes foram divididas em três grupos de 50 sementes cada e inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de diferentes combinações meio básico de cultura, o primeiro meio (T1), foi composto de meio básico de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de Write, sacarose a 3%,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,17  $\text{mg L}^{-1}$ , carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com 0,5  $\text{mg L}^{-1}$  BAP (6- benzilaminopurina) e 0,5  $\text{mg L}^{-1}$  ANA (ácido a-naftalenoacético). O segundo meio (T2), foi composto de meio básico de cultura  $\frac{1}{2}$  (metade da concentração dos macros e micronutrientes) MS e vitaminas de Write, sacarose a 3%,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,17  $\text{mg L}^{-1}$ , Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado com 0,5  $\text{mg L}^{-1}$  BAP (6-benzilaminopurina) e 0,5  $\text{mg L}^{-1}$  ANA (ácido a-naftalenoacético). O terceiro



(T3), foi composto de meio básico de cultura  $\frac{1}{2}$  (metade das concentrações dos macros e micronutrientes) MS (Murashige; Skoog, 1962) e vitaminas de White, sacarose a 3%,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $0,17 \text{ mg L}^{-1}$ , sem regulador de crescimento. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 e a autoclavagem foi a  $120 \text{ }^\circ\text{C}$  e 1 atm por 20 minutos.

**Tabela 1.** Tratamentos para a germinação e formação de plântulas a partir de sementes de Panakota.

TRATAMENTO	DOSE*
MS + $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ + BAP + ANA + C.A	0,17 + 0,5 + 0,2 + 0,2
$\frac{1}{2}$ MS + $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ + BAP + ANA + C.A	0,17 + 0,5 + 0,2 + 0,2 + 0,2
$\frac{1}{2}$ MS + $\text{NaH}_2\text{PO}_4$	0,17

\* $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ : dose em g; BAP dose em  $\text{mg,L}^{-1}$ ; AIA dose em  $\text{mg,L}^{-1}$ ; C.A: dose em percentagem (% p/v).

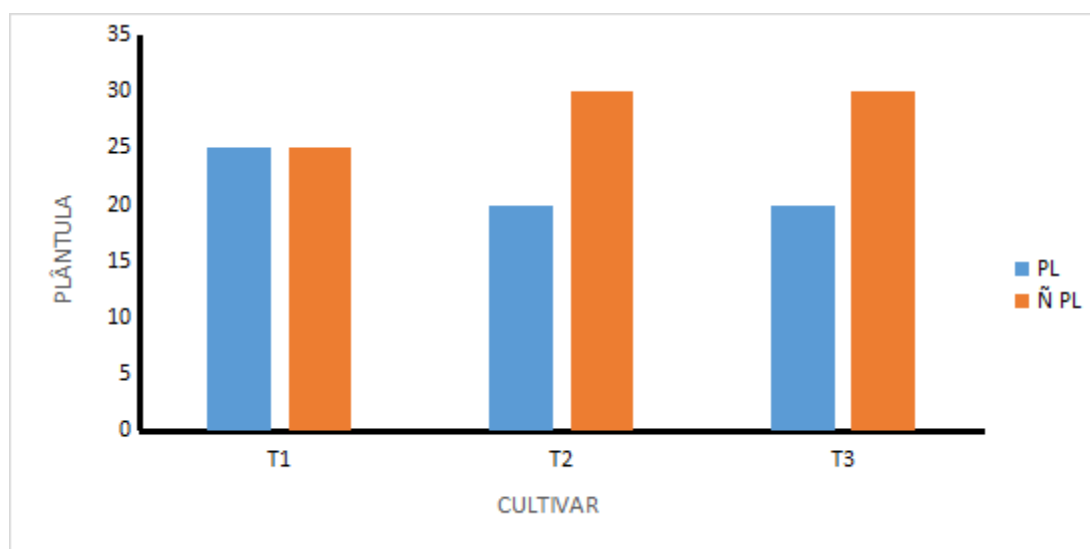
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos, um genótipo de pimenteira-do-reino com 50 repetições por tratamento. As sementes foram transferidas para tubo de ensaio, uma por tubo, contendo o meio de cultura, mantidas em sala de crescimento sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ), fotoperíodo de 16 horas, e luminosidade de 3.000 lux. As avaliações foram quanto a formação e a não formação de plântulas finalizando o processo de germinação das sementes. Os dados foram submetidos às análises estatísticas por meio do programa Past3.zip, para teste de comparação de Qui-quadrado para o efeito do meio de cultura sobre a formação de plântulas do genótipo a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

A propagação em pimenteira-do-reino via sementes é importante para o programa de melhoramento e obtenção de plantas saudias. Na germinação e formação de plântulas *in vitro* da cultivar Panakota os meios de cultura não promoveram diferenças no processo de germinação e formação de plântulas, ou seja, independente do meio utilizado os resultados foram semelhantes para o



genótipo no que se refere à formação de plântulas. No entanto, os fatores como maturação das sementes, viabilidade do embrião e até mesmo possível impermeabilidade da casca das sementes podem ter influenciado a germinação (Garcia et al., 2007).



**Figura 1.** Porcentagem de plântulas formadas a partir de sementes da cultivar Panakota.

A germinação dessa cultivar *in vitro* apresenta uma variação entre 40% a 50%, ou seja, de cada duas sementes colocadas apenas uma formou plântula, podendo estar relacionada a viabilidade das sementes.

**Tabela 2.** Percentagem de germinação e formação de plântula no cultivo *in vitro* em três meios de cultura de sementes da cultivar Panakota.

PANAKOTTA	Plântulas	Não Plântulas	Total
T1	25 (50%)	25 (50%)	50 (100%)
T2	20 (40%)	30 (60%)	50 (100%)
T3	20 (40%)	30 (60%)	50 (100%)

### Conclusão

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, concluiu-se que é possível a germinação *in vitro* e formação de plântula em meio de cultura MS e vitaminas de

Write, sacarose a 3%, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,17 mg L<sup>-1</sup>, Carvão ativado a 0,2% e phytigel a 0,2%, suplementado ou não com reguladores de crescimento BAP (6-benzilaminopurina) e ANA (ácido a-naftalenoacético) e pH a 5,8.

### **Agradecimentos**

A Embrapa Amazônia Oriental pela oportunidade de realização da pesquisa e ao Banco da Amazônia à Embrapa pelo financiamento das pesquisas.

### **Referências Bibliográficas**

ANDRADE, C. G. C.; SILVA, M. L. da; SALLES, T. T. Fatores impactantes no valor bruto da produção de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

DUARTE, M. de L. R. **Cultivo da pimenteira-do-reino na Região Norte**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 185 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de produção, 1).

GARCIA, J.; KAMADA, T.; JACOBSON, T.; CURADO, M.; OLIVEIRA, S. Superação de dormência em sementes de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, n. 2, p. 51-54, dez. 2007.

LEMOS, O. F. de. **Mutagênese e tecnologia in vitro no melhoramento genético da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.)**. 2003. 159 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LEMOS, O. F. de; MENEZES, I. C. de; SILVA, V. L. da. Propagação in vitro de plantas de pimenta-do-reino. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU: JICA, 1997. p. 407-415. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 89).

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.



## REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI TIPO MANTEIGUINHA AO *Cowpea severe mosaic virus*

Caterynne Melo Kauffmann<sup>1</sup>, Gabriela D'assunção Cordovil<sup>2</sup>, Alessandra de Jesus Boari<sup>3</sup>, Rui Alberto Gomes<sup>4</sup>, Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia.

caterynne.kauffmann@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia. gcordovil17@gmail.com

<sup>3</sup>Pesquisadora D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Amazônia Oriental. alessandra.boari@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental. rui.gomes@embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisador D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental. francisco.freire-filho@embrapa.br

**Resumo:** O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) tipo manteiguinha é um grão típico do estado do Pará, tendo se expandido por todo o Estado e no Maranhão. Esse feijão é muito cultivado no Norte e Nordeste do Brasil. No entanto, das viroses conhecidas em meio à produção dessa espécie, o *Cowpea severe mosaic virus* (CpSMV), pertencente ao gênero *Comovirus*, família *Secoviridae*, é uma virose de grande importância nos cultivos de feijão-caupi, pois seus sintomas são muito drásticos, podendo levar a planta à morte. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar 14 genótipos de feijão-caupi subclasse manteiga quanto à reação à inoculação do CpSMV. Observou-se que todos os genótipos reagiram ao CpSMV com sintomas de viroses. Estas informações são importantes para o programa de melhoramento do feijão-caupi tipo manteiguinha visando o desenvolvimento de cultivares resistentes ao CpSMV.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata* L., *Comovirus*, Subclasse manteiga.

### Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) tipo manteiguinha é um grão típico do estado do Pará, tendo se expandido por todo o Estado e no Maranhão. O grão é de cor creme tendo tamanho extra-pequeno, ele é um ingrediente com expressividade na culinária da região Norte (Freire-Filho et al., 2016).

As viroses são conhecidas por reduzirem consideravelmente a produtividade das culturas. O vírus causador do mosaico severo do caupi *Cowpea severe mosaic virus* (CpSMV), família *Secoviridae*, gênero *Comovirus*, é considerado uma das

principais doenças do feijão-caupi, sendo relatada em praticamente todos os Estados produtores do Norte e Nordeste do Brasil (Assunção et al., 2005).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a reação de 14 progênies de feijão-caupi tipo manteiguinha em Belém-PA. As progênies avaliadas são provenientes da seleção de 39 progênies vindas de sementes crioulas da coleção da Embrapa Amazônia Oriental.

