



Etapa Web

PIBIC
Embrapa

9-10
DEZEMBRO
2020

ANAIS

24^o Seminário de
Iniciação Científica da
Embrapa Amazônia Oriental

Embrapa

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



Etapa Web

PIBIC
Embrapa

9-10
DEZEMBRO
2020

ANAIS

24^o Seminário de
Iniciação Científica da
Embrapa Amazônia Oriental

Embrapa Amazônia Oriental

Belém, PA

2023

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

Walkymário de Paulo Lemos

Chefia-Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento

Fábio da Silva Barbieri

Chefia-Adjunta de Administração

Maria Rosa Travassos da Rosa Costa

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

Publicação digital: 2023

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 (24. : 2020 : Belém, PA).

Anais / 24º Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 9 a 10 de dezembro de 2020. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2023.

PDF (70 p.)

ISSN 2176-6630

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

CDD (21. ed.) 506.8115

Apresentação

O 24º 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

AVALIAÇÃO DE PLANTIOS DE ESSENCIAS FLORESTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	6
<i>Jefferson Matheus Tavares de Oliveira, Ademir Roberto Ruschel, Márcio Hofmann Mota Soares</i>	6
EXTRATO DE GEOPRÓPOLIS AMAZÔNICA NO CONTROLE ALTERNATIVO DA BACTERIOSE DA MANDIOCA.....	8
Amanda Lobato Teixeira, Alessandra Keiko Nakasone, Deyse Ribeiro Silvino de Jesus, Hellyda Darviene de Alencar Silveira, Daniel Santiago Pereira	8
VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CARACTERÍSTICAS TÉRMICO-HÍDRICAS DO SOLO EM SISTEMA IPF NO LESTE DA AMAZÔNIA	10
Caio dos Anjos Pantoja, Alessandro Carioca de Araújo, Cleo Marcelo de Araujo Souza, Joberta Cardoso Pastana Yakuwa, Emanuely Melo de Oliveira Mendes	10
AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA PARA ARTRÓPODES: ÁCARO-VERDE E MOSCA-DAS-GALHAS.....	12
Leonardo Souza Duarte, Ruth Hellen Silveira dos Santos, Raimundo Parente de Oliveira, Aloyséia Cristina da Silva Noronha.....	12
AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPAS DE GENÓTIPOS SELECIONADOS DE <i>Euterpe precatoria</i>	14
Jheymyson de Sousa Cunha, Ana Vânia Carvalho	14
UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA DE FERTILIZANTES FOSFATADOS E A RESPOSTA DE MILHO E SOJA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO	16
Leonardo de Almeida Oliveira, Edilson Carvalho Brasil.....	16
OBTENÇÃO DE RNA DE TECIDOS DE AÇAIZEIRO.....	18
Layse Costa de Souza, Renata de Almeida Palheta, Simone de Miranda Rodrigues, Elisa Ferreira Moura Cunha	18
PRODUTIVIDADE INICIAL DE UM POMAR DE LARANJEIRA 'PÊRA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	20
Maria Thalia Lacerda Siqueira, Antônia Erica Santos de Souza, Milton Garcia Costa, Mateus Peixoto Pires, Fábio de Lima Gurgel.....	20
VARIÁVEIS HÍDRICAS NO SOLO PARA O PLANEJAMENTO DE CULTIVOS DE AÇAÍ (<i>Euterpe Oleracea</i> Mart.) NO ESTADO DO PARÁ	28
Werlleson Nascimento, Lucieta Guerreiro Martorano, Maria do Socorro Padilha de Oliveira, José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes, João Thiago Rodrigues de Sousa.....	28



A PALINOLOGIA COMO FERRAMENTA DE CARACTERIZAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS E FLORES DE FRUTÍFERAS REGIONAIS	30
André Luiz Rodrigues Barros, Marcelo Kleiton Rodrigues, Anielle Costa, Emanuela S. Nascimento, Márcia Motta Maués	30
ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE AÇAÍ EM ÁREAS DE MANEJO DE MÍNIMO IMPACTO NA MESORREGIÃO DO MARAJÓ – COMUNIDADE JUPATITUBA, BREVES PA	37
Victor Fernandes Albuquerque Damião, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes	37
EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA <i>Conochea scoparioides</i> (Cham. & Schltl.) Benth	39
Ana Caroline Batista da Silva, Osmar Alves Lameira, Mila Cristine Almeida dos Santos, Isis Naryelle Góes Souza	39
ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA DE CLONES DE CAJAZEIRA NO ESTADO DO PARÁ.....	45
Carlos Augusto Cavalcante de Oliveira, Rafael Moysés Alves	45
TRANSFORMAÇÕES RECENTES E INCERTEZAS PARA O EXTRATIVISMO DE BABAÇU NO TERRITÓRIO DO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO.....	47
Jonas Freitas de Oliveira, Roberto Porro.....	47
INTERCÂMBIO DE CONHECIMENTOS SOBRE DOENÇAS FÚNGICAS DA SOJA E SEU MANEJO INTEGRADO NO NORDESTE PARAENSE	49
Raquel Giselli Assis do Rosário, Ruth Linda Benchimol	49
OTIMIZAÇÃO E SELEÇÃO DE <i>PRIMERS</i> SSR PARA CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE PIMENTA-DO-REINO.....	51
Eduardo Filipe Torres Vieira, Simone de Miranda Rodrigues, Ilmarina Campos de Menezes	51
ESTUDO PRELIMINAR DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E DE FRUTIFICAÇÃO EM HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS DE AÇAIZEIROS	57
Gabriela de Lima Souza, Maria do Socorro Padilha de Oliveira	57
PRODUÇÃO DE FRUTOS EM CLONES DE CAMUCAMUZEIRO	64
Alex Felix Dias, Walnice Maria Oliveira do Nascimento.....	64

AVALIAÇÃO DE PLANTIOS DE ESSENCIAS FLORESTAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Jefferson Matheus Tavares de Oliveira¹, Ademir Roberto Ruschel², Márcio Hofmann Mota Soares³

¹Acadêmico de Engenharia Florestal da UEPA, bolsista Projeto BOManejo/Embrapa Amazônia Oriental, matheustav97@gmail.com;

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, ademir.ruschel@embrapa.br;

³Analista da Embrapa Amazônia Oriental, marcio.hofmann@embrapa.br.

Introdução: A agricultura juntamente com a urbanização e exploração de recursos naturais são atividades que destroem ambientes naturais e geram desequilíbrio no ecossistema, além de impactar as paisagens naturais.

Objetivo: Testar ações de reestabelecer o equilíbrio ambiental por intervenções diretas via plantio de sementes e mudas para recuperar áreas de preservação permanente.

Metodologia: A área de estudo foi o campus rural do IFPA em Marabá, com uma área de aproximadamente 0,26 ha. Foram aplicados o plantio de sementes em covas (1.513 sementes) e o plantio de mudas produzidas em viveiro (265 mudas) Os plantios foram monitorados bimestralmente e com avaliações semestrais das taxas de crescimento e mortalidade. **Resultados e discussão:** A taxa de mortalidade das mudas foi de 7,92%. A baixa mortalidade para mudas atrela-se ao fato de as mesmas serem provenientes de viveiros locais, o que garante a padronização da qualidade. A taxa de germinação de sementes média foi de 35,97%. A baixa taxa de germinação pode ser causada pela qualidade das sementes e sequencial ocorrência de estiagem logo após a realização dos plantios. Resposta de incremento anual para mudas e sementes foi de 1,06 e 0,58 cm/ano, respectivamente. As sementes têm a vantagem de desenvolver todo seu sistema radicular em campo, ao contrário das mudas produzidas em viveiros, que perdem a raiz apical com a coifa e precisam se readaptar na fixação das raízes no solo. Espécies como *Psidium guajava*, *Apuleia leiocarpa*, *Schizolobium parahyba*, *Enterolobium schomburgki* e *Adenantha pavonina* destacaram-se por possuírem maior taxa de crescimento anual em

centímetros. Sementes de *Hymenea courbaril*, *Andira inermis*, *Parkia multijuga*, *Swartzia polyphylla*, *Terminalia catappa*, *Carapa guianensis* e *Dipteryx odorata* destacaram-se por sua alta taxa de germinação e crescimento de plântula.

Conclusões: A semeadura direta e o plantio de mudas se mostraram eficazes para restauração na área. Entretanto, sugere-se o plantio direto de sementes para a maioria das espécies arbóreas, por garantirem menores custos, excelentes taxas de germinação e avantajado crescimento. Ressaltando por final que o sucesso dos plantios de mudas e sementes para restauração de áreas de APPs dependerão essencialmente da implantação no início do período chuvoso e da manutenção nos dois primeiros anos.

Palavras-chave: Restauração de APPs, plantio direto de sementes em cova, período de plantio.

Agradecimentos

Projeto InovaFlora – Embrapa Amazônia Oriental/Projeto Integrado da Amazônia, apoiado com recursos do Fundo Amazônia mediante a parceria Embrapa-FEA-BNDES, e concessão de bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



EXTRATO DE GEOPRÓPOLIS AMAZÔNICA NO CONTROLE ALTERNATIVO DA BACTERIOSE DA MANDIOCA

Amanda Lobato Teixeira¹, Alessandra Keiko Nakasone², Deyse Ribeiro Silvino de Jesus³, Hellyda Darviene de Alencar Silveira⁴, Daniel Santiago Pereira⁵

¹Estudante de agronomia da UFRA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, amandalobatot@yahoo.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, alessandra.nakasone@embrapa.br;

³Estudante de agronomia da UFRA, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, silvino.deise@gmail.com;

⁴Estudante de agronomia da UFRA, estagiária da Embrapa Amazônia Oriental, hellydasilveira@gmail.com;

⁵Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, daniel.pereira@embrapa.br.

Introdução: A mandioca tem como centro de origem a América, sendo o Brasil um grande polo de diversidade da espécie. *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* é responsável por causar a bacteriose da mandioca, doença que ataca o sistema vascular, causando cancrios e exsudação de pus bacteriano, sendo considerada de grande importância à cultura. A geoprópolis, produto obtido nas colônias de abelhas nativas sem ferrão, sendo uma mistura de resinas vegetais e solo, apresenta relatos de propriedades antibióticas. Na busca por alternativas no manejo de fitobacterioses, estudos realizados têm demonstrado o potencial antimicrobiano dos extratos de resinas processadas por abelhas sociais, própolis e geoprópolis. **Objetivo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do extrato de geoprópolis de abelhas sociais de uma espécie do gênero *Melipona*, obtido do meliponário didático do IFPA Marabá Rural em Marabá, Pará, em diferentes concentrações sobre a redução da severidade da bacteriose da mandioca em casa de vegetação. **Metodologia:** Foram utilizadas mudas de mandioca com seis semanas de idade. O extrato alcoólico de geoprópolis foi utilizado nas concentrações de 1%, 2%, 3%, 4% e 5%. A aplicação dos tratamentos foi realizada sete dias antes da inoculação do patógeno, por pulverização do limbo foliar até o ponto de escoamento. Plantas do tratamento controle foram pulverizadas com água. A inoculação do patógeno foi realizada pela pulverização da suspensão bacteriana na concentração de 10^8 unidades formadoras de colônia/mL.



(UFC/mL), seguida de câmara úmida por 24 horas. As avaliações da severidade da doença foram realizadas aos 2, 5, 7, 9, 12 e 14 dias após a inoculação do patógeno. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições. **Resultados:** Os tratamentos com o extrato de geoprópolis nas concentrações acima de 2% reduziram significativamente a severidade da bacteriose da mandioca entre 44,5% e 61,3%, enquanto o extrato de geoprópolis na concentração de 1% não diferenciou significativamente do tratamento controle na redução da severidade da doença. **Conclusões:** Os resultados obtidos demonstram o potencial do uso do extrato de geoprópolis de abelhas amazônicas como ferramenta adicional no controle da bacteriose da mandioca.

Palavras-chave: *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, *Melipona*, *Manihot esculenta* Crantz

Fonte de Financiamento: Projeto financiado pelo Fundo Amazônia/BNDES (Projeto Agrobio, 16.17.01.004.00.00)



VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CARACTERÍSTICAS TÉRMICO-HÍDRICAS DO SOLO EM SISTEMA IPF NO LESTE DA AMAZÔNIA

Caio dos Anjos Pantoja¹, Alessandro Carioca de Araújo², Cleo Marcelo de Araujo Souza³, Joberta Cardoso Pastana Yakuwa⁴, Emanuely Melo de Oliveira Mendes⁵

¹Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista PIBIC/CNPq, pantojacao1@gmail.com;

²Doutor em Ciências Geoambientais, pesquisador, alessandro.araujo@embrapa.br;

³Mestre em Agronomia, analista, cleo.souza@embrapa.br;

⁴Mestranda em Agronomia, colaboradora, jopastana@hotmail.com;

⁵Doutora em Ciências Ambientais, colaboradora, emanuellymelo@yahoo.com.br.

Introdução: A humanidade necessita cada vez mais de alimentos e biocombustíveis, aumentando a demanda por terras para plantações e pastagens. Um dos principais desafios na expansão de terras é equilibrar produção agrícola e preservação ambiental. A integração pecuária-floresta (IPF) é uma modalidade de integração que visa a sustentabilidade integrando atividades pecuárias e florestais, contribuindo para a sustentabilidade da atividade agrícola e contenção do desflorestamento. Todavia, as vantagens associadas à IPF são insuficientes para avaliar o seu desempenho ambiental ou sua contribuição ao sistema produtivo, para isso são necessários estudos de campo com análises mais aprofundadas. É importante compreender como a IPF influencia na dinâmica térmico-hídrica do solo, pois essa afeta: germinação de sementes; desenvolvimento de raízes; atividade de microrganismos; etc. Em contrapartida, essa dinâmica é influenciada por diversos fatores: padrão de chuva local; seleção de culturas e animais; altura da densidade do dossel; etc.

Objetivo: O estudo teve como objetivo caracterizar a dinâmica da temperatura do solo (T_{solo}) e umidade volumétrica do solo (θ). **Materiais e métodos:** O estudo ocorreu em área experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Terra Alta, Pará. O clima da região é Am, solo Argissolo Amarelo Distrófico. A área possui duas IPF, uma com mogno-africano (*Khaya grandifoliola*) (IPF-M) e outra com teca (*Tectona grandis* L. f.) (IPF-T). Os renques da IPF-T são compostos por quatro linhas de plantio com espaçamento de 3 m x 3 m. Os da



IPF-M são compostos por três linhas de plantio com espaçamento 5 m x 5 m. Entre os renques foram implantadas parcelas de pastagem formada com gramínea forrageira *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. Webster cv. BRS Piatã [syn. 125 *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. BRS Piatã]. T_{solo} foi obtida utilizando-se termistores em quatro pontos em ambas IPF: base da planta (BP); entre plantas (EP); transição do renque florestal para pastagem (T); pastagem (P). θ foi obtido nas posições BP e P de cada sistema e os valores foram obtidos através da técnica de reflectometria no domínio do tempo (TDR). A campanha ocorreu nos dias 5 e 6 de setembro de 2019.