### **Material e métodos**

Em fevereiro de 2019, foram semeados 14 materiais de feijão-caupi, sendo duas sementes por alvéolo em bandejas de isopor, com fibra de coco como substrato e em condições de estufa anti-afídica. Para a inoculação foi realizado o desbaste, deixando somente uma planta por alvéolo.

As plantas foram inoculadas após 8 dias de semeadura com extrato de folhas de caupi tipo manteiguinha infectadas naturalmente com CpSMV coletadas em Bragança, sendo maceradas no almofariz com tampão fosfato de potássio 0,02M, pH 7,2 e sulfito de sódio. O extrato foi inoculado mecanicamente em oito plântulas de cada material com o auxílio do abrasivo silicato de alumínio (Carborundum) e duas plântulas de testemunhas foram inoculadas somente com tampão de inoculação e abrasivo. Após cinco dias de inoculadas, foi realizada uma segunda inoculação com extrato de CpSMV. A leitura de sintoma das plantas foi feita com sete dias de inoculadas para avaliar a ausência ou presença de sintoma nos materiais testados.

Avaliaram-se os efeitos qualitativos da infecção viral por meio da descrição dos sintomas visuais de acordo com os seguintes critérios: MI - mosaico leve; Ms - mosaico severo; Mq- Mosqueado; Ma - Morte apical; Mt - Morte; Ne- Necrose; Rf - redução foliar; Af- abscisão foliar (Oliveira et al., 2012).

### **Resultados e Discussão**

Dos 14 genótipos de feijão-caupi subclasse manteiga submetidos a inoculação mecânica nenhuma apresentou ausência de sintoma a virose causado pelo CpSMV (Tabela 1).



**Tabela 1.** Sintomas desenvolvidos pelos genótipos de feijão-caupi subclasse manteiga. Mosqueado (Mq), mosaico severo (Ms), Mosaico leve (MI), morte apical (Ma), redução foliar (Rf), Morte (Mt), abscisão foliar (Af), necrose (Ne).

<b>Genótipos</b>	<b>Procedência</b>	<b>Sintoma</b>
PN-F-1	Pinheiro-MA	Mq, Rf, Ne, Mt
PN-F-3	Pinheiro-MA	Ms,Rf, Af, Mt
PN-F-6	Pinheiro-MA	Ms, Rf, Af, Mt
PN-G-3	Pinheiro-MA	Ms, Rf, Mt
PN-G-4	Pinheiro-MA	MI, Ne
PN-G-5	Pinheiro-MA	Ms, Ma
PN-H-1	Pinheiro-MA	Ms, Rf, Mt
PN-H-3	Pinheiro-MA	Ms, Rf, Mt
MA-K-3	Monte Alegre	Ma
SL-A-3	Santa Luiza	Ms, Rf
PO-ST	Santarém	Ms, Ne, Rf, Ma
PO-PP	Ponta de Pedras	Ms, Rf, Ne
PO-PN	Pinheiro-MA	Ms, Rf, Af, Mt
BR2 Bragança	CPATU	Ms, Ma

As inoculações nos genótipos testados mostraram sintomas típicos de viroses, variando desde mosaico com necrose, redução e abscisão foliar até a morte da planta (Tabela 1). Devido à ocorrência severa e permanente dessa virose em propriedades da região, a melhor forma de controle é o uso de cultivares resistentes ao vírus, combate aos insetos vetores por monitoramento na época de plantio e eliminação das hospedeiras silvestres.

A reação da planta ao vírus acarreta uma perda da produção da planta, pois a redução foliar, mosaicos e necroses reduzem o painel fotossintético da planta, levando a uma baixa produtividade da cultura. Por fim, a morte da planta leva a perda total de produção, deixando o produtor com prejuízos.

O genótipo PN-G-4 foi, aparentemente, o menos afetado pela virose, mostrando somente mosaico leve com necrose.



Este foi o primeiro trabalho que visou a avaliação de resistência de genótipos de feijão-caupi tipo manteiguinha ao CpSMV. Os resultados deste trabalho são importantes para o programa de melhoramento que visa o desenvolvimento de cultivares resistentes a este vírus.

### **Conclusões**

Todos os genótipos avaliados de feijão-caupi tipo manteiguinha foram susceptíveis ao *Cowpea severe mosaic virus* (CpSMV).

### **Referências Bibliográficas**

ASSUNÇÃO, I. P.; M.-FILHO, L. R.; RESENDE, L. V.; BARROS, M. C.; LIMA, G. S.; COELHO, R. S. B.; LIMA, J. A. A. Genes diferentes podem conferir resistência ao *Cowpea severe mosaic virus* em caupi. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 274-278, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RODRIGUES, J.; RIBEIRO, V.; SILVA, R. C. da; SOARES, A.; RODRIGUES, M.; SANTOS, T. D. S. Avaliação preliminar de progênies de feijão-caupi tipo manteiguinha no município de Belém, Pará. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 4., 2016, Sorriso. **Feijão-caupi: avanços e desafios tecnológicos e de mercado: resumos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 140.

OLIVEIRA, C. R. R. de; FREIRE FILHO, F. R.; NOGUEIRA, M. D. S.; BARROS, G. B.; EIRAS, M.; RIBEIRO, V. Q.; LOPES, A. D. A. Reação de genótipos de feijão-caupi revela resistência às coinfeções pelo *Cucumber mosaic virus*, *Cowpea aphid-borne mosaic virus* e *Cowpea severe mosaic virus*. **Bragantia**, v. 71, n. 1, p. 59-66, 2012.



## DETECÇÃO DE UM *Fabavirus* EM MATRIZEIROS DE PIMENTEIRA-DO-REINO

Caterynne Melo Kauffmann<sup>1</sup>, Gabriela D'assunção Cordovil<sup>2</sup>, Késsia de Fátima Cunha Pantoja<sup>3</sup>, Brenda Estefany Silva Gavinho<sup>4</sup>, Alessandra de Jesus Boari<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia.

caterynne.kauffmann@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia. gcordovil17@gmail.com

<sup>3</sup>Doutoranda em Agronomia, Universidade Estadual Paulista. kessiapantoja66@gmail.com

<sup>4</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia. brendagavinho1@gmail.com

<sup>5</sup>Pesquisadora D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Amazônia Oriental. alessandra.boari@embrapa.br

**Resumo:** o cultivo da pimenteira-do-reino é de grande importância para a região Norte, sendo a região a pioneira na produção. As viroses são doenças limitantes para a produção dessa cultura, podendo causar deformação foliar, mosaico, redução foliar culminando a diminuição do processo fotossintético da planta e reduzindo sua produtividade. As viroses já relatadas na pimenteira-do-reino são o *Cucumber mosaic virus* (CMV) e o *Piper yellow mottle virus* (PYMoV). Recentemente, foi detectada uma nova espécie pertencente ao gênero *Fabavirus* infectando pimenteira-do-reino no BAG da Embrapa Amazônia Oriental. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar matrizeiros de três genótipos e uma cultivar de pimenteira-do-reino quanto à presença do *Fabavirus* de por meio de RT-PCR. O *Fabavirus* foi detectado nos três genótipos de pimenta-do-reino e não no cv. Kottanadan.

**Palavras-chave:** *Piper nigrum* L., Diagnose, RT-PCR.

### Introdução

A pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira pertencente à família Piperaceae. É originária da Índia e introduzida no Brasil no século XVII pelos japoneses. É cultivada em larga escala no país e seu cultivo é por propagação vegetativa (Lourinho et al., 2014). Nesse sentido, dois Estados brasileiros vêm se destacando na produção de pimenta-do-reino: Pará (PA), com 79%, e Espírito Santo (ES), com 13% da produção nacional. A região Norte é a maior produtora de pimenta-do-reino no Brasil. No ano de 2012, destacou-se com uma produção nacional de 79,38%. Neste estado, as microrregiões produtoras mais importantes



são Guamá, Tomé-Açu, Bragantina e Cametá, representando 70,96% da quantidade total produzida (Silva, 2018).

No Brasil, dois vírus já foram relatados: o *Cucumber mosaic virus* (CMV) relatado pela primeira vez em pimenta-do-reino em lavouras de Tomé-Açu, no Estado do Pará e o *Piper yellow mottle virus* (PYMoV) disseminado em plantios no Estado do Pará, Espírito Santo, Minas Gerais e Amazonas (Boari, 2014). Em estudos, plantas com sintomas característicos de viroses foram analisadas e não foram positivas para CMV e PYMoV, indicando que possa haver um terceiro vírus ou uma variante do CMV ou PYMoV nas lavouras de pimenta-do-reino no estado do Pará. Os vírus afetam o desenvolvimento das plantas ao longo do ciclo. Pode ocorrer à redução foliar, deformações, presença de mosaico, reduzindo o processo de fotossíntese e conseqüentemente levando à diminuição da produção e produtividade (Pantoja et al., 2009).

A partir do sequenciamento de alto desempenho (*Next-Generation Sequencing-NGS*) foi identificado um novo vírus da pimenteira-do-reino, com as identidades de aminoácido de cerca de 39% e 21% com a poliproteína dos RNA1 e RNA2 do *Prunus virus F* (PrVF), respectivamente. Sinalizando a ocorrência de uma terceira virose presente nas plantas de pimenta-do-reino (Kauffmann et al., 2019).

Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar a nova espécie viral em matrizeiros de um cultivar e três genótipos de do Estado do Pará.

### **Material e métodos**

Foram avaliadas vinte e quatro amostras de matrizeiros de pimenta-do-reino de três acessos genéticos e o cultivar Kottanadan, provenientes do município de Castanhal-PA. As amostras foram colocadas em sacos plásticos, acondicionadas em caixa de isopor e encaminhadas imediatamente para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental para a realização das análises.