Resultados: T_{solo} foi maior durante o dia e menor durante a noite. Entre 12h e 21h, T_{solo} foi menor no renque florestal que nas áreas externas ao renque florestal nos dois sistemas. T_{solo} foi mínima no fim do período noturno. T_{solo} foi maior em IPF-M que em IPF-T, sob BP, durante a noite, a diferença foi de aproximadamente 1,5 °C. Sob T, T_{solo} teve valores máximos de 30,1 °C e 28,3 °C em IPF-M e IPF-T, respectivamente. θ foi maior no interior do renque florestal do que na pastagem. Na IPF-M, em BP, θ foi de aproximadamente 0,23 m³ m⁻³, enquanto na IPF-T foi inferior a 0,20 m³ m⁻³. Sob P, θ variou entre 0,19 e 0,16 m³ m⁻³ na IPF-M e IPF-T, respectivamente. **Considerações finais:** Tanto T_{solo} como θ demonstraram haver influência da cobertura vegetal e adensamento das árvores, pois, menores T_{solo} e maiores θ foram observados no renque florestal do que na pastagem.

Palavras-chave: Temperatura do solo, umidade do solo, integração, Amazônia

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA PARA ARTRÓPODES: ÁCARO-VERDE E MOSCA-DAS-GALHAS

Leonardo Souza Duarte¹, Ruth Hellen Silveira dos Santos², Raimundo Parente de Oliveira³, Aloyséia Cristina da Silva Noronha⁴

¹Estudante de Agronomia da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, eng.leoduarte00@gmail.com;

²Estudante de Agronomia da UFRA, bolsista da Embrapa Amazônia Oriental, hellenruth25@gmail.com;

³Analista da Embrapa Amazônia Oriental, raimundo.parente@embrapa.br (in memoriam);

⁴Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, aloyseia.noronha@embrapa.br.

Introdução: A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) é afetada por um grande número de pragas, ocasionando uma queda de produção, devido ao desfolhamento e redução da taxa fotossintética pelo ataque às hastes e ao material de plantio, considerando que a maior ou menor densidade populacional de artrópodes-praga em genótipos de mandioca está relacionada às características morfológicas ou fisiológicas do hospedeiro. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de danos ocasionados pelo ácaro-verde (*Mononychellus tanajoa*) e mosca-das-galhas (*Jatrophia brasiliensis*) em acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental, e estudar a taxa de oviposição de *M. tanajoa* em genótipos de mandioca promissores ao ataque de artrópodes. **Material e Métodos:** Foram utilizados dados de avaliação quanto à ocorrência de artrópodes em 184 genótipos de mandioca, com base em escala de notas para dano. O estudo da taxa de oviposição foi conduzido a 25 ± 1 °C de temperatura, $70\pm 10\%$ de umidade relativa e 12 horas de fotofase. Foram utilizados numa primeira etapa três genótipos de mandioca (Amarela, CN-2010 e Maniçobeira) com cinco repetições, 10 ácaros/repetição e observação diária sobre o número de ovos e sobrevivência das fêmeas durante 11 dias. Os dados obtidos foram analisados com utilização do programa estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **Resultados parciais:** Dos acessos do BAG, 11,96% apresentaram as maiores notas de dano, enquanto 5,98% dos 184 acessos apresentaram um como nota máxima para mosca-das-galhas (1 a 4



folhas com galhas) e ácaro-verde (ácaros no broto, poucas pontuações nas folhas): BRS Kiriris, Caratinga I 61, CN 1/2014, EAB1121, Maniçobeira, Manivim, Milagrosa, Olho Verde 12, Preta 3, SN Parangonorte, Surubin 41. A oviposição diária de *M. tanajoa* variou de 3,28 a 3,95, não diferindo estatisticamente entre os genótipos. A oviposição média total variou de 24,71 a 37,62 ovos, com maior número de ovos na Maniçobeira, diferindo significativamente da Amarela (24,71). **Considerações finais:** Os acessos do BAG de mandioca apresentam diferentes níveis de dano ocasionados por *M. tanajoa* e *J. brasiliensis*, com alguns genótipos se apresentando como promissores e que podem ser usados para estudos que visem entender possíveis mecanismos de resistência.

Palavras-chave: *Jatrophia brasiliensis*, *Manihot esculenta*, *Mononychellus tanajoa*.

Fonte de Financiamento: Embrapa/Projeto 20.18.01.012.00.00



AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPAS DE GENÓTIPOS SELECIONADOS DE *Euterpe precatoria*

Jheymyson de Sousa Cunha¹, Ana Vânia Carvalho²

¹Estudante de Tecnologia Alimentos da UEPA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, jheymys.krueger@gmail.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, ana-vania.carvalho@embrapa.br.

Introdução: O açaí da região amazônica é considerado um alimento com alto valor energético, o que desperta o interesse deste fruto pela indústria nacional e internacional. Sua polpa é utilizada para produção de sorvetes, sucos, energéticos e principalmente consumido in natura. As propriedades antioxidantes do açaí o incluem no grupo de alimentos funcionais, prevenindo doenças que estão relacionadas ao estresse oxidativo. **Objetivo:** O objetivo foi caracterizar 10 genótipos de *Euterpe precatoria* quanto aos aspectos funcionais, determinando os teores de compostos fenólicos totais e antocianinas totais nesses genótipos. **Material e Métodos:** Foram analisadas 10 amostras de diferentes genótipos de *Euterpe precatoria*, codificados como PL 01, PL 02, PL 03, PL 04, PL 06, PL07, PL 08, PL 30, 21619 e 21719. Os frutos foram recebidos e submetidos ao processamento: lavagem, sanitização, maceração e despulpamento. Após a extração da polpa, as mesmas foram congeladas e posteriormente liofilizadas. As amostras liofilizadas foram avaliadas quanto aos teores de antocianinas totais pelo método do pH diferencial (Giusti; Wrolstad, 2001) e compostos fenólicos totais de acordo com o método descrito por Singleton e Rossi (1985), modificado por Georgé et al. (2005). **Resultados:** Com relação a compostos fenólicos, apenas as amostras PL 04 e PL 07 não diferiram entre si, as demais amostras apresentaram diferença estatística a 5% de probabilidade, variando entre 769,42 mg EAG/100 g a 2.414,11 mg EAG/100 g. A PL 01 obteve a maior média de 2.414,11 (mg EAG/100 g base seca), diferindo estatisticamente das demais amostras. O genótipo PL 08 apresentou a menor média, de 769,42 (mg EAG/100 g base seca). Para a análise de antocianinas monoméricas totais, as amostras analisadas apresentaram diferenças significativas entre si, com variação de

76,36 mg cianidina-3-glicosídeo/100 g a 1.734,29 mg cianidina-3-glicosídeo/100 g. Dentre as amostras, destacou-se o genótipo PL 01 com o maior teor de antocianinas monoméricas totais (1.734,29 mg cianidina-3-glicosídeo/100 g), seguido pelos genótipos PL 07 e 21719, com 1.197,86 e 1.068,94 mg/100 g, respectivamente. Já os genótipos PL 03 e PL 08 apresentaram os menores teores de antocianinas monoméricas totais. Visualmente, observou-se que a coloração das polpas de açaí tenderam ao marrom, podendo ter ocorrido uma possível degradação dos pigmentos antocianínicos. Com exceção das amostras PL 03 e PL 08, as demais apresentaram uma coloração roxo-violácea na polpa, cor característica do fruto recém-despolpado. **Conclusão:** Pode-se concluir que os genótipos analisados apresentaram altos teores de antocianinas monoméricas totais e compostos fenólicos totais, destacando-se a amostra PL 01, que obteve os mais altos teores nas duas análises realizadas.

Palavras-chave: *Euterpe precatoria*, compostos fenólicos, antocianinas.

Fonte de Financiamento: CNPq e Embrapa.

Referências

GEORGÉ, S; BRAT, P.; ALTER, P.; AMIOT, M. J. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, v. 0, n. 1, p. F1.2.1-F1.2.13, 2001.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-168, 1965.



UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA DE FERTILIZANTES FOSFATADOS E A RESPOSTA DE MILHO E SOJA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Leonardo de Almeida Oliveira¹, Edilson Carvalho Brasil²

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, leonardoaloliveira@gmail.com;

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, edilson.brasil@embrapa.br.

Introdução: Fertilizantes biológicos, contendo microrganismos, podem promover o melhor desenvolvimento das plantas. Esses microrganismos podem atuar como solubilizadores de fósforo, entre outras funções. Assim, a combinação de biofertilizantes com fosfatados pode aumentar a disponibilização de P para as plantas, aumentando a eficiência da adubação.

Objetivo: O trabalho objetivou avaliar a influência de um biofertilizante na melhoria da eficiência de fertilizantes fosfatados com diferentes solubilidades, em um Latossolo Amarelo Distrófico, nas culturas do milho e da soja. **Materiais**

e Métodos: O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental e as características químicas do solo antes da implantação do experimento foram: pH (H₂O) igual a 4,96; P e K iguais a 1 e 32 mg dm⁻³, respectivamente; Ca+Mg e Al iguais a 2,28 e 0,41 cmol_cdm⁻³, respectivamente. CTC igual a 6,77. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em fatorial 3x2, correspondendo a três fosfatos (Arad, superfosfato triplo e sem adição de fosfato) e dois tratamentos com biofertilizante (ausência e presença), com quatro repetições. Como plantas-teste utilizaram-se milho e soja.

Resultados: Os tratamentos com aplicação do biofertilizante foram significativamente superiores em altura de plantas de milho do que aqueles sem aplicação do produto, independentemente do fosfato. No tratamento sem aplicação de fosfato, a mistura do biofertilizante nas sementes de milho promoveu um aumento na altura das plantas equivalente a 140%, em relação ao tratamento controle. Com a aplicação do biofertilizante, a produção de



massa seca da parte aérea (MSPA) do milho apresentou diferença significativa somente nos tratamentos com Arad e no tratamento sem P. Esses resultados indicam que as quantidades de P disponibilizadas no solo com a aplicação do SFT foram suficientes para atender as necessidades das plantas e que o biofertilizante não contribuiu com outros possíveis fatores que favorecem o maior crescimento de biomassa da parte aérea do milho. No tratamento controle (sem fosfato e sem biofertilizante), a produção de MSPA foi fortemente restringida pelo baixo teor de P no solo, observando-se que a simples mistura do biofertilizante às sementes de milho foi suficiente para promover um acréscimo de 729% na produção de MSPA, chegando a apresentar uma produção semelhante à obtida somente com a aplicação de Arad. A aplicação do biofertilizante favoreceu maior crescimento das plantas de soja, do que sem a aplicação, indicando uma provável maior disponibilização de P no solo para as plantas. A aplicação de SFT, quando combinada com o biofertilizante, permitiu um acréscimo de 30% na produção de MSPA de soja, em relação ao tratamento sem o biofertilizante. Somente a utilização do biofertilizante, sem a aplicação de P, apresentou maior produção de MSPA, com acréscimo de 81% de MSPA, o que indica maior disponibilização de P no solo, já que o baixo teor do nutriente foi o fator de restrição para as plantas. **Conclusão:** Todos os tratamentos que receberam aplicação do biofertilizante apresentaram maiores valores na altura e na produção de MSPA, em comparação aos tratamentos em que não se utilizou o produto.

Palavras-chave: Biofertilizante, fósforo, milho.



OBTENÇÃO DE RNA DE TECIDOS DE AÇAIZEIRO

Layse Costa de Souza¹, Renata de Almeida Palheta², Simone de Miranda Rodrigues³, Elisa Ferreira Moura Cunha³

¹Graduanda de Biotecnologia da UFPA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa, laysedesouza97@gmail.com;

²Bacharel em Engenharia Florestal, ex-bolsista PIBIC, renataa195@gmail.com;

³Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, simone.rodrigues@embrapa.br; elisa.moura@embrapa.br.

Introdução: O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) possui grande potencial de ser melhorado geneticamente para atender cada vez mais o consumidor que busca o produto pelos seus benefícios à saúde, no entanto, ainda não existem informações genéticas suficientes para prosseguir com estudos específicos, como a análise da expressão gênica diferencial e transcriptômica. Portanto, para garantir o sucesso destes e de outros estudos posteriores, é necessário produzir um protocolo em que haja a garantia de coleta do material genético de forma adequada, mantendo sua integridade e qualidade. **Metodologia:** Para a realização da extração do RNA de tecidos do fruto do açaí em diferentes fases de desenvolvimento, frutos do tipo violáceo e do tipo branco foram coletados e armazenados à temperatura de -80 °C. O processo de extração foi realizado em triplicatas para cada um dos estádios de maturação e para cada um dos tipos de fruto, adaptando o protocolo descrito por Gribbs & Mackenzie. Do fruto do açaí, ainda congelado, foi extraído o mesocarpo e o epicarpo em uma quantidade aproximada de 0,2 g. A amostra esteve em baixas temperaturas ao longo do processo para evitar a degradação do RNA. A extração foi realizada utilizando clorofórmio e álcool isoamílico na proporção de 24:1. A fim de confirmar a realização da extração, as amostras passaram por uma etapa de eletroforese em gel de agarose 1%. Para realizar a quantificação do material biológico efetivamente extraído, a partir de 2 µl de amostra, foi realizada análise no espectrofotômetro BioDrop Duo. Os valores de absorbância em comprimentos de onda considerados foram a relação 260 nm/280 nm e 260 nm/230 nm. **Resultados parciais:** Para todas as extrações, as imagens geradas a partir da análise do gel de agarose indicaram uma efetiva extração

do RNA. As triplicatas de frutos violáceos obtiveram valores de absorvância de 2,042 ng/uL, 1,948 ng/uL e 1,946 ng/uL. **Considerações finais:** A boa qualidade das extrações dos frutos violáceos maduros indica que o protocolo em desenvolvimento é eficiente e, provavelmente, a qualidade da absorvância dos demais tecidos será igualmente satisfatória, visto que foi utilizada a mesma metodologia e as imagens da eletroforese também são favoráveis a um bom resultado.

Palavras-chave: Ácidos nucleicos, *Euterge oleracea*, quantificação.

Fonte de Financiamento: Embrapa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



PRODUTIVIDADE INICIAL DE UM POMAR DE LARANJEIRA 'PÊRA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA- ENXERTOS

Maria Thalia Lacerda Siqueira¹, Antônia Erica Santos de Souza², Milton Garcia Costa³, Mateus Peixoto Pires⁴, Fábio de Lima Gurgel⁵

¹Estudante de Engenharia Agrônômica da UFRA, bolsista do PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, thaliasiqueira97@gmail.com;

²Estudante de Engenharia Agrônômica da UFRA e estagiária da Embrapa Amazônia Oriental;

³Estudante de Engenharia Agrônômica da UFRA e bolsista do CNPQ;

⁴Estudante de Engenharia Agrônômica da UFRA, mateuspeixoto1@gmail.com;

⁵Orientador e pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, fabio.gurgel@embrapa.br.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes porta-enxertos sob copa de laranjeira 'Pêra' em relação à produção. O experimento foi instalado em 2015 na Fazenda Lima (Capitão Poço, PA), propriedade parceira da Embrapa Amazônia Oriental, onde estão implantados os experimentos do Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMG Citros), liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Os porta-enxertos utilizados foram limoeiro 'Cravo Santa Cruz', LVK x LCR – 010, citrandarin 'San Diego', BRS Pompeu, TSKC x CTSW – 033 e citrandarin 'Riverside'. As variáveis analisadas foram: número de frutos, massa de frutos, volume da copa antes e depois da colheita, eficiência de produção e produtividade. O experimento foi implantado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e dez plantas na parcela experimental. Nessa primeira safra, os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'San Diego' se destacaram quanto ao número de frutos, massa dos frutos (kg), volume da copa antes e depois da colheita e produtividade (kg/ha).

Palavras-chave: *Citrus* spp., precocidade, eficiência produtiva.

Introdução

Em meio ao crescimento e sucesso da citricultura brasileira, que está interligado com a produtividade e a longevidade dos pomares cítricos, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-oeste, mais precisamente nos

estados de São Paulo e Triângulo Mineiro, aspectos fitossanitários vêm ameaçando de forma significativa a produção e qualidade desses frutos, em decorrência das principais pragas e doenças da citricultura (Neves et al., 2010). Assim, estima-se que cerca de 40% dos custos de produção estão associados ao controle de pragas e doenças (Fundecitrus, 2020).

Ao contrário dessas regiões, a região Norte apresenta condições edafoclimáticas para a exploração de várias espécies cítricas, sem ocorrência do 'greening' e outras doenças que causam grandes prejuízos nos pomares brasileiros e do exterior. O município de Capitão Poço é considerado o polo cítrico paraense e maior produtor em toda a região Norte (Embrapa, 2018). Contudo, por mais que região apresente boas condições bióticas e abióticas favoráveis, a falta de tecnologias e informações é um fator limitante ao desenvolvimento da citricultura.

Uma tecnologia que vem sendo adotada por parte dos produtores desde 2015, em Capitão Poço, é a diversificação de porta-enxertos em pomares cítricos. Em parceria com a Embrapa, esses produtores vêm observando os porta-enxertos mais adaptados às condições edafoclimáticas de suas propriedades. A escolha do porta-enxerto é um dos fatores que irá determinar as características desejáveis da copa, como alta produção, menor volume de copa, precocidade de produção e resistência a fatores bióticos e abióticos (Bastos et al., 2014). Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a primeira safra de um pomar de laranjeira 'Pêra' em combinação com diferentes porta-enxertos, em área de parceiro da Embrapa, no município de Capitão Poço, PA.

Material e Métodos

O experimento de laranjeira 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] foi instalado em março de 2015 na Fazenda Lima, no município de Capitão Poço, PA, propriedade parceira da Embrapa Amazônia Oriental, onde estão implantados os experimentos do Programa de Melhoramento Genético de Citros (PMG Citros), liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Neste experimento, adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, quatro repetições e dez plantas em cada parcela experimental,



totalizando um estande de 240 plantas, plantadas em um espaçamento de 7 m x 4 m. Os seguintes porta-enxertos consistiram dos seis tratamentos e foram selecionados pelo PMG Citros: limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*C. limonia* Osbeck); híbrido LVK (limoeiro 'Volkameriano' *C. volkameriana* V. Ten. & Pasq.) x LCR (limoeiro 'Cravo') – 010; citrandarin 'San Diego' (TSK x TRENG – 314); BRS Pompeu; TSKC {tangerineira 'Sunki' comum [*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka]} x CTSW [citrumelo 'Swingle' *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] – 033 e citrandarin 'Riverside' (TSKC x TRENG – 264).

As avaliações ocorreram durante o período da safra da laranja entre abril e agosto de 2019, número de frutos maduros por planta (NFM, n), por meio da contagem de frutos colhidos por planta; peso total de frutos maduros (PTF, kg), pela pesagem de todos os frutos colhidos da planta; volume da copa antes e depois da colheita (m^3), obtida por meio da fórmula $V = 2/3 \cdot \pi R^2 H$, em que V é o volume (m^3), R é o raio da copa (m) e H é a altura da planta (m) (Mendel, 1956); produtividade (PROD, kg/ha), soma das pesagens de todos os frutos provenientes da área útil de cada tratamento, estimando-se em quilo por hectare; e eficiência da produção (EP), de acordo com Stenzel et al. (2005), obtida dividindo-se o valor da produção (PROD) pelo volume de copa (VC). Todas os caracteres avaliados foram analisados estatisticamente pelo programa R.

Resultados e Discussão

No que diz respeito à variável número de frutos (Figura 1A), os porta-enxertos que se destacaram significativamente foram o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e o citrandarin 'San Diego'. Esses dois porta-enxertos também se destacaram quanto à massa dos frutos (Figura 1B).

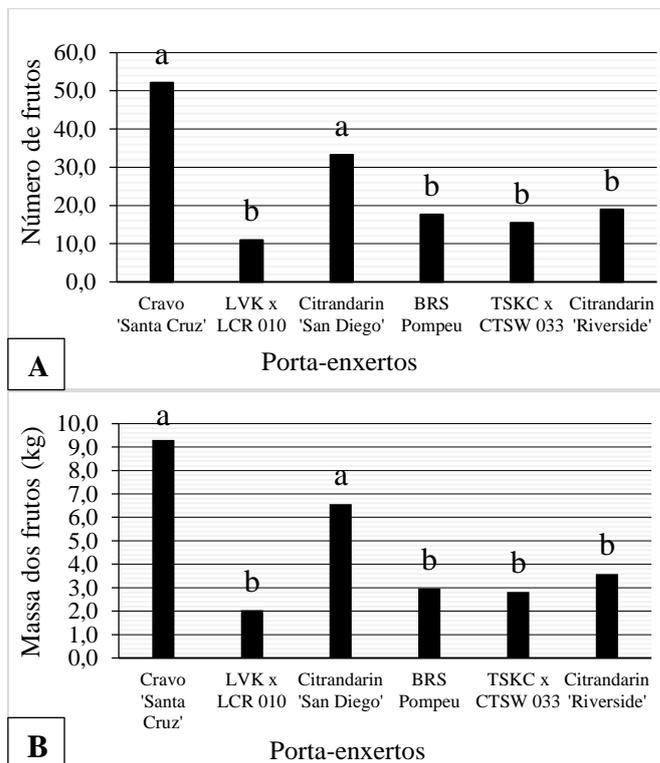


Figura 1. Médias para número de frutos (A) e massa dos frutos (B) (kg) em pomar de laranjeira ‘Pêra’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos. As médias foram comparadas pelo teste de Bartlett pelo programa R a 5% de probabilidade.

O porta-enxerto limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ é um material rico quando se fala em caracteres agrônômicos, por apresentar uma elevada produção de sementes, uma certa rusticidade, tornando-se tolerante à seca, adaptado a diversas condições de clima e solo e uma certa precocidade (Soares Filho et al., 1999), com isso, é um material em campo que apresenta altas produtividades, como foi visto tanto para variável número de frutos e massa dos frutos (kg) neste trabalho.

Contudo, em razão de esse genótipo apresentar uma certa suscetibilidade a algumas doenças, como MSC, gomose de *Phytophthora* spp. e declínio dos citros, acaba proporcionando grandes perdas em pomares, por isso vêm sendo testados outros genótipos que possam substituí-lo, como o citrandarin ‘San Diego’. Os citrandarins em si são genótipos que vem apresentando resultados satisfatórios, como produtividade e vigor das plantas, e também apresentam uma certa resistência a gomose sobre diferentes copas



(Cunha Sobrinho et al., 2011), sendo, assim, uma boa alternativa à substituição do limoeiro 'Cravo Santa Cruz'.

Com relação as variáveis volume da copa antes da colheita (Figura 2A) e volume de copa depois da colheita (Figura 2B), o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e o citrandarin 'San Diego', mais uma vez, foram promissores. Observou-se que o volume de copa antes da colheita do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' foi de 7,23 m³ e o volume de copa depois foi de 8,30 m³. Para o citrandarin 'San Diego', o volume copa antes foi de 6,66 m³ e para depois da colheita obteve um volume de 7,57 m³.

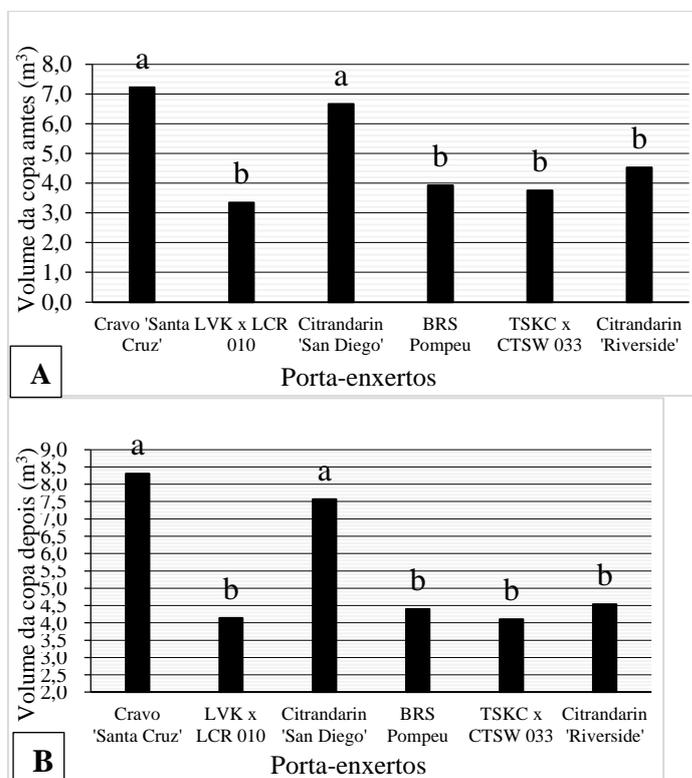


Figura 2. Médias para volume da copa antes (A) e depois da colheita (B) (m³) em pomar de laranja 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos. As médias foram comparadas pelo teste de Bartlett pelo programa R a 5% de probabilidade.

Para a variável eficiência de produção, não se obteve uma diferença significativa entre os porta-enxertos, por se tratar da primeira safra, na qual os genótipos ainda não alcançaram o seu pico de produção, de forma a termos



uma diferenciação em seu desempenho produtivo (Figura 3A). De acordo com estudos de Carvalho et al. (2016), em Tabuleiros Costeiros de Sergipe, os genótipos que apresentaram destaque em relação aos demais para essa variável foram os de citrandarin 'San Diego', por induzirem à formação de copa de laranjeira (*C. sinensis*) 'Pêra' menor e com elevada eficiência produtiva nos primeiros anos. Por fim, as maiores produtividades (kg/ha) na primeira safra desse pomar de laranjeira 'Pêra' foram do limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'San Diego', 332,37 kg/ha e 234,19 kg/ha (Figura 3B).

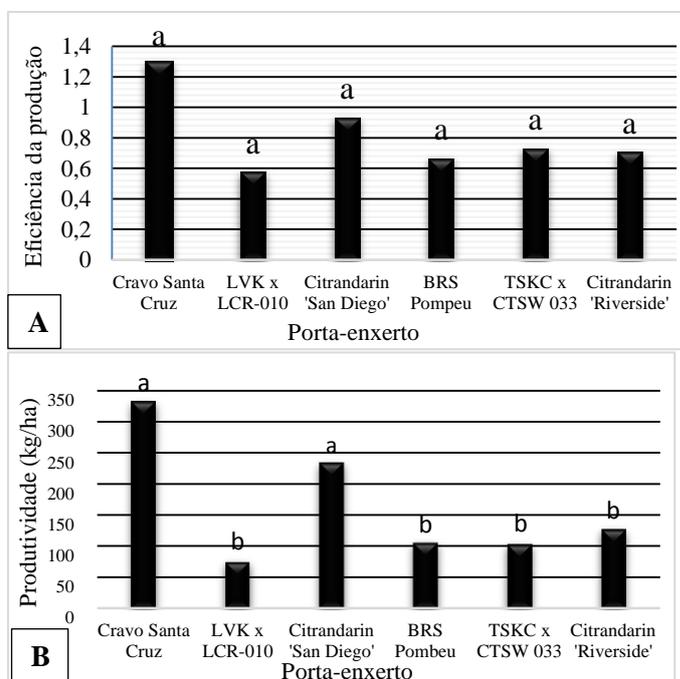


Figura 3. Médias para eficiência da produção (A) e produtividade (B) (kg/ha) em pomar de laranjeira 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] em combinação com seis porta-enxertos. As médias foram comparadas pelo teste de Bartlett pelo programa R a 5% de probabilidade.

Conclusão

Os porta-enxertos limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e citrandarin 'San Diego' destacaram-se para todas as variáveis avaliadas, em um pomar de laranjeira 'Pêra' em sua primeira safra.

Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental, pela oportunidade de estágio no programa de melhoramento genético de citros; ao CNPQ, pela concessão da bolsa de iniciação científica; e à Fazenda Lima, pela parceria, suporte à pesquisa e treinamento em citricultura.