A extração de ácido nucléico foi feita a partir de folhas novas coletadas, segundo o protocolo de Gibbs e Mackenzie (1997), modificado por Pantoja (2009). Para detecção do vírus, foi feita a síntese de cDNA, utilizando a M-MLV Reverse Transcriptase da Sigma-Aldrich, seguindo protocolo do fabricante. Em seguida, foi realizado o teste de *Polymerase Chain Reaction* (PCR), usando 3 µl da cDNA,



5,0 uL do tampão de reação 5X, 3 µL de MgCl<sub>2</sub>(25 mM), 0,5 µL de dNTP (10 mM), 0,15 uL da Taq DNA Polimerase, 0,25 µl dos primers específicos para a nova espécie viral (Faba F e Faba R) e 12,85 uL de água ultra-pura. A reação consistiu de 30 ciclos de 94 °C, 54 °C para o anelamento e 72 °C para a extensão, com duração de 30s, além de uma extensão de 72 °C por 3 minutos. Foram utilizados primers específicos para o gênero *Fabavirus*, segundo o trabalho de Kauffmann et al. (2019).

Fragments de DNA foram observados e fotografados sob luz UV após a corrida eletroforética em gel de agarose (0,8%) e corados com GelRed. Como controle positivo foi utilizado a cultivar Perunkoidi e como controle negativo foi utilizado folha de *P. nigrum* proveniente de semente.

### Resultados e discussão

Na avaliação do matrizeiro verificou-se que do total de vinte e quatro plantas de quatro materiais genéticos, treze foram positivas para o gênero *Fabavirus*. Não foi detectado o vírus nas cinco plantas amostradas do cv. Kottanadan.

Os fragmentos amplificados por PCR permitiram à amplificação de uma banda de 700 pb, aproximadamente. Mais de 54% das plantas avaliadas se apresentaram infectadas pelo *Fabavirus*, o que é preocupante, pois pode representar a incidência que ocorre nos campos produtores de pimenta-do-reino.

### Conclusão

A nova espécie de *Fabavirus* foi detectada em alta incidência nos quatro diferentes genótipos de matrizeiros de pimenta-do-reino avaliados.

### Referências bibliográficas

BOARI, A. J. Viroses. In: LEMOS, O. F. de; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. (Ed.). **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. p. 39-40. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108261/1/Cartilha-Pimenta.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2019.

KAUFFMANN, C. M.; BOARI, A. de J.; KITAJIMA, E. W.; BLAWID, R.; NAGATA, T. Detecção de uma nova espécie de *Fabavirus* em pimenteira-do-reino por



sequenciamento de alto desempenho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 51., 2019, Recife. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2019. p. 787.

LOURINHO, M. P.; COSTA, C.; SOUZA, L.; SOUZA, L.; NETO, C. Conjuntura da pimenta-do-reino no mercado nacional e na região norte do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1016-1031, 2014.

PANTOJA, K. D. F.; BOARI, A. de J.; OLIVEIRA, A. C. S. de; SOUSA, C. M. de; SOUZA, C. Levantamento de viroses em pimenteira-do-reino no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO CIENTÍFICO DA UFRA, 7.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 13.; SEMINÁRIO DE PESQUISA DA UFRA, 1., 2009, Belém. **Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na formação do jovem cientista: anais.** Belém, PA: UFRA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.

SILVA, L. R do; LIMA, L. F. de; SOUZA, L. D. S. F.; PEREIRA, B. W. F. de; VIANA, R. G. Conjuntura do mercado da pimenta-do-reino no Pará. In: In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2018.



## **CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA TÉRMICO-HÍDRICA DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO (*ELAEIS GUINEENSES* JACQ.) NO LESTE DA AMAZÔNIA**

Caio dos Anjos Pantoja<sup>1</sup>, Alessandro Carioca de Araújo<sup>2</sup>, Steel Silva Vasconcelos<sup>3</sup>, Leonardo Ramos de Oliveira<sup>4</sup>, ALESSA Nayhara Mendanha Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Ambiental na UEPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, pantojacaio1@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, alessandro.araujo@embrapa.br

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, steel.vasconcelos@embrapa.br

<sup>4</sup>Técnico em eletrônica do INPA, lrd087@gmail.com

<sup>5</sup>Analista de pesquisa – Projeto SAF-Dendê, alessamendanha@gmail.com

**Resumo:** A atividade agrícola moderna passou a se caracterizar por sistemas de monocultivo que com o manejo inadequado do solo resulta em consequências negativas, pois, aumenta as perdas de produtividade, degrada o solo e os recursos naturais. Para minimizar esses impactos tem-se investido em sistemas agroflorestais (SAFs). Buscou-se avaliar a dinâmica térmico-hídrica em SAF devido à variação desses no espaço e tempo e a influência que a umidade e temperatura do solo exercem sobre o desenvolvimento e produção do sistema. O experimento foi conduzido em um SAF no município de Tomé-Açu/PA. Os dados foram coletados durante a transição do período chuvoso-menos chuvoso de 2019. Foram utilizados reflectômetros no domínio do tempo para determinação do conteúdo de umidade volumétrica do solo ( $\theta$ ), e, termistores, para medição da temperatura do solo ( $T_s$ ). Os instrumentos foram instalados em perfis verticais no solo, nas seguintes posições: (i) na base da planta de palma de óleo; (ii) na base da planta de cacau; (iii) empilhamento; e, carreador (iv). Os maiores valores de  $\theta$  foram observados nas maiores profundidades, enquanto os maiores gradientes de variação ocorreram nas menores profundidades. Com relação à  $T_s$ , a maior amplitude foi observada nas camadas mais próximas da superfície, enquanto nas mais profundas, a temperatura permaneceu mais estável. A maior variação da temperatura próximo a superfície mostra a ineficiência do solo em conduzir calor. Os dados preliminares indicam que em cada perfil amostrado há uma dinâmica diferente, sugerindo influência do tipo de vegetação, cobertura do solo, radiação solar.

**Palavras-chave:** cacau, dendê, cobertura morta, sazonalidade



## Introdução

A atividade agrícola moderna passou a se caracterizar por sistemas de monocultura que pudessem atender a grande demanda por alimentos com a aplicação de técnicas agrícolas mecanizadas, agroquímicos e irrigação (Balbino et al., 2011). Algumas das consequências do monocultivo e do manejo inadequado do solo são as perdas de produtividade, a ocorrência de pragas, degradação do solo e dos recursos naturais (Macedo, 2009).

Com a finalidade de minimizar esses impactos, os sistemas agroflorestais (SAFs) tem se constituído como uma alternativa ambiental sustentável para aumentar os níveis de produção agrícola, animal e florestal (Ribaski et al., 2001). O objetivo deste sistema é criar diferentes estratos vegetais, e imitar um bosque natural, onde as árvores e/ou arbustos, pela influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema (Ribaski et al., 2001).

Em função da heterogeneidade dos SAFs, o ambiente físico afeta e interage de modo complexo ao longo da fase do ciclo desses sistemas, com reflexos no crescimento, no manejo e nas interações de seus componentes (Sá, 1994). A interação entre os componentes do SAF, como por exemplo a umidade do solo, varia em diferentes ambientes – podendo um componente permitir bom suprimento hídrico ao sistema ou impor limitações (Sá, 1994).

No estado do Pará, a palma de óleo é uma das principais atividades econômicas e consiste em uma opção promissora para a composição em SAFs, pois, auxilia na recuperação de áreas desflorestadas e contribui para o desenvolvimento regional (Silva et al., 2016). Nesse cenário, compreender a dinâmica da escala diária e sazonal de  $T_s$  e  $\theta$ , em um SAF que tem a palma de óleo como um dos principais componentes, constitui-se de extremo interesse para o desenvolvimento e produção desse sistema. Nessa direção, quantificar as variações temporais e espaciais de  $T_s$  e  $\theta$  é imprescindível para estabelecer parâmetros mínimos que permitam comparar a sustentabilidade ambiental desse tipo de arranjo com outros tipos de vegetação.





## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no município de Tomé-Açu, Pará (2°25'00" S e 48°09'00" W) (Figura 1). O clima é tropical quente e úmido, Ami, conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26 °C e precipitação média anual de 2.400 mm (Costa, 2017). Os dados coletados referem-se ao período de transição entre a estação mais chuvosa para a menos chuvosa (30/abr – 17/jun/2019). O tipo de solo na região é predominantemente Latossolo amarelo distrófico (Costa, 2017).

Em março de 2008, em um pomar abandonado por 11 anos (UD-1), foi implantado um SAF com alta diversidade de espécies composto por linhas duplas de palma de óleo (espaçamento de 7,5 m entre linhas e 9,0 m entre plantas) intercaladas por faixas de espécies agrícolas e florestais (21 m de largura).

Os dados de  $\theta$  e  $T_s$  foram obtidos utilizando-se a técnica de reflectometria no domínio do tempo (TDR) e termistores. Para obtenção dos dados foi utilizado um TDR comercial (CS650, Campbell Scientific Inc., Logan, UT, EUA). Os dados obtidos foram registrados por um microcontrolador eletrônico (CR1000, Campbell Scientific Inc, Logan, UT, EUA). As leituras dos instrumentos ocorriam a cada 60 segundos, e as médias eram obtidas nas bases de tempo de 10 e 30 minutos.