Referências

- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, v. 35, n. 281, p. 36-45, jul./ago. 2014.
- CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; SOARES FILHO, W. S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 2, p. 132-141, fev. 2016.
- CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. S. Seleção de cultivares porta-enxerto para o Nordeste brasileiro. In: ALMEIDA, C. O.; PASSOS, O. S. (ed.). **Citricultura brasileira: em busca de novos rumos 53 desafios e oportunidades na região Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 73-100.
- EMBRAPA. Tecnologias para produção de citros são apresentadas em Capitão Poço (PA). **Portal Embrapa**, 26 out. 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: 7 set. 2020.
- FUNDECITRUS. **Fundecitrus**. Disponível em: www.fundecitrus.com.br. Acesso em: 25 ago. 2020.
- MENDEL, K. Rootstock-scion relationship in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, v. 6, p. 35-60, 1956.
- NEVES, M. F. (coord.). **O retrato da citricultura brasileira**. [S.l.]: Markestrat - Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia, 2010. 137 p.
- SOARES FILHO, W. dos S.; MORAIS, L. S.; CUNHA SOBRINHO, A. P. da; DIAMANTINO, M. S. A, S.; PASSOS, O. S. Santa Cruz: uma nova seleção de limão Cravo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 2, p. 222-225, 1999.



Etapa Web
24º Seminário | 9-10 DEZ
PIBIC 2020
Embrapa Amazônia Oriental



STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J.; GONZALEZ, M. G. N.; SCHOLZ, M. B. dos S.; GOMES, J. C. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos frutos da laranjeira 'Folha Murcha' sobre seis porta-enxertos no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1281-1286, nov.-dez. 2005.



VARIÁVEIS HÍDRICAS NO SOLO PARA O PLANEJAMENTO DE CULTIVOS DE AÇAÍ (*Euterpe Oleracea* Mart.) NO ESTADO DO PARÁ

Werlleson Nascimento¹, Lucieta Guerreiro Martorano², Maria do Socorro Padilha de Oliveira³, José Reinaldo da Silva Cabral de Moraes⁴, João Thiago Rodrigues de Sousa⁵

¹Bacharel em Ciências Agrárias, acadêmico de Agronomia da UFOPA, werlleson.nascimento@gmail.com;

²Doutora em Agrometeorologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental/NAPT Médio Amazonas, lucieta.martorano@embrapa.br;

³Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, padilha.oliveira@embrapa.br;

⁴Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da UNESP, reinaldojmoraes@gmail.com;

⁵Doutor em Ciências Agrárias pela UFRA, thiagronomo@yahoo.com.br.

Introdução: Os estoques de água no solo podem garantir a produção potencial ou comprometer o crescimento, desenvolvimento dos estádios fenológicos e a produtividade das culturas. **Objetivo:** Testou-se variáveis hídricas no solo para subsidiar o planejamento em cultivos de açaí no estado do Pará. **Material e Métodos:** Foram utilizados dados disponíveis no BDMET do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), considerando-se dados meteorológicos mensais de seis municípios paraenses (Belém, Belterra, Breves, Cametá, Conceição do Araguaia e Óbidos), referentes ao período de 2000 a 2019. Dados mensais faltantes foram preenchidos com os valores da normal climatológica que expressa o padrão médio mensal de cada local. A capacidade de água disponível no solo (CAD) considerada foi de 100 mm como estratégia de identificar a máxima oferta hídrica à cultura. Foram calculados balanços hídricos (BH) mensais para cada ano da série histórica. Os valores do Índice de Satisfação por Necessidade de Água (ISNA) foram calculados a partir da razão entre a Evapotranspiração Real (ETR) e a Evapotranspiração Potencial (ETP). A análise de componentes principais (ACP) foi realizada no ambiente computacional R, considerando-se os valores de deferência hídrica (DEF), excedente hídrico (EXC), ETP, ETR, ISNA, precipitação pluvial (P) e temperatura do ar (T), as quais foram dimensionadas para terem desvio padrão

1 e média 0. **Resultados:** A primeira componente principal (CP1) reteve 61,5% de toda a variação e a segunda (CP2) 29,5%, indicando que as duas primeiras respondem por 91% de toda a variação no conjunto de dados. Analisando a matriz dos autovetores, verificou-se que as variáveis com maiores cargas ou contribuições na CP1 foram: ISNA (0,463), DEF (-0,461) e P (0,655), e na CP2 foram T (0,655), ETP (0,653) e ETR (0,299). **Conclusão:** O índice de satisfação da necessidade de água da cultura, a deficiência hídrica no solo e a precipitação pluvial são as variáveis com as maiores contribuições nas avaliações de oferta hídrica no solo em cultivos de açaizeiros. Em Conceição do Araguaia há necessidade de reposição hídrica no solo entre junho e novembro e nos municípios de Óbidos e Belterra entre agosto e dezembro, pois os estoques de água no solo não suprem as demandas evapotranspiratórias. As melhores condições climáticas referentes aos estoques hídricos no solo à cultura do açaizeiro foram detectadas em Belém e Breves, no estado do Pará.

Palavras-chave: Agrometeorologia, açaizais, balanço hídrico, reposição hídrica.

Fonte de Financiamento: CNPq/bolsa PIBIC



A PALINOLOGIA COMO FERRAMENTA DE CARACTERIZAÇÃO DAS INTERAÇÕES ENTRE ABELHAS E FLORES DE FRUTÍFERAS REGIONAIS

André Luiz Rodrigues Barros¹, Marcelo Kleiton Rodrigues², Anielle Costa³,
Emanuela S. Nascimento³, Márcia Motta Maués³

¹Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, andrerodrigues331@gmail.com;

²Estudante de Engenharia Florestal da UEPA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, kleitonmarcelo83@gmail.com;

³Estudante de Agronomia da UFRA, bolsista CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, emanuela.sdn@gmail.com;

³Estudante de Agronomia da UFRA, bolsista CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, anielle.costa18ea@gmail.com;

³Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, marcia.maués@embrapa.br.

Resumo: Dentre as espécies frutíferas amazônicas, algumas têm grande demanda de mercado, como o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), e outras alto potencial de uso, como o camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), refletindo na necessidade de pesquisas para o aumento da produção, destacando-se a polinização, pois tratam-se de espécies dependentes do serviço prestado pelos polinizadores. Este trabalho teve como objetivo caracterizar as redes de interação planta-polinizador das frutíferas camucamuzeiro e açaizeiro, em condições de cultivo na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, e avaliar a carga polínica transportada pelos visitantes florais dessas espécies. As avaliações foram realizadas nas áreas experimentais e laboratórios desta Unidade. A coleta dos visitantes florais foi feita durante o pico de floração das frutíferas, seguido da retirada do pólen aderido ao corpo dos insetos e seu armazenamento para posterior análise, preparação para identificação taxonômica e depósito na Coleção Entomológica. Dentre os visitantes florais, foram encontrados dípteros, coleópteros, himenópteros, predominando a família Apidae. Foram confeccionadas 386 lâminas de pólen por acetólise, porém a avaliação desse material foi prejudicada pelo afastamento do trabalho presencial devido à pandemia de covid-19. O trabalho já foi retomado e será concluído até junho de 2021.

Palavras-chave: açaí, camu-camu, pólen, visitantes florais.

Introdução

A expansão do consumo de frutos amazônicos trouxe novas oportunidades para as regiões Norte e Nordeste, onde o uso, antes familiar, se torna cada vez mais industrializado e globalizado. Dentre esses produtos, temos o já consolidado açaí (*Euterpe oleracea* Mart) e outros com potencial de expansão, como o camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. [McVaugh]). A produção de açaí se concentra mais na várzea, pela predominância do extrativismo, mas tem migrado para a terra firme em virtude do alto rendimento e facilidade de transporte em terra firme (Galeão, 2017). As soluções para suprir a nova demanda desse produto incluem várias linhas de pesquisas, como o desenvolvimento de variedades de açazeiro para cultivo em terra firme, como BRS Pará e BRS Pai D'égua (Oliveira; Farias-Neto, 2004; Farias-Neto, 2019), e a melhoria da polinização, uma vez que essa planta é dependente da polinização cruzada (Campbell et al., 2018). Os frutos do camucamuzeiro têm alta concentração de vitamina C, sendo usados no consumo alimentar, cosméticos e fármacos. A espécie ocorre naturalmente nas margens de rios amazônicos e tem bom desempenho em terra firme (Yuyama, 2011).

A polinização é um serviço ecossistêmico básico e que suporta os outros serviços ecossistêmicos oferecidos pela natureza, fundamental para a produção agrícola (Freitas et al., 2014). O conhecimento sobre as redes de interação planta-polinizador pode apontar espécie chave de polinizadores, que contribuam com a polinização de muitas espécies e ser indicados como prioritários em programas de conservação, manejo e criação racional (Giannini et al., 2015; Jaffé et al., 2015).

Material e Métodos

A primeira etapa desse estudo consistiu no inventário dos visitantes florais do açazeiro e camucamuzeiro, realizado durante o período de floração, na Coleção de Espécies Frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental e no Banco



Ativo de Germoplasma de Açaí BRS-Pará, com rede entomológica ou sugador, em períodos de 10 minutos a cada hora, com 15 minutos de observação do comportamento desses insetos nas flores, desde a antese da flor até o início da senescência, em dias alternados, com condições atmosféricas favoráveis, num total de 8 a 10 dias de coleta em cada frutífera (Figura 1).

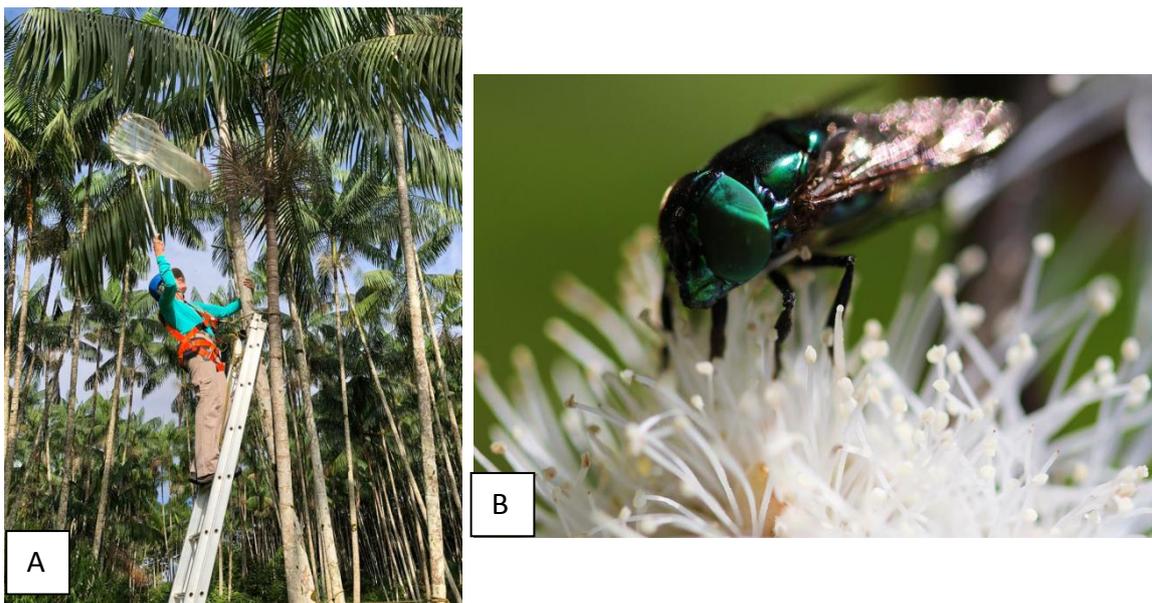


Figura 1. Coleta de insetos no açaizeiro (A); visitante floral do camucamuzeiro, mosca *Ornidia obesa* (B).

Fotos: Francisco Frota (A) e Ronaldo Rosa (B)

Cada inseto foi coletado e transferido individualmente para frascos Eppendorf com 2 mL de álcool 70% e levados ao Laboratório de Entomologia. Após a remoção do pólen, os insetos foram montados em alfinete entomológico para identificação taxonômica e depósito na Coleção Entomológica da Embrapa Amazônia Oriental. Os frascos contendo o pólen foram mantidos sob refrigeração até o momento da preparação das lâminas por acetólise (Silva, 2014).

Todos os frascos com o pólen removido do corpo dos visitantes florais foram acetolisados e mantidos em glicerina 50% por 24 horas para a preparação de lâminas semipermanentes. Foram preparadas lâminas de pólen, pelo tratamento de acetólise (Erdtman, 1960) no Laboratório de Botânica, sala



da Xiloteca, e armazenados frascos com material acetolisado em glicerina para a confecção de novas lâminas.

Resultados e Discussão

No camucamuzeiro foram coletados 364 insetos, constatou-se que as espécies de visitantes mais abundantes pertencem à família Apidae, dentre elas, destacaram-se as abelhas-sem-ferrão *Scaptotrigona postica* e *Melipona flavolineata* (Figura 2). Esse mesmo resultado foi encontrado por Costa (2019), em que foram coletados 1.121 insetos visitando as inflorescências do açazeiro e camucamuzeiro. Dentre a guilda de visitantes florais observados, a família Apidae, especialmente as abelhas-sem-ferrão (meliponíneos), foi a mais representativa em abundância de visitas e frequência nas coletas, seguida da família Syrphidae, em ambas as culturas.

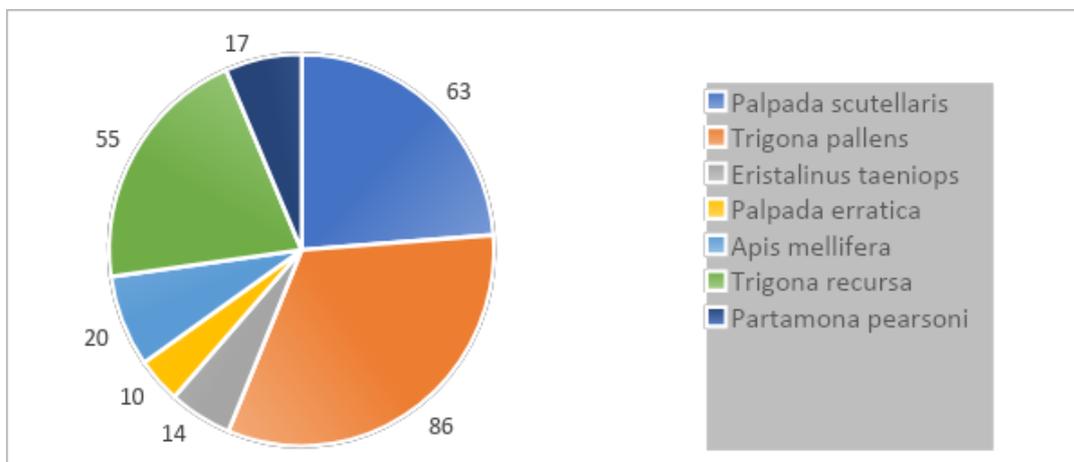


Figura 2. Abundância de visitantes florais no camucamuzeiro (*Myrciaria dubia*) em Belém, PA.

No açáí, foram coletados 485 insetos. Apesar do grande número de dípteros nas flores, as espécies mais abundantes foram as abelhas-sem-ferrão *Trigona pallens*, *Trigona recursa* e o sirfídeo *Palpada scutellaris*, todas de suma importância para a polinização (Figura 3).

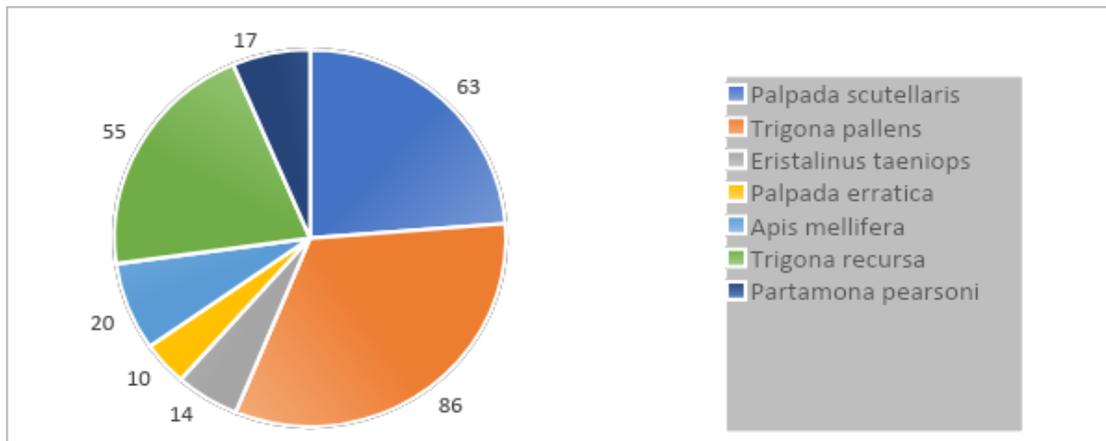


Figura 3. Abundância de visitantes florais no açazeiro (*Euterpe oleracea*) em Belém, PA.

Resultados semelhantes foram obtidos por Campbell et al. (2018), que constataram que a comunidade de visitantes florais do açazeiro era megadiversa e dominada por himenópteros, especialmente por abelhas pertencentes à tribo Meliponini, mas a presença de outros grupos de abelhas, vespas, moscas e besouros também foram frequentes.

Até o momento, foram realizadas 289 lâminas de visitantes do açazeiro e 24 do camucamuzeiro, e existem 260 frascos com pólen acetolisado em glicerina que estão aguardando confecção de lâminas, atividade adiada em função da pandemia de Covid-19.

Conclusão

Apesar de o local de estudo ser uma área periurbana, com redução da vegetação nativa, registrou-se elevada diversidade de visitantes florais em ambos os cultivos, com predominância de abelhas da família Apidae. As redes de interação planta-polinizador serão avaliadas após a preparação das lâminas de pólen.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à Embrapa Amazônia Oriental e ao projeto PoliNet (SEG 12.16.04.024.00) pela oportunidade de participar



desta pesquisa e aos funcionários do Laboratório de Entomologia pelo apoio nas coletas.

Referências

CAMPBELL, A. J.; CARVALHEIRO, L. G.; COELHO, B. W. T.; FREITAS, M. A. B.; GIANINI, T. C.; JAFFÉ, R.; MAUÉS, M. M.; MENEZES, C. Anthropogenic disturbance of tropical forests threatens pollination services to açai palm in the Amazon river delta. **Journal of Applied Ecology**, v. 55, n. 4, p. 1725-1736, 2018.

COSTA, A. S. da. **Diversidade de visitantes florais e compartilhamento de polinizadores entre açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* H.B.K. [McVaugh])**. 2019. 49 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA..

ERDTMAN, G. The acetolysis method. A revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift**, n. 54, p. 561-564, 1960,

FARIAS NETO, J. T. **BRS Pai d'Égua: cultivar de açai para terra firme com suplementação hídrica**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 7 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 317).

FREITAS, L.; VIZENTIN-BUGONI, J.; WOLOWSKI, M.; SOUZA, L. M. T.; VARASSIN, I. G. Interações planta-polinizador e a estruturação das comunidades. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; MACHADO, I. C. **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural, 2014. p. 374-397.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ- FONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of POLLINATION in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 3, p. 849-857, 2015a.

JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A. T.; MAIA, U. M.; BLOCHTEIN, B.; CARVALHO, C. A. L.; CARVALHO-ZILSE, G. A.; FREITAS, B. M.; MENEZES, C.; RIBEIRO, M. F.; VENTURIERI, G. C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeeping. **PLoS ONE**, v. 10, n. 6, e0130111, 2015.

GALEÃO, P. **Potencialidades e limites da cadeia de valor do açaí em boca do Acre**. [S.l.]: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2017. 14 p.

OLIVEIRA, M. do S. P.; FARIAS NETO, J. T. **Cultivar BRS-Pará: Açaizeiro para Produção de Frutos em Terra Firme**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114).

SILVA, C. I. (org.). **Catálogo polínico das plantas usadas por abelhas no Campus da USP de Ribeirão Preto**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2014. 153 p.

YUYAMA, K. A cultura de camu-camu no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. iii-iv, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000200001>



ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DE AÇAÍ EM ÁREAS DE MANEJO DE MÍNIMO IMPACTO NA MESORREGIÃO DO MARAJÓ – COMUNIDADE JUPATITUBA, BREVES, PA

Victor Fernandes Albuquerque Damião¹, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes²

¹Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, v.victor.albuquerque@gmail.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, michelliny.bentes@embrapa.br.

Introdução: O fruto do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) tem grande importância alimentar para a população do arquipélago do Marajó, sendo a base alimentar dos ribeirinhos e um dos principais produtos comerciais da economia local. O açaí é um produto muito requisitado na época da safra no Marajó (maio a agosto), contudo, é grande a procura pelos frutos na entressafra (setembro a dezembro). Nessa transição, o produto se torna escasso até mesmo para o autoconsumo. Há, ainda, pouca informação organizada e estudos validados sobre a produtividade de açaí em áreas de ocorrência natural. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi fazer o levantamento da produtividade de açazais nativos em áreas que tiveram intervenção do manejo de mínimo impacto na comunidade de Jupatituba, em Breves, PA, na mesorregião do Marajó. **Metodologia:** Foi realizada uma reunião de sensibilização com os comunitários de Jupatituba, em Breves, PA, sobre a importância de monitorar a produtividade de açaí na safra e na entressafra. Foram feitas reuniões de atualização com os técnicos da extensão da Emater de Breves, PA, e os extrativistas da comunidade, parceiros do Projeto Bem Diverso (Embrapa/PNUD/GEF), sobre as orientações para a coleta de dados, o uso de equipamentos de campo e de segurança e o registro dos dados da produção. O local de estudo são as parcelas manejadas de 0,25 ha sob a técnica de Mínimo Impacto de Manejo de Açaí Nativo instaladas na comunidade. Em Jupatituba há uma parcela manejada de açaí nativo. O método de campo consistiu em realizar previamente o censo das palmeiras e perfilhos existentes em cada quadrante da parcela; anotar em ficha de campo os dados da estrutura do açazal – número de touceiras (n), número de perfilhos (n), e



número de cachos maduros ou no ponto de retirada (n) – e os dados da produção – pesagem dos cachos com frutos (kg), pesagem dos frutos (kg). A escalada na palmeira para a coleta dos cachos de açaí com frutos é feita com o uso de peconha e realizado por um peconheiro, normalmente o proprietário da área manejada. A seleção dos cachos foi feita a partir da observação das palmeiras com a maior emissão de cachos. Os dados foram tabulados e armazenados em planilha eletrônica Excel. **Resultados parciais:** Foram registradas 168 palmeiras adultas, 102 jovens e 440 perfilhos de açaí na parcela permanente. Destas, 26 palmeiras foram selecionadas para a colheita de cachos. Foi registrado um número médio de 26 cachos de açaí da população existente na parcela manejada, o que correspondeu a um total de 28,802 kg de frutos após a etapa da debulha. Os resultados obtidos são preliminares e refletem o final da safra de 2019. As anotações mensais da produção são feitas pelos proprietários da parcela manejada. **Considerações finais:** O acompanhamento permitirá obter melhor margem de estimativa da produção de frutos de açaí, e maior acerto para estipular dados de produtividade de açazais nativos originada na microrregião dos Furos de Breves, no Marajó.

Palavras-chave: açaí nativo, biodiversidade, segurança alimentar, manejaí, mínimo impacto.



EFEITOS DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITRATO DE AMÔNIO E NITRATO DE POTÁSSIO NA MICROPROPAGAÇÃO DA *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltl.) Benth

Ana Caroline Batista da Silva¹, Osmar Alves Lameira², Mila Cristine Almeida dos Santos³, Isis Naryelle Góes Souza⁴

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, anacarolinebatista79@gmail.com;

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, osmar.lameira@embrapa.br;

³Estudante de Engenharia Florestal da UEPA, bolsista CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, milacris_almeida@yahoo.com;

⁴Estudante de Engenharia Florestal da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, isisnaryelle@yahoo.com.br.

Resumo: A pataqueira, *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltl.) Benth., está inserida na família botânica Plantaginaceae e tem como centro de origem a Amazônia. O método de cultura in vitro demonstra várias aplicações de nível prático e a multiplicação de plantas em larga escala, melhoramento genético, conservação do germoplasma, assim como a produção de metabólitos secundários. O objetivo do trabalho foi analisar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação de *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltl.) Benth. O experimento continha seis tratamentos do meio de cultura sólido MS completo, ½ meio MS, MS + ¼ NO₃NH₄, ½ MS + ¼ NH₄NO₃, MS + ¼ KNO₃ e ½ MS + ¼ KNO₃. Cada tratamento continha quatro repetições com dois frascos, e cada frasco apresentava três explantes incubados contendo 30 mL dos meios de cultura. As avaliações ocorreram após 30 dias da inoculação para as variáveis número de brotações e altura dos brotos. Não ocorreu diferença significativa entre as diferentes concentrações e fontes de nitratos na composição do meio MS para as variáveis avaliadas.

Palavras-chave: medicinal, cultura in vitro, meio de cultura



Introdução

A *Conobea scoparioides* Benth está inserida na família botânica *Plantaginaceae*, tem como centro de origem a Amazônia, em vegetações sobre afloramentos rochosos e nos domínios da Mata Atlântica e dos Pampas (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2017). A *Conobea scoparioides* ou “pataqueira”, como também é conhecida, ainda possui limitações em suas comprovações científicas, no entanto, para fins populares, é utilizada como cicatrizante, antiviral, anti-inflamatório e no tratamento do beribéri. Além disso, o óleo essencial de pataqueira possui uma alta capacidade antioxidante e importante atividade biológica (Rebelo et al., 2009).

A cultura de tecidos in vitro compreende basicamente o cultivo de segmentos de plantas, como gema, fragmentos de folhas, raízes, ápice caulinar, entre vários outros, em tubos de ensaios contendo meio de cultura adequado, apresentando minerais essenciais à nutrição vegetal, além de fonte de carbono, algumas vitaminas e aminoácidos (Universidade Estadual de Campinas, 2016). Dentre os meios de cultura utilizados, o MS (Murashige; Skoog, 1962) tem sido o mais eficiente. Segundo Costa et al. (2017), a pataqueira pode ser micropropagada através do meio de cultura MS utilizando os segmentos apicais e/ou nodais.

A micropropagação de plantas representa uma alternativa para a propagação comercial de espécies de interesse econômico, entre as quais as medicinais com valor farmacológico reconhecido (Morais et al., 2012). A propagação em larga escala da pataqueira através do cultivo in vitro, obtendo-se 20 brotos/explante foi desenvolvida por Costa et al. (2014).

O objetivo do trabalho foi analisar o efeito das diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio na micropropagação de *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltld.) Benth.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, situada no município de Belém, PA. Os explantes foram retirados de plântulas derivadas do cultivo in

vitro e inoculados em frascos de vidro contendo 30 mL de meio de cultura MS (Murashige; Skoog, 1962). O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), composto por seis tratamentos: MS completo, $\frac{1}{2}$ meio MS, MS + $\frac{1}{4}$ NO_3NH_4 , $\frac{1}{2}$ MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 , MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 e $\frac{1}{2}$ MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 na ausência de regulador de crescimento e em meio sólido. Cada concentração do meio de cultura foi composta por quatro repetições com dois frascos. O material foi conservado em sala de crescimento com temperatura entre 25 °C e 28 °C e com fotoperíodo de 16 horas de luz branca fria. A avaliação ocorreu 30 dias após a inoculação dos explantes, sendo avaliado número de brotações e altura dos brotos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância através do programa estatístico AgroEstat¹.

Resultados e Discussão

Conforme a Tabela 1, foi observado que os tratamentos diferiram estatisticamente apenas para a variável altura dos brotos (Figura 1), em que o tratamento mais significativo foi o meio de cultura $\frac{1}{2}$ MS com 3,907 cm e o menos significativo foi o meio de cultura $\frac{1}{2}$ MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 com 1,035 cm, não diferindo estatisticamente dos tratamentos MS completo, MS + $\frac{1}{2}$ NO_3NH_4 e MS + $\frac{1}{4}$ KNO_3 . Para a variável número de brotações, a maior média obtida foi 5,250, obtida no tratamento MS + $\frac{1}{4}$ NH_4NO_3 , e a menor média com 4,042 no tratamento $\frac{1}{2}$ MS.

A aplicação de sais MS e do BAP juntos, nas concentrações testadas por Araújo et al. (2017), proporcionaram um aumento significativo na indução de brotações em relação aos submetidos ao tratamento sem BAP, verificando-se assim que a presença de BAP no meio de cultivo favoreceu o acréscimo no número de brotos e o meio nutritivo sem BAP foi considerado ineficiente, demonstrando a necessidade da presença desse regulador de crescimento no meio de cultura, independente da taxa de concentração do meio MS.

¹ info@agroestat.com.br



Tabela 1. Valores médios do número de brotações e altura dos brotos das plântulas de *Conochea scoparioides* Benth em diferentes concentrações dos compostos minerais nitrato de amônio e nitrato de potássio.

Meio de Cultura	Número de Brotações	Altura dos Brotos (cm)
MS	4,417 a	2,480 abc
½ MS	4,042 a	3,907 a
MS + ¼ NO ₃ NH ₃	5,250 a	1,977 bc
½ MS + ¼ NH ₄ NO ₃	4,497 a	1,035 c
MS + ¼ KNO ₃	4,750 a	1,320 c
½ MS + ¼ KNO ₃	4,875 a	3,365 ab

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

Fonte da pesquisa: elaborado pelos autores (2020).