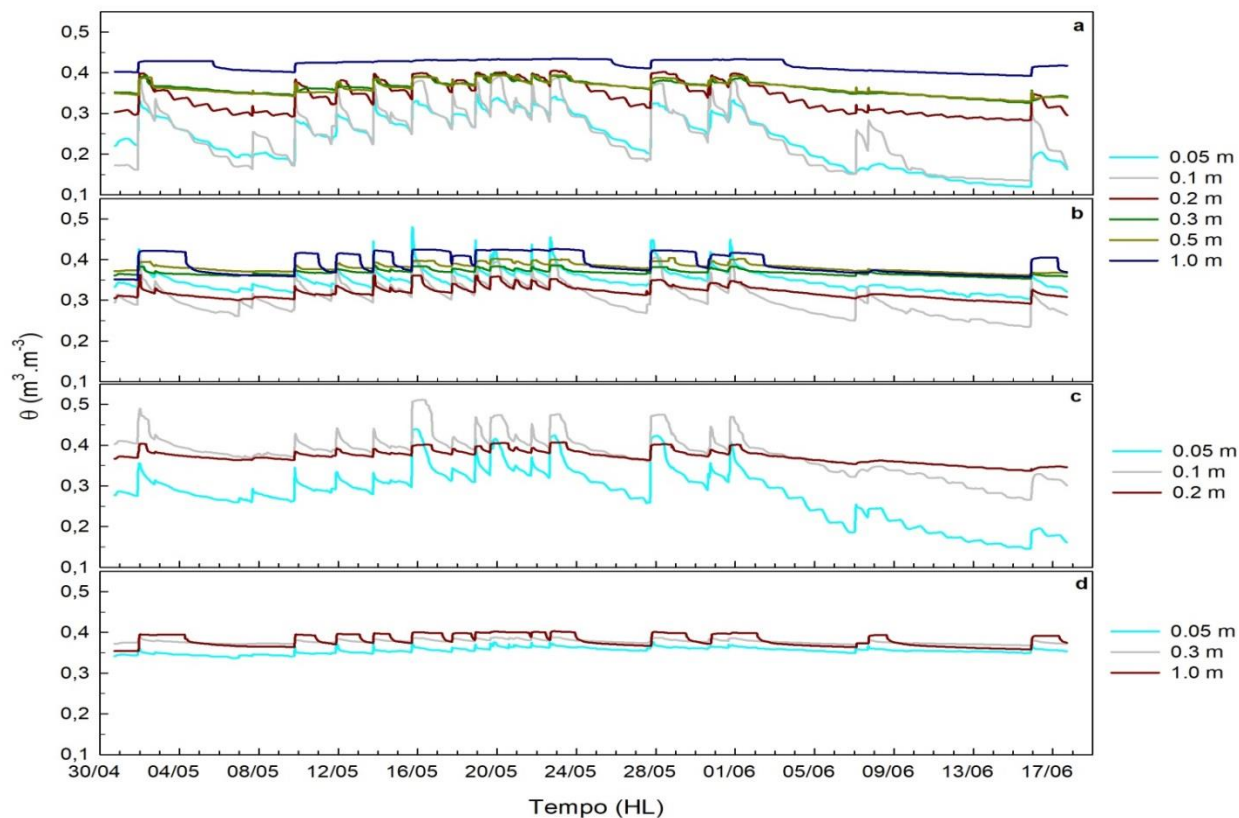
Os TDRs foram instalados nos perfis verticais do solo na base da planta de palma de óleo (BPO) e base da planta de cacau (BC) (0,05 m, 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,5 m, 1 m), empilhamento (E) (0,05 m, 0,1 m, 0,2 m) e carreador (C) (0,05 m, 0,3 m, 1,0 m).

## Resultados e Discussão

Os maiores gradientes de variação no  $\theta$  ocorreram nas menores profundidades (Figura 1). Na BPO e BC a  $\theta$  foi maior na maior profundidade (1 m) e onde ocorreu menor variação. Na área de E, a  $\theta$  foi maior a 0,1 m de profundidade e menor na profundidade de 0,05 m. No C, a  $\theta$  foi maior na maior profundidade (1 m) e a menor  $\theta$  no perfil mais alto do solo (0,05 m). A maior  $\theta$  na profundidade de 0,1 m encontrada na área de E ocorreu, pois, de acordo com Alves et al. (2007), maiores valores de infiltração de água são encontrados nos pontos onde há maior

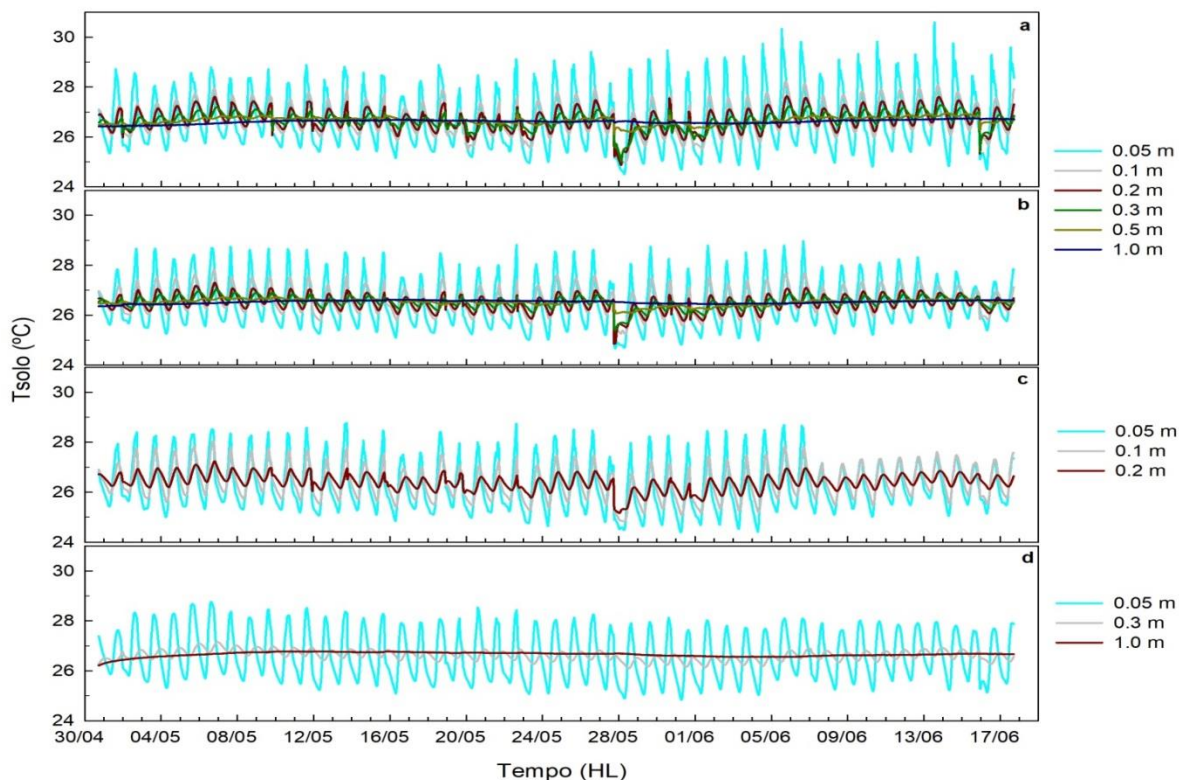


concentração de matéria orgânica, onde esta exerce influência sobre as propriedades físicas do solo.



**Figura 1.** Evolução temporal da dinâmica da  $\theta$  em um perfil vertical instalado na BPO (a); BC (b); E (c) e C (d) em um SAF, em Tomé-Açu-PA, durante o período de transição chuvoso-menos chuvoso (30/abr – 17/jun/2019).

A maior variação na  $T_{\text{solo}}$  ocorreu nas profundidades mais próximas da superfície, enquanto nas mais profundas, as temperaturas apresentaram-se bem mais estáveis (Figura 2). O baixo gradiente de variação de temperatura no solo nos níveis mais baixos é devido à ineficiência do solo em conduzir calor (Vianello; Alves, 1991). Além disso, durante o dia, as destacáveis variações representam a pronta resposta das camadas superficiais do solo à radiação solar, período em que o solo atua como um reservatório de calor (Vianello; Alves, 1991).



**Figura 2.** Evolução temporal da dinâmica da T<sub>solo</sub> em um perfil vertical instalado na BPO (a); BC (b); E (c) e C (d) em um SAF, em Tomé-Açu-PA, durante o período de transição chuvoso-menos chuvoso (30/abr – 17/jun/2019).

### Conclusão

Os resultados mostram, de forma preliminar, que a dinâmica térmico-hídrica no solo sofreu variações no espaço e tempo, provavelmente, devido a fatores biofísicos, dentre elas o tipo de vegetação, cobertura do solo, radiação solar em cada ponto amostrado.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à EMBRAPA Amazônia Oriental pelo suporte logístico, instrumental, técnico e científico.

### Referências Bibliográficas

ALVES, M. C.; SUZUKI, L. G. A. S.; SUZUKI, L. E. A. S. Densidade do solo e infiltração de água como indicadores da qualidade física de um Latossolo Vermelho



distrófico em recuperação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 4, p. 617-625, 2007.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011. Prefácio.

COSTA, A. N. M. **Efluxo de CO<sub>2</sub> do solo em sistemas de produção de palma de óleo na Amazônia Oriental**. 2017. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 133-146, 2009.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212, p. 61-67, 2001.

SÁ, T. D. de A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAISES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 391-431.

SILVA, C. M. da; VASCONCELOS, S. S.; MOURÃO JUNIOR, M.; BISPO, C. J. C.; KATO, O. R.; SILVA JUNIOR, A. C. da; CASTELLANI, D. C. Variação temporal do efluxo de CO<sub>2</sub> do solo em sistemas agroflorestais com palma de óleo na Amazônia Oriental. **Acta Amazônica**, v. 46, n. 1, p. 1-12, 2016.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicada**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1991.