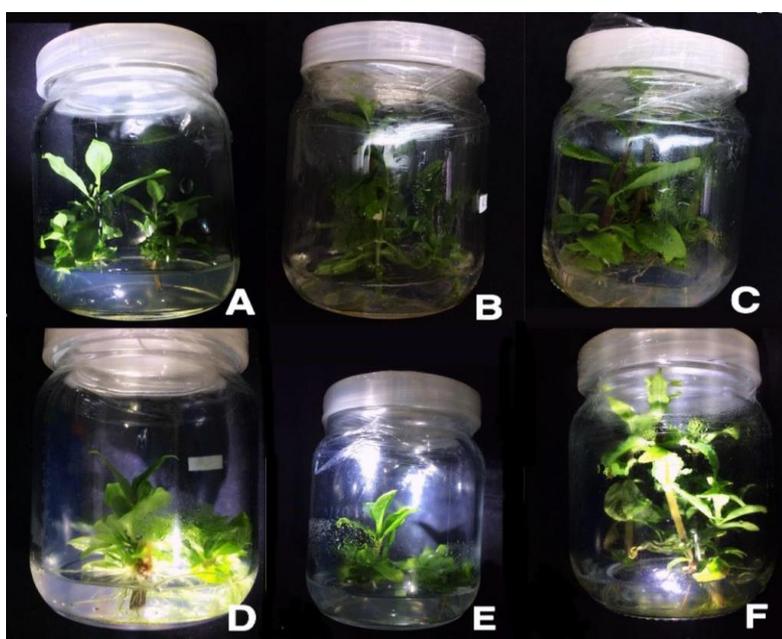


Figura 1. MS (A); ½ MS (B); MS + ¼ NO₃NH₄ (C); ½ MS + ¼ NO₃NH₄ (D); MS + ¼ KNO₃ (E); ½ MS + ¼ KNO₃ (F).

Fonte: autora.



Conclusão

O meio de cultura contendo $\frac{1}{2}$ MS promove o maior efeito sobre a altura dos brotos de *Conobea scoparioides*. Com relação ao número de brotações, embora não tenha ocorrido diferença significativa, o tratamento MS + $\frac{1}{2}$ NO_3NH_4 apresenta o maior número de brotos.

Agradecimentos

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

Referências

- ARAÚJO, D. X.; MEDEIROS, A. P. R.; ASSIS, R. M. A.; RIBEIRO, F. N. S.; LAMEIRA, O. A. Efeito de diferentes concentrações de sais e bap na brotação *in vitro* de pataqueira. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 338-345, 2017.
- COSTA, M. P.; LAMEIRA, O. A.; INNECO, R.; PANTOJA, R. K. V.; ASSIS, R. M. A.; R. JUNIOR, O. M. Efeito de substratos na aclimatização e formação de mudas de *Conobea scoparioides* Benth – Scrophulariaceae. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v. 19, n. 2, p. 236-243, 2017.
- COSTA, M. P.; LAMEIRA, O. A.; INNECO, R.; BARBOSA, S. M. Produção de mudas *in vitro* para a indústria de perfumaria. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.
- JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Reflora. 2017. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>. Acesso em: 30 jun. 2020.

MORAIS, T. P.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, S. M.; RESENDE, R. F.; SILVA, A. S.
Aplicações da cultura de tecidos em plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 1, p. 110-121, 2012.

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

REBELO, M. M.; SILVA, J. K. R.; ANDRADE, E. H. A.; MAIA, J. G. S.
Antioxidant Capacity and Biological Activity of Essential Oil and Methanol Extract of *Conobea scoparioides* (Cham. & Schltdl.) Benth. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 20, n. 6, p. 1031-1035, 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **CPMA - Coleção de Plantas Mediciniais e Aromáticas**: Preservação in vitro. Unicamp. 2016. Disponível em: https://webdrm.cpqba.unicamp.br/cpma/in_vitro.php. Acesso em: 14 jul. 2020.

ANÁLISE MORFOAGRONÔMICA DE CLONES DE CAJAZEIRA NO ESTADO DO PARÁ

Carlos Augusto Cavalcante de Oliveira¹, Rafael Moysés Alves²

¹Discente do curso de Agronomia na UFRA, augustocavalcantecarlos@gmail.com;

²Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador dos Laboratórios de Fitomelhoramento e Genética Molecular da Embrapa Amazônia Oriental, rafael-moyses.alves@embrapa.br.

Introdução: A cajazeira ou taperebazeiro (*Spondias mombim* L.) é uma frutífera comum nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, que pode ser consumida in natura ou industrializada (sucos, sorvetes, cremes e outros), além de ter importantes propriedades medicinais reconhecidas. **Objetivo:** Este trabalho teve por objetivo caracterizar variáveis vegetativas de clones de cajazeira visando posterior seleção. **Material e Métodos:** Os materiais foram estabelecidos em 2005 no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara, Pará. Foram plantados seis clones de cajazeira (M12, SF12, M13, M23, IA24, CIFOR), em blocos casualizados com cinco repetições, uma planta por parcela. Foram coletadas as seguintes variáveis: altura da planta, diâmetro do tronco e área da copa. Os dados experimentais foram coletados no período de 2005 a 2016, e foram submetidos à análise variância considerando-se o teste F ao nível de 5% de probabilidade, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. As análises foram realizadas pelo software de análise estatística Genes. **Resultados:** Para a variável altura de planta (m), foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, e os genótipos M13 (7,31 m), M12 (8,28 m), SF12 (8,71 m) possuíam porte inferior aos demais clones: M23, IA24 e CIFOR, propriedade importante na domesticação da espécie. Para todos os tratamentos houve crescimento considerável em altura nos primeiros 6 anos, a partir daí, sendo detectado um comportamento de platô, ou seja, a estabilização do desenvolvimento da altura. Para a variável diâmetro do tronco (cm) também foram detectadas diferenças significativas entre os clones, de modo que os genótipos M23 (36,09 cm), SF12 (36,72 cm) e CIFOR (36,90 cm) obtiveram performance superior em comparação aos demais tratamentos (M13, M12, IA24). Até o quarto ano do estabelecimento



das plantas, todos os tratamentos apresentaram desenvolvimento semelhante. A partir deste ano, os genótipos CIFOR, SF12 e M23 apresentaram crescimento vertiginoso em relação aos demais clones, não sendo possível detectar a presença de platôs no comportamento da variável. Para a variável dimensão de copa (m) também foram detectadas diferenças significativas para os tratamentos. Semelhantemente ao ocorrido com a variável diâmetro do tronco, os genótipos CIFOR, SF12 e M23 tiveram desempenho superior em relação aos demais clones, com valores médios de cada clone sendo: 9,40 m, 9,62 m e 9,48 m, respectivamente. **Conclusão:** Para a variável altura, os genótipos M13, M12 e SF12 possuem menor porte, podendo ter importância para programas de melhoramento, enquanto para o diâmetro, SF12, CIF e M23 possuem maior dimensão. Para as dimensões da copa, SF12, CIF e M23 tiveram melhor desempenho. Os genótipos M23 e CIF têm posições de destaque, uma vez que conseguiram ser superiores na análise de todas as três variáveis analisadas, enquanto que os genótipos IA24 e SF12 tiveram desempenho superior uma e duas vezes, respectivamente.

Palavras-Chave: Taperebazeiro, desenvolvimento vegetativo, genótipo.

Fontes de Financiamento: Embrapa

TRANSFORMAÇÕES RECENTES E INCERTEZAS PARA O EXTRATIVISMO DE BABAÇU NO TERRITÓRIO DO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO

Jonas Freitas de Oliveira¹, Roberto Porro²

¹Estudante de Engenharia Agrônômica da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, jonasfreitas.ufra@gmail.com;

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, roberto.porro@embrapa.br.

Introdução: O extrativismo do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) é uma das principais atividades no meio rural do estado do Maranhão. Os 18 municípios que compõem o território do Médio Mearim constituem a região de maior produção no país, sendo o babaçu em muitos casos a maior fonte de renda da população rural. Em que pese a expressão da atividade, esta vem apresentando um decréscimo produtivo nos últimos anos. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar o contraste entre a coleta de coco inteiro, que está em crescimento, e a redução na extração de amêndoas, atividade tradicionalmente realizada pelas denominadas quebradeiras de coco-babaçu. **Metodologia:** O trabalho foi realizado entre agosto de 2019 e julho de 2020. Os dados foram obtidos dos censos agropecuários de 2006 e 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os municípios que compõem o Território da Cidadania do Médio Mearim foram utilizados como base para elaboração de tabelas relacionadas à produção agrícola e extrativa, tendo o presente estudo focalizado dados relacionados ao extrativismo. **Resultados Parciais:** Comparando os estabelecimentos rurais e a produção de amêndoas e coco inteiro dos dois censos, no ano de 2017 houve aumento na produção de coco inteiro. Em 2017 foram produzidas 16.290 t, superando as 5.367 t do ano de 2006. O contrário ocorreu em relação à produção de amêndoas, que em 2006 havia sido de 33.644 t, contrastando com 4.822 t em 2017. Tanto o aumento na extração de coco inteiro como a redução na produção de amêndoas estão associados à quantidade de estabelecimentos envolvidos. É fato que, para além dos dados registrados no censo, a prática da extração de

amêndoas de babaçu é cada vez menos intensa. Contudo, é precoce afirmar que tal circunstância tenha relação direta apenas com o número de estabelecimentos, pois outras variáveis precisam ser levadas em consideração para complementar esta análise. O mercado que absorve esse produto vem alterando sua preferência, dando lugar à compra do babaçu para uso integral. Outro fator é a mudança do perfil socioeconômico e demográfico dos grupos que antes atuavam na integração dessa prática. Sobretudo, é também preciso compreender particularidades do extrativismo do babaçu, e de como seus dados são registrados pelo IBGE. Destaca-se a prática do extrativismo por domicílios não necessariamente entrevistados quando do censo agropecuário, e a possibilidade de equívocos no preenchimento de formulários nos censos recentes, que passaram a incluir, além do “babaçu amêndoa”, o produto “babaçu coco”. Ou seja, em parte, tais questões podem justificar o atual decréscimo na produção de amêndoas, aprofundando o que é informado no censo agropecuário. **Considerações Finais:** O prognóstico acerca do futuro da produção de amêndoas depende de fatores complementares aos registros do IBGE. A drástica redução de preços pagos pela amêndoa tem implicações diretas no engajamento na atividade, tornando incerto o futuro da economia do babaçu e, a ela atrelada, dos meios de vida de comunidades agroextrativistas.

Palavras chaves: *Attalea speciosa*, censo agropecuário, quebradeiras de coco.

Fonte do financiamento: CNPq/Projeto 04.16.03.001.01.00



INTERCÂMBIO DE CONHECIMENTOS SOBRE DOENÇAS FÚNGICAS DA SOJA E SEU MANEJO INTEGRADO NO NORDESTE PARAENSE

Raquel Giselli Assis do Rosário¹, Ruth Linda Benchimol²

¹Estudante de Agronomia da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, g.assis004@gmail.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, ruth.benchimol@embrapa.br.

Introdução: No Brasil, a área cultivada com grãos aumentou nos últimos anos e a soja (*Glycine max*) é a grande propulsora. No Pará, a área cultivada passou de 561,4 para 607,4 mil hectares, com acréscimo de 8,2% em relação à safra anterior. A produtividade aumentou 0,7% e a produção passou de 1.708,9 para 1.861,1 mil toneladas, com acréscimo de 8,9% em relação à safra passada. A Embrapa tem desenvolvido projetos que resultaram em conhecimentos e tecnologias que, sob forma de produtos (cultivares e estirpes), proporcionam o melhor aproveitamento do espaço agrícola e maior renda aos agricultores. Diante disso, as práticas de manejo fitossanitário devem ser adotadas, contribuindo para redução dos custos de produção, aumento da competitividade e sustentabilidade da cadeia produtiva da soja. **Objetivo:** Levar ao setor produtivo, técnico e acadêmico as tecnologias e conhecimentos gerados pela Embrapa inerentes ao sistema de proteção de plantas de soja, mais especificamente aquelas relacionadas ao Manejo Integrado de Doenças (MID), além de fazer o levantamento das principais doenças que ocorrem no Nordeste Paraense. **Material e Métodos:** A transferência de conhecimento para o público-alvo deveria ser feita nas feiras agropecuárias de Castanhal e Paragominas, cursos em Marabá e Castanhal e palestras em cursos técnicos da Escola Agrotécnica de Castanhal, na safra da soja. Muitas viagens que seriam realizadas para cumprimento dessa agenda não foram feitas, em função do momento enfrentado pelo país com a pandemia, comprometendo a participação da Embrapa Amazônia Oriental. **Resultados e Discussão:** Houve atendimento ao público no estande da Embrapa na 51ª Exposição Agropecuária de Castanhal (EXPOFAC), em Castanhal, PA, onde foram

expostas as principais doenças da soja e o manejo integrado de doenças, com o auxílio de banners e panfletos informativos distribuídos aos produtores, técnicos e estudantes de nível técnico e superior, contribuindo para formação de capital humano qualificado para as áreas da academia, pesquisa e transferência de tecnologia em uma parceria público-privada. Entre o público que visitou o estande, estavam produtores de Paragominas, alunos do Instituto Federal do Pará (IFPA) de Castanhal e pessoas de outras áreas do conhecimento, que se manifestaram sobre a cultura na cidade. Nesse período, as atividades da aluna se intensificaram no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, com o aperfeiçoamento em técnicas de laboratório envolvendo assepsia de material, preparo de meios de cultura para o cultivo de fungos e técnicas fitopatológicas, uso adequado de EPIs e manuseio correto de equipamentos do laboratório. A bolsista aprimorou seus conhecimentos em técnicas de apresentação de resultados e redação de trabalhos técnico-científicos e relatórios. **Considerações finais:** A exposição foi um importante meio de divulgação e troca de experiências para todos os envolvidos.

Palavras-chave: *Glycine max*, transferência de tecnologia, mela, soja louca

Fonte de Financiamento: Embrapa/Projeto: 44.14.03.002.05.03.002



OTIMIZAÇÃO E SELEÇÃO DE *PRIMERS* SSR PARA CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE PIMENTA-DO-REINO

Eduardo Filipe Torres Vieira¹, Simone de Miranda Rodrigues², Ilmarina Campos de Menezes³

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UFRA, bolsista Embrapa Amazônia Oriental, eduardo_filipe16@yahoo.com.br;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, simone.rodrigues@embrapa.br;

³Analista da Embrapa Amazônia Oriental, ilmarina.menezes@embrapa.br.