## MACROFAUNA EDÁFICA COMO INDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO

Lorena de Almeida Coimbra<sup>1</sup>, Naila Martins da Costa<sup>2</sup>, Luiza Figueiredo de Almeida<sup>3</sup>,  
Steel Silva Vasconcelos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Eng<sup>o</sup> Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, lorenc Coimbra13@gmail.com

<sup>2</sup>Mestranda em Ciências Ambientais, nailamartins@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Engenheira Ambiental, luiza\_figueiredoa@hotmail.com

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, steel.vasconcelos@embrapa.br

**Resumo:** A macrofauna edáfica, juntamente com a atividade e abundância das comunidades edáficas podem ser usadas como indicadores da qualidade e do funcionamento do solo. O trabalho teve como objetivo avaliar a macrofauna edáfica em sistemas agroflorestais com palma de óleo. Foram implantados nove pontos de amostragem em uma linha transecto com distância de 5m de cada ponto. Os tratamentos testados foram um monocultivo de palma de óleo, um sistema agroflorestal (SAF) de palma de óleo e uma capoeira. A partir dos dados obtidos foram calculados a riqueza e sua densidade, assim como os índices de diversidade. Através do programa STATISTICA (StatSoft, 2006) foi realizado o teste Tukey ( $P < 0,05$ ) para a comparação de médias entre os tratamentos e correlação de Pearson para avaliar a relação entre os grupos da macrofauna juntamente às variáveis do solo. Com os resultados obtidos não foi possível detectar diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos que apresentam maior quantidade de matéria orgânica tiveram maior número de indivíduos e maior diversidade.

**Palavras-chave:** biodiversidade, dendê, engenheiros do solo.

### Introdução

O monocultivo do dendê ou palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) foi uma das formas agressivas de exploração da floresta primária na Amazônia, incentivada por recursos oriundos de incentivos fiscais e subsídios do Governo Federal a partir das décadas de 80 e 90 (Carvalho, 2011). A palma de óleo é uma oleaginosa originária da África Ocidental de grande importância econômica, muito utilizada nas indústrias alimentícia e de cosméticos (Becker, 2011) considerada o óleo vegetal



mais consumido no mundo. Entre os benefícios desta cultura, podemos citar a capacidade de fixação de carbono atmosférico e a possibilidade de recuperação de áreas degradadas (Homma; Furlan Junior, 2000). O Brasil é o país que possui a maior área com aptidão agrícola para expansão dessa cultura, e a região Amazônica apresenta condições excepcionais devido as boas condições de adaptação da espécie as condições edafoclimáticas da nossa região (Homma; Vieira, 2012; Levermann; Souza, 2014).

Modelos de produção alternativos, como os sistemas agroflorestais (ou SAFs), surgiram como uma alternativa potencialmente sustentável para produção de palma de óleo (Santiago et al., 2013), uma técnica viável para a recuperação dos solos degradados, atribuindo-se à combinação de espécies arbóreas com culturas agrícolas e, ou, animais ao restauro das atividades físico-químicas de solos degradados, bem como na atividade de microorganismos (Mendonça et al., 2001).

Neste contexto, a macrofauna edáfica, juntamente com a atividade e abundância das comunidades edáficas podem ser usadas como indicadores da qualidade e do funcionamento do solo (Wardle; Lavelle, 1997; Gonçalves et al., 2000; Tapia-Coral, 2004).

A macrofauna do solo desempenha uma diversidade de funções nos ecossistemas, incluindo: decomposição da matéria orgânica, mineralização dos nutrientes, revolvimento, agregação do solo, proteção da planta contra pragas, e recuperação de áreas degradadas e contaminadas (Brown; Fragoso 2003; Lavelle et al., 2006).

Entre os animais que constituem a macrofauna edáfica, existe um grupo denominado de “engenheiros do solo”, composto por minhocas, cupins e formigas. Os animais influenciam no ciclo da matéria orgânica dos solos e na liberação de nutrientes que são assimiláveis pelas plantas (Lavelle et al., 2003). A diversidade de plantas favorece a presença da macrofauna no solo, os quais contribuem com a construção de galerias e com a produção de poros (Fisher; Binkley, 2000).

Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a macrofauna edáfica em sistemas agroflorestais com palma de óleo.





## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis da Embrapa Amazônia Oriental. Os tratamentos testados foram um monocultivo de palma de óleo e um SAF de palma de óleo. Em cada tratamento será demarcado um transecto em linha reta onde serão distribuídos nove pontos de amostragem, com espaçamento mínimo de 5 m entre eles, conforme Anderson e Ingram (1993).

Para a coleta da macrofauna foram seguidas as recomendações do método TSBF - Tropical Soil Biology and Fertility Program (Figura 3) descrito por Anderson e Ingram (1993). Foi utilizado um gabarito metálico com área interna medindo 25 x 25 para retirada de monólitos em profundidades de 0-10, 10-20 cm. Os monólitos extraídos foram destorroados e distribuídos em bandejas plásticas para a realização da captura da macrofauna ainda no campo. Manualmente com auxílio de pinças, os organismos com diâmetro superior a 2,0 mm e/ou comprimento maior que 10 mm foram coletados e conservados em álcool a 70%, exceto *Oligochaetas*, que foram conservadas em álcool a 92% e posteriormente fixadas em álcool a 96%. Em laboratório, todos os espécimes serão contados e identificados em nível de grandes grupos taxonômicos (ordens ou famílias) com o auxílio de lupa binocular.

A partir dos dados de macrofauna obtidos, serão calculadas a riqueza da fauna e sua densidade, o Índice de Diversidade Shannon-Wiener ( $H$ ), Índice de Equitabilidade de Pielou ( $e$ ) e o Índice de Dominância ( $D$ ) das camadas de cada amostra e dos sistemas avaliados.

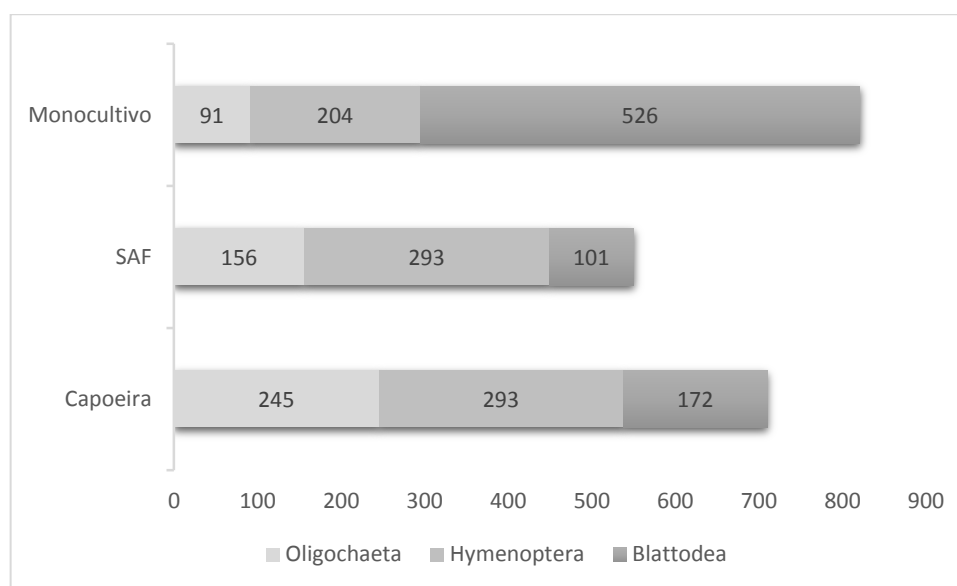
Através do programa STATISTICA (StatSoft, 2006) será realizado o teste Tukey ( $P < 0,05$ ) para a comparação de médias entre os tratamentos, e correlação de Pearson para avaliar a relação entre os grupos da macrofauna juntamente às variáveis do solo. Para a interpretação da riqueza de grupos e das densidades será realizada análise estatística ONE WAY ANOVA.

## Resultados e Discussão

A composição da comunidade de engenheiros do solo pode ser vista na figura 1. Em todos os sistemas analisados, houve uma forte dominância de Hymenoptera. De acordo com o teste Tukey, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para o



grupo hymenoptera nas diferentes coberturas de solo (Tabela 1). De modo geral, todos os sistemas apresentaram organismos deste grupo em alta densidade, considerados de fundamental importância para os processos de decomposição (Lavelle; Spain, 2001). Apesar da elevada densidade de formigas nos sistemas cultivados, isso não significa que esse seja o ambiente com a estrutura de comunidade mais complexa.



**Figura 1.** Composição da comunidade de engenheiros do solo, expressa em número total de indivíduos.m<sup>2</sup>

**Tabela 1.** Densidade média e índices de diversidade das ordens de macrofauna em diferentes sistemas de uso e cobertura da terra, Tomé-Açu.

Sistema	Densidade	H'	e	Riqueza
Capoeira	237±60,87 <sup>a</sup>	2.01933	0.78553	14
Monocultivo	274±225,90 <sup>a</sup>	1.5921	0.7665	8
SAF	184±98,86 <sup>a</sup>	1.62943	0.59827	13

\*Médias acompanhadas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ( $p < 0,05$ ), de acordo com o teste tukey

Com relação aos sistemas manejados, a densidade de oligochaetas foi superior no SAF, provavelmente em virtude do maior acúmulo de matéria orgânica e,

principalmente, do tipo de preparo do solo caracterizado pela ausência de revolvimento.

No caso dos térmitas (blattodea), a densidade foi maior no monocultivo provavelmente em razão da alta relação C/N da matéria orgânica, beneficiando-se da associação com microrganismos (Lavelle; Spain, 2001), o que permite digerir substratos complexos (Sánchez; Reinés, 2001). A diminuição da disponibilidade e da qualidade do monocultivo promove um aumento de celulose no sistema, implica maior disponibilidade de alimento para os térmitas e, conseqüentemente, contribui para a sua maior proliferação (Benito et al., 2004).

A vegetação nativa apresentou a maior diversidade de grupos, sendo significativamente superior aos sistemas cultivados (Tabela 1). Entre os sistemas de produção, o SAF apresentou a maior diversidade de grupos, indicando que a diversificação vegetal, a entrada de diferentes tipos de exsudatos e resíduos culturais, e promove melhoria da qualidade de matéria orgânica, o que favorece as condições para o aumento da diversidade de grupos de macrofauna edáfica. No monocultivo, a maior disponibilidade de energia e nutrientes, associada à existência de novos habitats favoráveis à colonização da macrofauna invertebrada do solo, influencia a densidade e a diversidade de praticamente todos os grupos presentes (Merlim et al., 2005).

Esses resultados corroboram os conceitos de Odum (1989), sobre a relação entre estabilidade do sistema e a diversidade de espécies. Para esse autor, em ambientes homogêneos, a densidade tende a ser alta e a diversidade tende a diminuir. Esse aspecto tem sido considerado de fundamental importância para a melhoria da dinâmica da matéria orgânica do solo e favorecimento da ciclagem de nutrientes e do crescimento vegetal (Lavelle; Spain, 2001).

### **Conclusão**

A densidade total da macrofauna edáfica é favorecida pelas práticas de manejo que estimulam a dinâmica da matéria orgânica do solo, como SAF e capoeira.

A diversificação das espécies vegetais promove uma maior diversidade dos grupos da macrofauna invertebrada do solo.



### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto SAFdendê pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. Soil fauna. In: ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. (Ed.). **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2. ed. Wallingford: CAB, 1993. p. 44-46.

BECKER, B. K. Recuperação de áreas deflorestadas da Amazônia: será pertinente o cultivo da palma de óleo (Dendê)? **Confins**, n. 10, p. 2-18, 2011.

BENITO, N. P.; BROSSARD, M.; PASINI, A.; GUIMARÃES, M. de F.; BOBILLIER, B. Transformations of soil macroinvertebrate populations after native vegetation conversion to pasture cultivation (Brazilian Cerrado). **European Journal of Soil Biology**, v. 40, n. 3/4, p. 147-154, 2004.

BROWN G. G.; FRAGOSO, C. 2003. El uso de la macrofauna edáfica en la agricultura del siglo XXI: problemas y perspectivas. In: WORKSHOP O USO DA MACROFAUNA EDÁFICA NA AGRICULTURA DO SÉCULO XXI: A IMPORTÂNCIA DOS ENGENHEIROS DO SOLO, 2003, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja: Instituto de Ecologia, A.C., 2003. p. 11-19. (Embrapa Soja. Documentos, 224).

CARVALHO, W. R. **Estoque de carbono e fracionamento físico da matéria orgânica do solo sob cultivo de palma de óleo (*Elaeis guineensis*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental**. 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

FISHER, R. F.; BINKLEY, D. **Ecology and management of forest soils**. 3. ed. London: J. Wiley, 2000. 489 p.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V. A. G.; GAVA, J. L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 1-49.

HOMMA, A. K. O.; FURLAN JUNIOR, J. A. dendeicultura como um sistema sustentável na Amazônia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL "AGRONEGÓCIO DO DENDÊ: UMA ALTERNATIVA SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA", 2000, Belém, PA. **Resumos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 53-54. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 60).

HOMMA, A. K. O.; VIEIRA, I. C. G. Colóquio sobre dendezeiro: prioridades de pesquisas econômicas, sociais e ambientais na Amazônia. **Amazônia: Ciência e desenvolvimento**, v. 8, n. 15, p. 79-90, jul./dez. 2012.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. **Soil ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001. 654 p.

LAVELLE, P.; SENAPATI, B.; BARROS, E. Soil macrofauna. In: SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. L. (Ed.). **Trees, crops and soil fertility: concepts and research methods**. Wallingford : CABI, 2003. Cap. 16, p. 303-323.

LAVELLE, P.; DECAËNS, T.; AUBERT, M.; BAROT, S.; BLOUIN, M.; BUREAU, F.; MARGERIE, P.; MORA, J.-P. Soil invertebrates and ecosystem services. **European Journal of Soil Biology**, v. 42, p. S3-S15, 2006. Supplement 1.

LEVERMANN, R. A.; SOUZA, P. M. Óleo de palma: o crescimento da indústria global. **Agroanalysis**, v. 34, n. 2, p. 13-15, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.agroanalysis.com.br/storage/2014/2/index.html#page=1>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. **Revista Árvore**, v. 25, n. 3, p. 375-383, 2001.

MERLIM, A. de O.; GUERRA, J. G. M.; JUNQUEIRA, R. M.; AQUINO, A. M. de. Soil macrofauna in cover crops of figs grown under organic management. **Scientia Agricola**, v. 62, n. 1, p. 57-61, 2005.

ODUM, E. P. **Ecología**. 3. ed. La Habana, Cuba: Edición Revolucionaria, 1989. 639 p.



SANCHÉZ, S.; REINÉS, M. Papel de la macrofauna edáfica en los ecosistemas ganaderos. **Pastos y Forrajes**, v. 24, n. 3, p. 191-202, 2001.

SANTIAGO, W. R.; VASCONCELOS, S. S.; KATO, O. R.; BISPO, C. J. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; CASTELLANI, D. C. Nitrogênio mineral e microbiano do solo em sistemas agroflorestais com palma de óleo na Amazônia oriental. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 4, p. 395-406, 2013.

TAPIA-CORAL, S. C. **Macro-invertebrados do solo e estoques de carbono e nutrientes em diferentes tipos de vegetação de terra firme na Amazônia peruana**. 2004. 159 p. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia: Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

WARDLE, D. A.; LAVELLE, P. Linkages between soil biota, plant litter quality and decomposition. In: CADISCH, G.; GILLER, K. E. (Ed.). **Driven by Nature: Plant Litter Quality and Decomposition**. Wallingford: CAB International, 1997. p. 107-124.

## **EFEITO DO CALCÁRIO SOBRE OS TEORES DE PIGMENTOS E AMIDO EM FOLHAS DE DENDEZEIROS**

Matheus Ferreira de Brito<sup>1</sup>, Victoria Natália Moura Rosário<sup>2</sup>, Rosane Patricia FerreiraChaves<sup>2</sup>, Marcelo Murad Magalhães<sup>3</sup>, Roberto Lisboa Cunha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental;

<sup>2</sup>Mestranda em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária;

<sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis.

**Resumo:** Este trabalho teve o objetivo de avaliar alterações no teor dos pigmentos cloroplastídicos e amido em relação a presença do calcário em plantas de dendezeiros em áreas de ocorrência de amarelecimento fatal. Para tal, foram obtidas sementes pré-germinadas de dendê, mudas formadas foram cultivadas em vasos de 100 litros. Os substratos foram compostos de terra e casca de sementes do dendezeiros. Logo após, os vasos foram separados e aplicado 300 g de calcário, e codificado em VS (vasos sem calcário), VC (vasos com calcário) após a indução dos tratamentos foram avaliados mensalmente e coletados tecidos foliares. Para todos os teores de amido e pigmentos quantificados não houve diferença significativa entre os tratamentos. Presumisse que devido a nenhuma mudança em investimentos pela planta nos teores de pigmentos cloroplastídicos e de amido sob condições de aplicação de calcário no substrato em áreas de ocorrência de amarelecimento fatal que qualquer alteração em incrementos de biomassa poderiam ser decorrentes incrementos na bioquímica da fotossíntese.

**Palavras-chave:** Moju, dendê, clorofila

### **Introdução**

O dendezeiro (*Elaeis guineenses Jacq.*) é uma palmeira cultivada em áreas tropicais, possui grande importância econômica, devido o elevado rendimento na extração de óleo. Na região amazônica, o estado do Pará recebe destaque por representar 90% da produção nacional de óleo de palma (Costa et al., 2018).

A produção comercial de dendê necessita obter rápido crescimento, desenvolvimento e boa formação do sistema radicular em suas mudas, sendo imprescindível a utilização de substrato e fertilização, o substrato pode consistir em



mineral, orgânico ou uma mistura de diversos materiais (Pimentel et al., 2016). A aplicação do calcário como substrato mineral produz vários efeitos benéficos como a elevação de pH do solo, redução do teor de alumínio trocável, aumento de cálcio e magnésio disponível (Andreotti et al., 2001). Tendo em vista que o substrato ideal para os plantios de dendzeiros podem proporcionar características químicas, físicas e biológicas desejáveis, o trabalho teve o objetivo de avaliar alterações no teor dos pigmentos fotossintéticos e amido em relação a presença do calcário em plantas de dendzeiros em áreas de ocorrência de amarelecimento fatal.

### **Material e métodos**

O experimento foi conduzido em campo, no município de Moju em plantio comercial de dendê (latitude: 01°53'02" S e longitude: 48°46'08" W), foram obtidas sementes pré-germinadas de dendê provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa Amazônia Ocidental. Um total de 60 plantas, uma por vasos na presença do substrato composto de terra e casca de sementes do dendzeiro, mantidas a pleno sol e irrigadas e fertilizadas conforme a necessidade da cultura. Destes vasos metade recebeu aplicação de 300 g de calcário, acordo com a análise de solo (EMBRAPA). Logo após foi realizado coletas mensais de folíolos e armazenadas a - 80 °C até efetivação das análises. As plantas foram codificadas conforme os tratamentos: VS (vasos sem calcário), VC (vasos com calcário)

A determinação de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofilas totais e carotenóides totais foi realizada de acordo com Lichthenthaler e Buschmann (2001), em que 50 mg de tecido foliar foram maceradas adicionando acetona 80% e carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>), com auxílio de grau e pistilo. Após, o extrato foi centrifugado e retirou-se uma alíquota e procedeu-se a leitura em espectrômetro em comprimento de onda de 470, 446,8 e 663,2 nm.