Resumo: A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) possui grande destaque na economia do agronegócio nacional e internacional. No entanto, a produção é afetada por várias doenças, responsáveis por perdas expressivas de produtividade. Para o desenvolvimento do programa de melhoramento genético da espécie, é necessária a identificação dos acessos de pimenteira-do-reino do banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Objetivou-se, portanto, dar continuidade às ações de pesquisa para a obtenção de um padrão de genotipagem de cultivares e híbridos de *Piper nigrum* L. conservadas no banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando marcador microsatélite. Foram selecionados materiais de duas cultivares de pimenteira-do-reino, laçará e Bento, e testados 10 *primers* SSR. Para cada *primer* foram utilizadas seis temperaturas de 51 °C a 56 °C. Todos os *primers* amplificaram em diferentes temperaturas.

Palavras-chave: gradiente, marcador microsatélite, *Piper nigrum* L.

Introdução

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma especiaria de grande destaque na economia do agronegócio mundial, nacional e regional. O Brasil é o quarto maior produtor mundial, sendo o Pará o segundo maior produtor nacional. A pipericultura paraense é severamente afetada por várias doenças, responsáveis por perdas expressivas de produtividade, potencializada, ainda,



pela estreita base genética entre as cultivares de pimenteira-do-reino, tornando-a mais suscetível (Lemos et al., 2011; Rodrigues; Lemos, 2019). A Embrapa Amazônia Oriental vem desenvolvendo um programa de melhoramento da pimenteira-do-reino atuante na produção de híbridos para obtenção de materiais genéticos mais produtivos, precoces, tolerantes à seca e resistentes à fusariose. Esse programa é aliado a métodos e ferramentas da biologia molecular, com uso de marcadores moleculares, como os microssatélites ou *simple sequence repeat* (SSR), que podem ser usados para discriminação de cultivares, pois um dos obstáculos deve-se à dificuldade em diferenciar as cultivares, por serem morfologicamente semelhantes (Lemos et al., 2011).

Desse modo, este trabalho objetivou dar continuidade à obtenção de um padrão de genotipagem molecular para discriminação e identificação de cultivares e híbridos de *Piper nigrum* L. conservadas no banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental utilizando marcador microssatélite.

Material e Métodos

Foi realizada a extração do DNA de duas cultivares de pimenteira-do-reino do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA: laçará e Bento. A extração do DNA foi feita de acordo com o protocolo de Doyle e Doyle (1990), com modificações. 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 lavadas com água destilada e secas usando papel-toalha. Retiraram-se as nervuras centrais das folhas, e pedaços de tecidos foliares foram colocados em cadinhos de porcelana previamente congelados, adicionando-se polivinilpirrolidona (PVP) e 20 µL de β-Mercaptoetanol. Em seguida, foram macerados usando nitrogênio líquido. Cinco gramas do tecido macerado foi transferido para tubo Falcon de 15 mL e, em seguida, adicionou-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-os a cada 10 minutos. Após esfriarem, 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, que foi 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 retirado todo o álcool para secagem à temperatura ambiente por aproximadamente 4 horas. Após a secagem do pélete, o DNA foi ressuspenso com solução de T.E (Tris-HCl 10 mM, pH 8,0; EDTA 1 mM, pH 8,0) contendo RNase (10 ng.mL⁻¹). 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 submetido à 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⁻¹). Posteriormente, as amostras de DNA foram diluídas para a concentração de 10 ng.μL⁻¹. Após a quantificação, foram selecionados materiais de duas cultivares de pimenteira-do-reino, laçarã e Bento, e dez *primers* SSR específicos para pimenteira-do-reino para visualização da qualidade da amplificação dos DNAs, por meio da otimização e seleção da temperatura de anelamento dos iniciadores. 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⁻¹), 2,5 μL de tampão 10X, 1,5 μL de MgCl₂ (25 mM), 1,5 μL de dNTPs (2,5 mM), 2 μL de cada *primer* F e R (Tabela 1) (10 pmol/μl), e 0,2 μL de *Taq* polimerase (Invitrogen). As amostras foram amplificadas no termociclador Applied Biosystems Veriti, utilizando gradiente de temperatura. 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

Todos os *primers* selecionados amplificaram para as cultivares de pimenteira, como observado na Figura 1. A tabela 1 apresenta as temperaturas ideais de anelamento escolhidas para os *primers*, de acordo com a intensidade e qualidade das ampliações. Essas temperaturas variaram de acordo com o *primer* utilizado, havendo necessidade de ajustes de temperaturas. Menezes et al. (2009) utilizaram 58 °C para temperatura de anelamento ao analisarem a variabilidade genética de microssatélites em 20 variedades clonais de *Piper nigrum* L., valor superior ao utilizado neste trabalho, considerando a necessidade de adequações das temperaturas de anelamento dos *primers*.



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 dez *primers* (A – *Primer* UN05775; B – *Primer* UN02048; C – *Primer* PN02; D – *Primer* UN00044; E – *Primer* UN00904; F – *Primer* UN04358; G – *Primer* UN05311; H – *Primer* UN01526; I – *Primer* UN01096; J – *Primer* PN03).



Tabela 1. Temperatura ideal de anelamento selecionada para cada par de *primer* SSR. F: Forward, R: Reverse.

<i>Primers</i> SSR	Sequência 5'-3'	Temperatura ideal
UN05775 F UN05775 R	F: TCGAATGGGAAGATCAGTGG R: CCTGCATGGTATCGTTGTTG	56°C
UN02046 F UN02046 R	F: AAGCTGGTAGCTTGTTCTCCC R: GGGGGAGAAAACATTGGTGT	56°C
PN02 F PN02 R	F: GTCGTCATGTGCGATGTCTC R: AGGTGATGTAGTGGTTCTTGCG	54°C
UN00044 F UN00044 R	F: GAGTGGATCGGGTGAAAGAA R: GGCCCAAACCTCCCTATCAAG	55°C
UN00904 F UN00904 R	F: TTCGGCATCTTCATCACAAG R: CCAGGCTCACAATCTCCAAT	56°C
UN04358 F UN04358 R	F: TCTCAACTTCCACCATTCGG R: GCAGCAGTACGAGCAGCA	53°C
UN05311 UN05311	F: GGACGTTAGAACACCGCAAT R: GTTCACCCCCGTAGTCACAC	54°C
UN01526 UN01526	F: ACCCCCTGGGTGTCTCAG R: CCTCTGGAGCAGGAGCTGT	54°C
UN01096 UN01096	F: ACTGGGAGAATCAGTGGCG R: CCTGCATGGTATCGTTGTTG	54°C
PN03 PN03	F: CCTTGATGCAAAACCTCATAGAA R: TGAAAATTAAGCGTGATAGGA	53°C

Conclusão

Todos os *primers* testados amplificaram para as cultivares laçará e Bento de pimenteira-do-reino em temperaturas distintas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Embrapa Amazônia Oriental, pelo apoio financeiro.

Referências

DOYLE, J. J.; DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.

LEMOS, O. F. de; POLTRONIERI, M. C.; RODRIGUES, S. de M.; MENEZES, I. C. de; MONDIN, M. **Conservação e melhoramento genético da pimenteira-**

do-reino (*Piper nigrum* L.) em associação com as técnicas de biotecnologia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 45 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 375).

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.

RODRIGUES, S. de M.; LEMOS, O. F. de. **Tecnologias para inovação na cultura da pimenteira-do-reino: desafios e oportunidades.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 52 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 442).

ESTUDO PRELIMINAR DAS FENOFASES DE FLORAÇÃO E DE FRUTIFICAÇÃO EM HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS DE AÇAIZEIROS

Gabriela de Lima Souza¹, Maria do Socorro Padilha de Oliveira²

¹Estudante de Engenharia Agrônoma da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, delimasouzagabriela@gmail.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, socorro-padilha.oliveira@embrapa.br.

Resumo: Objetivou-se avaliar, preliminarmente, a fenologia de floração e frutificação em híbridos interespecíficos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. x *Euterpe precatoria* Mart.) nas condições de Terra firme, em Belém, PA. Foram acompanhadas 54 plantas conservadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, no início da fase reprodutiva, no período de agosto/2019 a fevereiro/2020. Foram monitorados, mensalmente, quatro eventos de floração e três de frutificação. Os dados obtidos foram digitados e organizados em planilha do Excel, para a obtenção da porcentagem de ocorrências. Os eventos de floração e de frutificação foram contínuos, exceto as taxas de inflorescências e de cachos secos. A presença de brácteas ocorreu com mais frequência nos meses de dezembro a fevereiro, enquanto o estágio de inflorescência em floração nos meses de janeiro e fevereiro, sendo similar ao genitor feminino *E. oleracea*. No caso dos eventos de frutificação, as maiores porcentagens de cachos com frutos imaturos foram registradas em setembro e outubro. O estágio de cacho com frutos verdes grandes correspondeu à época marcada pela baixa pluviosidade local. Preliminarmente, pode-se considerar que os híbridos interespecíficos de açaizeiro nas condições de Belém, PA, demonstram floração mais intensa no primeiro semestre e a frutificação no segundo semestre.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea*, *Euterpe precatoria*, fenologia, reprodução



Introdução

Dentre as espécies de palmeiras que ocorrem na Amazônia, há duas pertencentes ao gênero *Euterpe* que se destacam: *Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart. Ambas apresentam grande importância na alimentação da população local, além de gerar divisas com a exportação da polpa e seus derivados para outras regiões do Brasil e para países europeus, asiáticos e da América do Norte, e da extração de palmito (Oliveira et al., 2002). Essas espécies diferem para várias características físicas e físico-química dos frutos, tamanho dos cachos e principalmente no caule, sendo em *E. oleracea* predominantemente múltiplo (em touceira), enquanto em *E. precatoria* é monocaule (solitário).

A complementaridade de características desejáveis, como, por exemplo, presença de poucos perfilhos, cachos mais pesados, maior rendimento de frutos por cacho, maior teor de polpa e de antocianina, produção centrada na entressafra e outras, tem sido buscada entre essas espécies por meio de cruzamentos controlados (Menezes; Oliveira, 2009). Os primeiros híbridos obtidos estão iniciando a fase reprodutiva, encontram-se conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Açaí (BAG Açaí– *Euterpe*) e necessitam de várias informações, como as fenológicas.

Segundo Ruiz e Alencar (2004 citado por Brandão; Oliveira, 2015) estudos fenológicos procuram avaliar o comportamento da espécie vegetal que abrange padrões de floração e frutificação. O conhecimento desses padrões é fundamental para compreender tanto o seu processo, quanto o seu sucesso reprodutivo (Fisch et al., 2000).

O presente estudo teve por objetivo avaliar preliminarmente as fenofases de floração e de frutificação em híbridos interespecíficos de açaizeiro (*E. oleracea* x *E. precatoria*) nas condições de terra firme, em Belém, PA.

Material e Métodos

Para a realização do estudo, foram identificadas 54 plantas no início da fase reprodutiva, representantes dos dois acessos híbridos interespecíficos pertencentes ao BAG Açaí – *Euterpe*, localizado na sede da Embrapa



Amazônia Oriental, em Belém, PA. Esses acessos foram obtidos por cruzamentos controlados realizados nessa instituição entre *E. oleracea* (progenitor feminino) x *E. precatoria* (progenitor masculino). Dessas plantas, 24 correspondem ao acesso 1 (genitor masculino de Santa Izabel) e 30 ao acesso 2 (genitor masculino de Belém), ambos plantados em 2016, em área de terra firme, no espaçamento de 5 m x 5 m, com tratos culturais recomendados para a cultura (Oliveira et al., 2002).

As avaliações fenológicas foram realizadas mensalmente, no período de agosto/2019 a fevereiro/2020, para o acompanhamento de quatro características de floração e cinco de frutificação, sendo elas: 1) floração – bráctea (BRA), inflorescência em floração (IFF), inflorescência seca (IFS) e inflorescência fecundada (IFEC); 2) frutificação – cacho com frutos verdes pequenos (CFVP), cacho com frutos verdes grandes (CFVG), cacho com frutos verdoengos ou paró (CFP), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS).

Os dados obtidos foram organizados e digitados em planilha do Excel para o cálculo das percentagens de ocorrência de cada evento, obtidas pela razão entre o número de plantas com a presença do evento e o número total de plantas e multiplicado por 100.

Resultados e Discussão

Os dois acessos híbridos apresentaram todos os eventos de floração e de frutificação de forma contínua, exceto as porcentagens de inflorescências e cachos secos.

As fenofases de floração como a presença de brácteas (BRAC) tiveram os maiores registros de dezembro a fevereiro, e o acesso 2 alcançou o pico em fevereiro, em torno de 40% (Figura 1b), comportamento semelhante ao do genitor materno, com pico no período chuvoso. Inflorescências em floração foram registradas nos meses de janeiro e fevereiro, comportamento similar à espécie *E. oleracea* (Oliveira, 2002), seu genitor feminino. A presença de inflorescência seca apresentou baixa frequência, havendo meses em que esse evento não ocorreu. Os eventos inflorescências em floração e fecundada foram



frequentes e semelhantes nos dois acessos. Vale ressaltar que os picos dos eventos de floração coincidiram com o período de elevada precipitação pluviométrica em Belém.

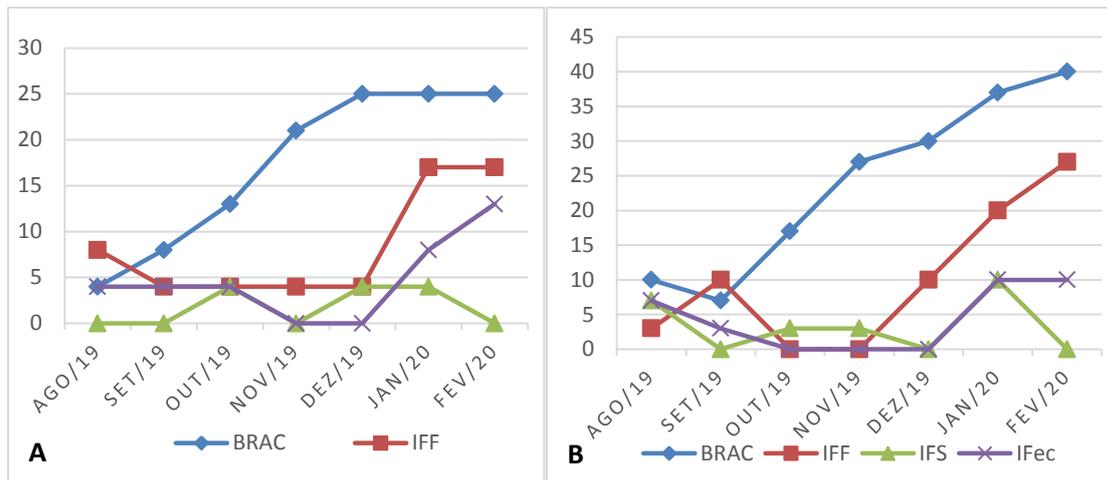


Figura 1. Percentagens de ocorrência de quatro fenofases de floração: emissão de brácteas (BRA), inflorescência em floração (IFF), inflorescência seca (IFS) e inflorescência fecundada (IFEC) em dois acessos híbridos: híbrido 1 (A) e híbrido 2 (B).