O teor de amido foi avaliado conforme Praxedes et al. (2006), amostras de tecidos foliar foram maceradas com etanol e após hidrolisada enzimaticamente, a fração insolúvel foi analisada em espectrômetro em comprimento de onda 340 nm.

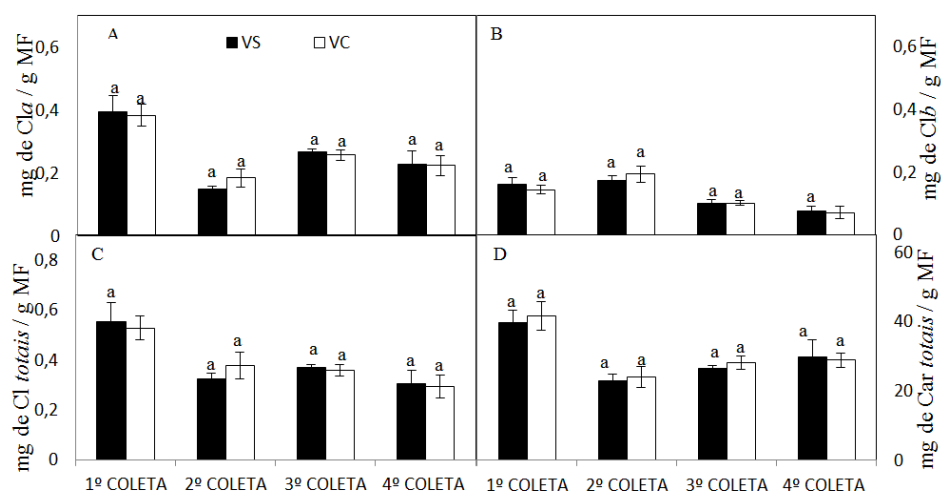
O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e 7 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância



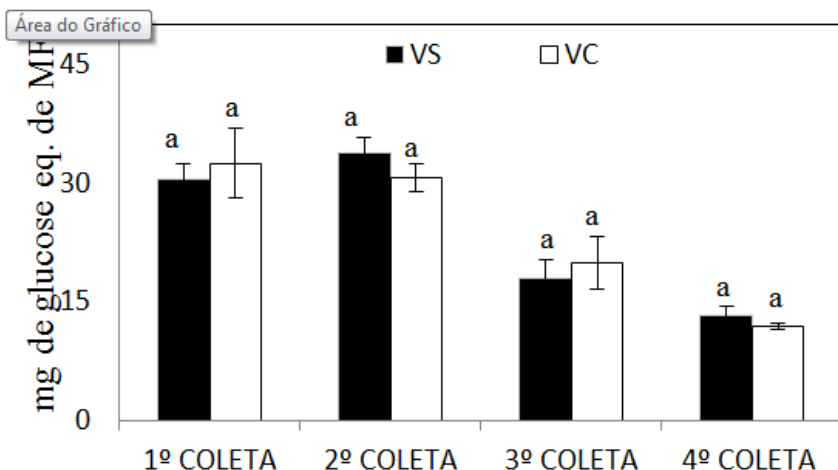
(ANOVA) e comparação múltipla teste Tukey, a 5% de significância, utilizando o software Sisvar 5,6.

### Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta os resultados dos teores de pigmentos cloroplastídicos e na Figura 2 os de resultados de teor de amido em folíolos de mudas na presença de calcário. Para todos os teores de amido e pigmentos quantificados não houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo os maiores valores médios dos amidos foram nas 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> coletas [30,4 e 33,8; 32,5 e 30,6 (mg de glicose eq.g<sup>-1</sup> de MF)]; enquanto para os pigmentos cloroplastídicos ( $p > 0,05$ ) foram aqueles observados para a 1<sup>o</sup> coleta [0,39 e 0,27 (Cl<sub>a</sub>); 0,55 e 0,52 (Cl totais); 39,6 e 41,6 (Car totais) mg.g<sup>-1</sup> de MF], nessa ordem VS e VC, a exceção da clorofila *b*, independente dos tratamentos aplicados.



**Figura 1.** Valores médios de pigmentos fotossintéticos. (A) Clorofila *a*, (B) Clorofila *b*, (C) Clorofila totais e (D) Carotenoides totais. VAS- vasos sem calcário, VAC- vasos com calcário. Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença estatística entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Teor de amido. VAS- vasos sem calcário, VAC- vasos com calcário. Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença estatística entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como um todo, os resultados apresentados implicam em nenhuma mudança em investimentos de teores de pigmentos cloroplastídicos e de amido sob condições de aplicação de calcário no substrato. Os resultados apresentados denotam que qualquer alteração nas taxas de assimilação de carbono provenientes do processo fotossintético não seria atribuída aos teores de pigmentos cloroplastídicos e ou os de amido. Que em última análise seriam atribuídos a uma possível maior disponibilidade de nutrientes para serem assimilados, pois se conhece bem os benefícios da aplicação de calcário para a elevação de pH do solo, redução do teor de alumínio trocável, aumento de cálcio e magnésio disponível (Andreotti et al., 2001).

### Conclusão

Neste experimento não houve nenhuma alteração significativa da presença do calcário em alterar os pigmentos cloroplastídicos e os teores de amido em folhas de dendezeiros. Logo, quaisquer alterações em incrementos de biomassa poderiam ser decorrentes incrementos na bioquímica da fotossíntese.

### Referências Bibliográficas

ANDREOTTI, M.; SOUZA, E. C. A.; CRUSCIOL, C. A. C. Morphological components and matter accumulation in corn as a function of liming and zinc fertilization. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 321-327, 2001.

COSTA, S. J.; ERASMO, E. A. L.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C. Desempenho de hídricos de dendezeiro (*Elaeis guineenses* Jacq.) nas fases de pré-viveiro e viveiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 4, p. 34-39, 2018.

LICHTENTHALER, H. K.; BUSCHMANN, C. Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, v. 1, n. 1, F4.3.1- F4.3.8, 2001.

PIMENTEL, L. D.; BRUCNER, C. H.; MANFIO, C. E.; MOTOIKE, S. Y.; MARTINEZ, H. E. P. Substrate, lime, phosphorus and topdress fertilization in macaw palm seedling production. **Revista Árvore**, v. 40, n. 2, p. 325-244, 2016.

PRAXEDES, S.; DaMATTA, F. M.; LOUREIRO, M. E.; FERRÃO, M. A. G.; CORDEIRO, A. T. Effects of long-term soil drought on photosynthesis and carbohydrate metabolism in mature robusta coffee (*Coffeacanephora* Pierre var. kouillou) leaves. **Environmental and Experimental Botany**, v. 56, n. 3, p. 263-273, 2006.



## **ANÁLISE DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DE UMA FLORESTA EM PROCESSO DE RESTAURAÇÃO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-AÇU, PARÁ**

Ana Catarina Siqueira Furtado<sup>1</sup>, Fernanda Ilkiu-Borges<sup>2</sup>, Sônia Maria Schaefer<sup>3</sup>,  
Gustavo Schwartz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Engº Florestal da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental,  
furtadoanacatarina@gmail.com

<sup>2</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, fernanda.ilkiu@embrapa.br

<sup>3</sup>Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, sonia.jordao@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Gustavo.schwartz@embrapa.br

**Resumo:** Após fortes distúrbios, uma área degradada perde os seus meios bióticos de regeneração, necessitando de forte intervenção antrópica para que seja possível o retorno de sua vegetação à condição pré-existente. O objetivo deste estudo foi analisar a estrutura e composição de uma floresta em processo de restauração, implantada há dezoito anos, em área da empresa Fattoria Piave, no município de Igarapé-Açu, Pará, afim de observar o processo de sucessão florestal na região, estabelecendo diretrizes para dinamizar a recomposição da flora local. Foram avaliados indivíduos a partir de 5 cm de DAP em 100 delimitações de 10 m x 10 m. Após a coleta dos dados em campo, foi avaliada a distribuição das espécies por família botânica, a distribuição diamétrica dos indivíduos e calculado o índice de valor de importância (IVI) das espécies. Com base no inventário, foram encontrados 1323 indivíduos arbustivos-arbóreos com DAP  $\geq$  5 cm, distribuídos em 32 espécies e 20 famílias botânicas. A família Meliaceae foi, quantitativamente, a mais representativa com cinco espécies. A estrutura da floresta apresentou o padrão usual de florestas tropicais inequianes (J-invertido). As espécies *Jacaranda copaia* e *Acacia mangium* somaram mais de 50% do total de indivíduos encontrados na área de restauração.

**Palavras-chave:** botânica, ecologia florestal, restauração florestal.

### **Introdução**

A restauração florestal de sítios degradados se configura como um processo lento e gradual, pois após um forte distúrbio, uma área degradada perde seus meios



bióticos de regeneração, necessitando de forte intervenção antrópica para que seja possível o retorno de sua vegetação à condição pré-existente ou a algum estado estável permanente (Anand; Desrochers, 2000; Rodrigues; Gandolfi, 2000; Amaral, 2017).

A empresa Fattoria Piave, localizada em Igarapé-Açu, apresenta um cenário composto por áreas de floresta secundária em estágio avançado de regeneração, plantios florestais comerciais e uma área em processo de restauração florestal. Nessa última área, foram plantadas, há dezoito anos, sete espécies arbóreas nativas e uma exótica para restauração de uma área agrícola degradada. Na região, áreas em processo antigo de restauração são raras, por isso, o objetivo deste estudo foi analisar o sucesso do projeto por meio da análise da estrutura e composição da floresta que encontra-se em processo de restauração.

O objetivo deste estudo foi analisar a estrutura e composição de uma floresta em processo de restauração, implantada há dezoito anos, em área da empresa Fattoria Piave, no município de Igarapé-Açu, Pará, afim de observar o processo de sucessão florestal na região, estabelecendo diretrizes para dinamizar a recomposição da flora local.

### **Material e Métodos**

A fazenda PIAVE localiza-se no município de Igarapé-Açu (1°06'38,8"S e 47°34'81,0"O). O município está inserido na microrregião Bragantina do estado do Pará, o qual possui clima do tipo Am segundo a classificação climática de Köppen, precipitação anual média de 2250 mm e o solo é classificado como LA31 (associação de latossolo amarelo distrófico com Neossolos quartzarênicos e Argissolos) (Cordeiro et al., 2017).

Dessa forma, para o processo de restauração florestal, foram implantadas em espaçamentos de 4x4m as seguintes espécies nativas: parapará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.), mogno (*Swietenia macrophylla* King), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), cedro (*Cedrella odorata* L.), tachi preto (*Tachigali myrmecophila* Ducke), macacaúba (*Platymiscium ulei* Harms), pitaíca (*Swartzia platygyne* Ducke). Além disso, foi implantada a espécie exótica acácia australiana (*Acacia mangium* Wild.), para observar a sua adaptação no local.

Para a análise da estrutura e composição da floresta, foram inventariados os indivíduos arbustivo-arbóreos em uma parcela experimental de 10.000 m<sup>2</sup> (1 ha) de restauração florestal.

Foram avaliados todos os indivíduos a partir de 5 cm de DAP em 100 delimitações de 10 m x 10m (Figura 1). Após a coleta dos dados em campo, foi avaliada a distribuição das espécies por família botânica, a distribuição diamétrica dos indivíduos e o índice de valor de importância (IVI) por meio da seguinte fórmula:

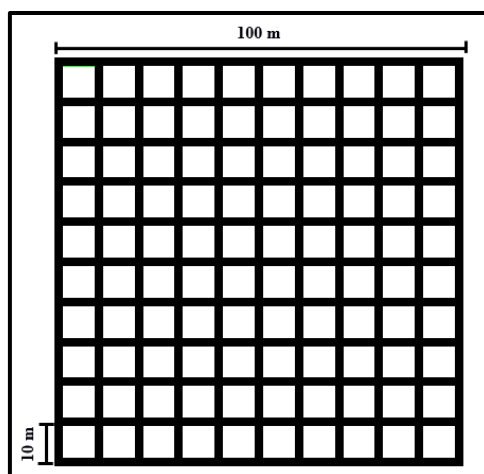
$$IVI = \frac{AB\% + D\% + Fr\%}{3}$$

Onde:

AB%: Abundância Relativa

D%: Dominância Relativa

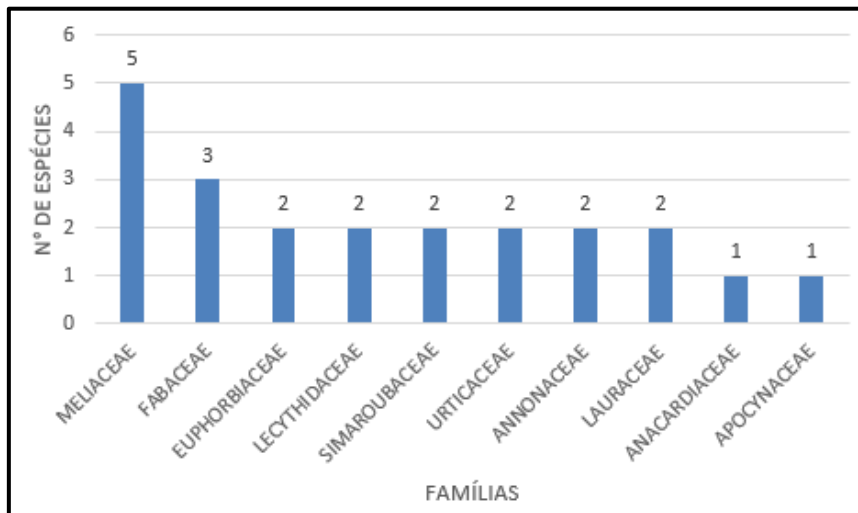
Fr%: Frequência Relativa



**Figura 1.** Subparcelas de amostragem instaladas na floresta em processo de restauração.

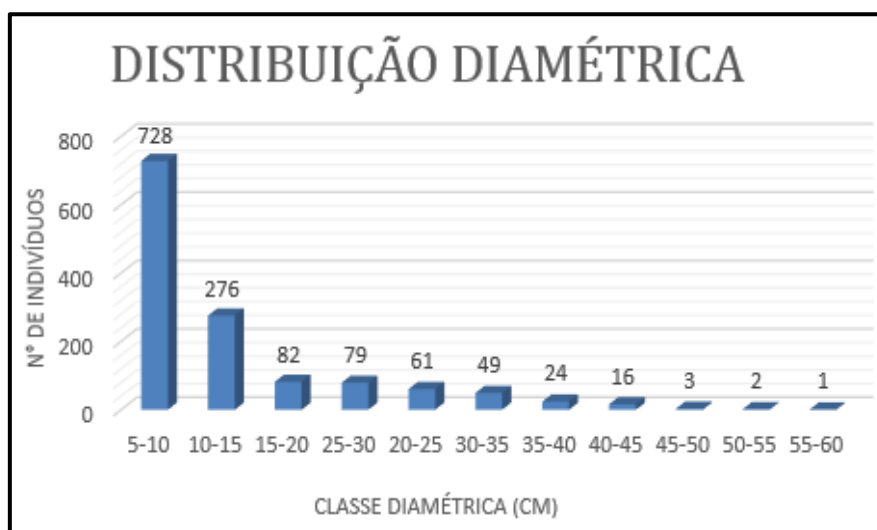
### Resultados e Discussão

Com base no inventário, foram encontrados 1323 indivíduos arbustivos-arbóreos com DAP  $\geq$  5 cm, distribuídos em 32 espécies e 20 famílias botânicas. A família Meliaceae foi, quantitativamente, a mais representativa com cinco espécies, seguida pelas famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae e Simaroubaceae (Figura 2).



**Figura 2.** Famílias mais representativas na floresta em processo de restauração da empresa Fattoria PIAVE.

A distribuição diamétrica dos indivíduos revelou o padrão usual de florestas tropicais inequidimensionais, com formato em J-invertido (Figura 3). Segundo Vieira et al. (2014), esta relação de elevado número de árvores com diâmetros menores e poucos indivíduos com diâmetros maiores segue o comportamento típico de florestas de terra firme da Amazônia Oriental.



**Figura 3.** Indivíduos arbustivos-arbóreos do povoamento.





Em relação ao índice de valor de importância (IVI), notou-se que as espécies *Jacaranda copaia* e *Acacia mangium* somaram mais de 50% do total de espécies encontradas na área de restauração (Tabela 1).

**Tabela 1.** Relação das 10 espécies mais representativas na área experimental.

ESPÉCIE	AB	AB%	DOM	DOM%	FR%	IVI
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	862	65,2	10,1996	40,0	99	38,1
<i>Acacia mangium</i> Willd.	209	15,8	13,3396	52,3	76	28,0
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	38	2,9	0,8583	3,4	20	7,7
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	33	2,5	0,2795	1,1	21	7,2
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	39	2,9	0,1366	0,5	19	6,5
<i>Annona exsucca</i> DC. ex Dunal	17	1,3	0,0570	0,2	14	4,2
<i>Cedrella odorata</i> L.	15	1,1	0,1031	0,4	12	4,5
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	11	0,8	0,0330	0,1	9	3,3
<i>Simaba cedron</i> Planch.	10	0,8	0,0392	0,2	9	3,3
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	10	0,8	0,0291	0,1	8	3,0

Com base na tabela apresentada, verifica-se uma mudança na composição de espécies da floresta em relação às espécies plantadas, uma vez que entre as nativas implantadas, *J. copaia* foi a espécie com maior dominância, representando maior importância e distribuição de indivíduos ao longo da floresta. Todavia, a espécie exótica *A. mangium* foi a que apresentou maior grau de ocupação na floresta, o que pode dificultar o desenvolvimento de outras espécies de relevância ecológica. Paumgarten (2018) ressaltou a necessidade manejo dessa espécie exótica em áreas do Nordeste paraense, para que a sucessão das espécies nativas não seja comprometida.

### Conclusão

A floresta avaliada apresenta características de estágio avançado de sucessão ecológica, tendo estrutura florestal com padrão usual de florestas tropicais inequidâneas, em formato de J invertido e composição de espécies que demonstra o desencadeamento da regeneração natural.



### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto PIAVE pela oportunidade de realização da pesquisa.

### Referências Bibliográficas

AMARAL, G. M. do. **Avaliação do processo de restauração de um fragmento de mata ciliar na região de Santa Maria-RS**. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ANAND, M.; DESROCHERS, R. E. Quantification of restoration success using complex systems concepts and models. **Restoration Ecology**, v. 12, n. 1, p. 117-123, 2000.

CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. de A. (Org.). **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém, PA: EDUFRA, 2017. 323 p.

PAUMGARTTEN, A. É. A. **Restauração ecológica de mata ciliar dominada por pastagem no nordeste do Pará, Brasil**. 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, 2000. p. 235-247.

VIEIRA, D. S.; GAMA, J. R. V.; RIBEIRO, R. B. da S.; XIMENES, L. C.; CORRÊA, V. V.; ALVES, A. F. Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na Comunidade Santo Antônio, estado do Pará. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 1067-1074, 2014.

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**



CGPE 15495

Apoio:



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