No caso dos eventos de frutificação, as maiores porcentagens de cachos com frutos imaturos foram registradas em setembro e outubro, voltando a subir em fevereiro, com os cachos com frutos verdes pequenos, no qual foi possível verificar um pico de 23% de ocorrência para o híbrido 2 (Figura 2 b) e 8% para o híbrido 1 (Figura 2 a), sugerindo divergência entre os híbridos. Na Figura 2, apenas uma planta do híbrido 2 apresentou o evento cacho com frutos maduros, no mês de novembro. Esse cacho apresentou somente 58 frutos, uma quantidade muito baixa quando comparado aos cachos de seus parentais, possivelmente por ser o primeiro cacho. Uma vez que cachos sem ou com poucos frutos parece ser um fenômeno comum nos primeiros cachos de palmeiras. Ressalta-se que outros cachos maduros foram colhidos, mas não foram contabilizados em vista da coleta de dados ser realizada no final do mês. No período do estudo foram colhidos 14 cachos, sendo sete em cada híbrido. O evento de cachos com frutos paró oscilou durante o estudo, tendo destaque



nos meses de outubro e janeiro. O estágio de cacho com frutos verdes grandes se manteve constante de setembro a dezembro para o acesso 1 e prevaleceu em setembro e outubro para o acesso 2 correspondendo à época marcada pela baixa pluviosidade local. No período de estudo não foram registrados cachos secos (CS) para o híbrido 1.

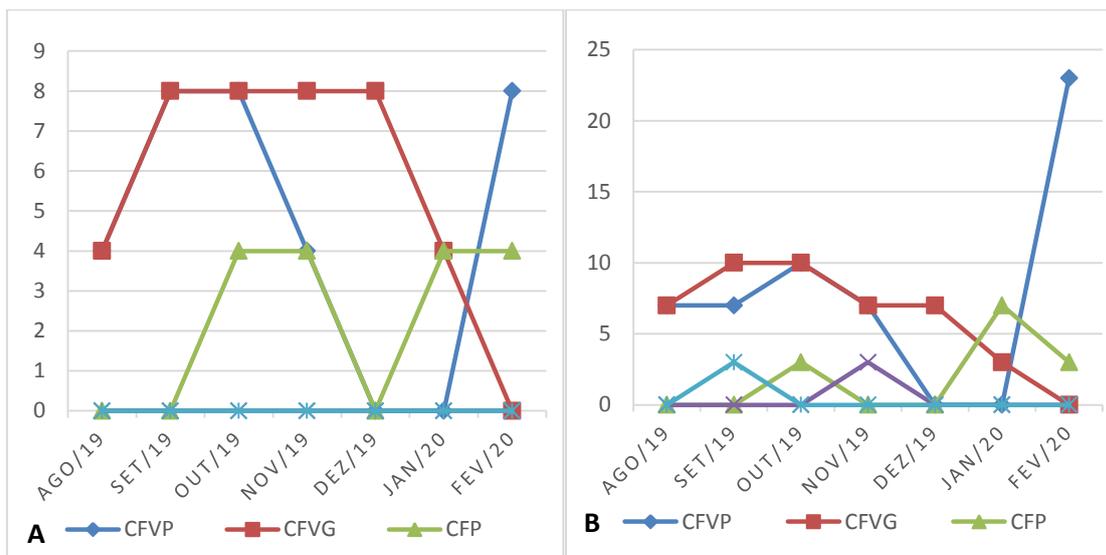


Figura 2. Percentagem de ocorrência de cinco eventos de frutificação: cacho com frutos verdes pequenos (CFVP), cacho com frutos verdes grandes (CFVG), cacho com frutos paró ou verdoengos (CFP), cacho com frutos maduros (CFM) e cacho seco (CS) em dois acessos híbridos: híbrido 1 (A) e híbrido 2 (B).

Os resultados obtidos sugerem que, nas condições do estudo, os dois acessos híbridos possuem picos de floração e de frutificação, no primeiro e segundo semestres, respectivamente, demonstrando prevalência do progenitor feminino. O fator climático, principalmente a pluviosidade, denotou considerável influência nas fenofases de floração e de frutificação, como observado por Morellato et al. (1990).

Conclusão

Os híbridos interespecíficos de açaizeiro (*E. oleracea* x *E. precatoria*) nas condições de Belém, PA, demonstram, preliminarmente, a floração mais intensa no primeiro semestre e a frutificação no segundo semestre. Entretanto, há a necessidade de um monitoramento fenológico mais prolongado para o diagnóstico mais preciso.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica. À Embrapa Amazônia Oriental e ao assistente de pesquisa Euclides da Rosa Ribeiro, pelo auxílio na coleta dos dados.

Referências

BRANDÃO, C. P.; OLIVEIRA, M. do S. P. Avaliação das fenofases de floração e frutificação em acessos de patauzeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) nas condições de Belém - 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.

FISCH, S. T. V.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; MANTOVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. Na mata atlântica (reserva ecológica do trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Revista Biociências**, v. 6, n. 2, p. 31-37, jul./dez. 2000.

MENEZES, R. O.; OLIVEIRA, M. do S. P. de. Estudos preliminares para obtenção de híbridos interespecíficos de açaizeiro (*Euterpe* spp). 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.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R.; JOLY, C.
A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japí, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 1, p. 149-162, 1990.

OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Biologia floral do açaizeiro em Belém, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 26 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MULLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26).

PRODUÇÃO DE FRUTOS EM CLONES DE CAMUCAMUZEIRO

Alex Felix Dias¹, Walnice Maria Oliveira do Nascimento²

¹Estudante do curso de Agronomia da UFRA, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, alexdias@gmail.com;

²Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br.

Resumo: O camucamuzeiro é espécie frutífera cujos frutos apresentam elevado teor de vitamina C. Devido a esse fato, esforços da pesquisa vêm sendo enfatizados para a obtenção de tecnologias que possam subsidiar cultivos em escala comercial, com obtenção de cultivar clonal com elevada produtividade. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a distribuição e produção de frutos em duas safras consecutivas, em clones de camucamuzeiro pertencentes à Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, PA. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, com plantas estabelecidas na forma de clones com aproximadamente 10 anos idade. O experimento foi instalado em área de terra firme, com delineamento experimental em blocos casualizados, com dez clones e quatro repetições, com três plantas por parcela. Nos resultados, verificou-se que os clones Cpatu-1, 2, 6, e 8 se destacaram dos demais na safra 2018/2019, já na safra 2019/2020 Cpatu-1, 3, 6 e 9. Além disso, podemos verificar que a produção de frutos nos clones avaliados tem aumentado consideravelmente comparando as safras, exemplo do clone Cpatu-1, o qual obteve na safra 2018/2019 uma produção de 11,12 kg de frutos por planta, enquanto na safra 2019/2020 (até janeiro) foi de 17,61 kg de frutos por planta. Com os dados obtidos nas duas safras avaliadas, pode-se afirmar que, dentre os dez clones de camucamuzeiro pertencentes à Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, os clones Cpatu-1 e 6 são indicados como futuros cultivares, maior de produção de frutos por planta.

Palavras-chave: Coleção, enxertia, *Myrciaria dubia*, safra.

Introdução

O camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* [H.B.K.] McVaugh) é espécie frutífera pertencente à família das Myrtaceae. Os frutos são tipo bagas esféricas de superfícies lisas, brilhantes e de cor variando de vermelha a roxo-púrpura, utilizados nas indústrias alimentícias, por conterem elevados teores de vitamina C, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos (Nascimento; Carvalho, 2012). Considerado pelo elevado teor vitamínico em seus frutos e com oportunidades para utilização nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos (Nascimento; Carvalho, 2012).

O processo de melhoramento genético do camucamuzeiro vem sendo desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental desde 2008, e possibilitou até o momento a identificação e seleção de dez plantas promissoras dentro da Coleção de Germoplasma. Essas plantas estão em fase de avaliação quanto à produtividade, o rendimento de polpa e o teor de antocianina e ácido ascórbico em seus frutos (Nascimento et al., 2013). Os primeiros resultados da avaliação desses clones foram divulgados por Oliveira et al. (2018), os quais obtiveram nas primeiras safras em plantas com 3 anos de idade, em safras consecutivas de 2011 a 2014, produção média de 1,85 kg de frutos por planta/ano. Na Amazônia peruana, o INIA vem realizando seleção de plantas de camucamuzeiro em busca do aumento da produtividade, as plantas selecionadas apresentam atualmente produção média de 7,75 kg de frutos por planta (Panduro et al., 2010).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a distribuição e produção de frutos em duas safras consecutivas, em clones de camucamuzeiro pertencentes à Coleção de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, PA.

Material e Métodos

O experimento foi implantado 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 com média de precipitação pluvial de 2.600 mm anuais, apresentando Latossolo Amarelo textura leve onde a cultura



foi estabelecida em sistema de monocultivo em terra firme com mudas de camucamuzeiro enxertadas, pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso-DBC, com dez tratamentos (clones; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 8, 9 e 10), com quatro repetições e parcelas lineares de três plantas, espaçadas de 3 m x 3 m, com bordadura externa formada pela mistura dos clones. O experimento consta de 120 plantas na área útil, mais 48 plantas de bordadura, totalizando 168 plantas (Figura 1). Foram avaliadas duas safras consecutivas nos dez clones de camucamuzeiro referente aos anos agrícola de 2018/2019 e 2019/2020, com avaliação da produção de frutos por planta e sua frequência com a distribuição da safra durante os meses do ano.



Figura 1. Detalhe da planta em plena produção e de frutos de camu-camu. Fotos: Walnice Nascimento.

A safra de 2018/2019 iniciou em novembro de 2018 e foi até maio de 2019. Na safra de 2019/2020, a colheita dos frutos teve início no mês de outubro e foi realizada até março. Os dados obtidos referentes à frequência de distribuição das safras foram avaliados no programa Excel, onde foram formados gráficos. Os dados de produção de frutos foram analisados pelo programa Sisvar (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa para a produção de frutos entre os clones de camucamuzeiro nas safras avaliadas. Contudo, os clones Cpatu-1, 2, 6, e 8 destacaram-se dos demais, na safra 2019/2020, com as maiores médias para a produção de frutos, com 11,12; 8,26; 8,40 e 8,54 kg por planta, respectivamente (Figura 2). Esses resultados ainda estão abaixo do observado por Nascimento e Carvalho (2012), os quais citam que a produtividade média estimada deve ser de 15 a 20 t/ha ao ano de frutos, em plantas com 8 a 10 anos após o estabelecimento em campo. Além disso, observou-se pequena queda na produção, em relação à safra anterior 2017/2018, quando Nascimento et al. (2018) obtiveram média de 11 kg de frutos por planta.

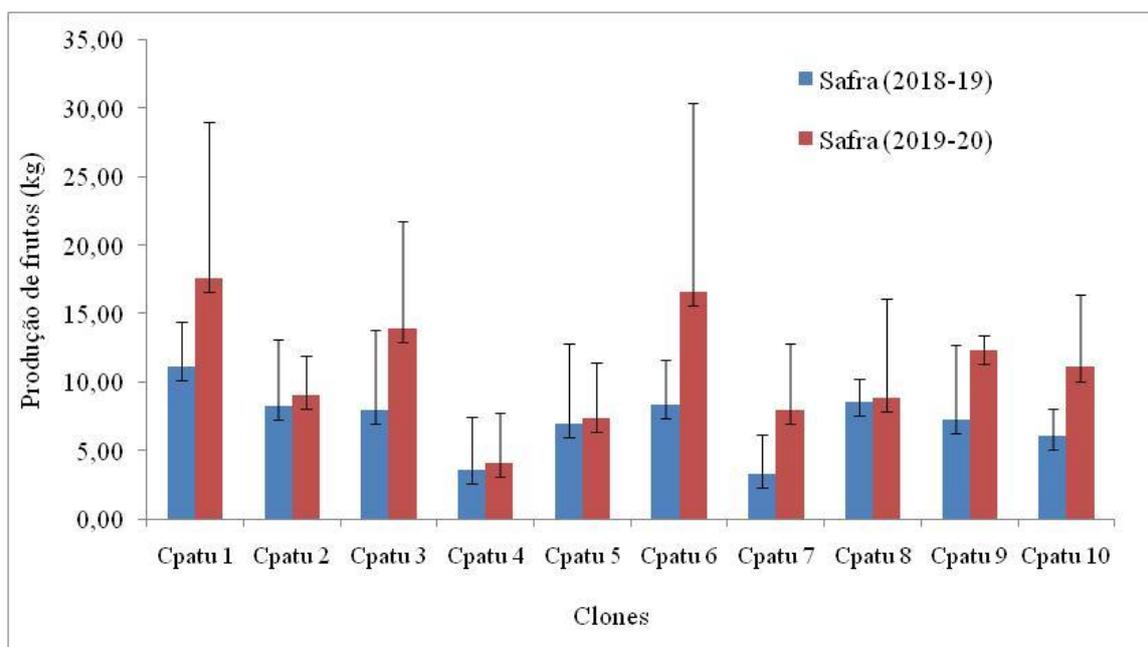


Figura 2. Produção de frutos em dez clones de *Myrciaria dubia*, safra 2018/2019 e 2019/2020.

Na safra 2019/2020, a produção média de 10,88 kg de frutos por planta/ano foi superior à encontrada por Oliveira et al. (2018) e por Dias et al. (2019), que avaliaram os mesmos clones em diferentes períodos produtivos. Houve diferença entre as médias de produção de frutos entre clones, tornando-se necessária a continuação da avaliação nas safras subsequentes. Com os



resultados obtidos, verificou-se que os clones Cpatu-1, 3, 6 e 9 se destacaram dos demais com: 17,61; 13,88; 16,63 e 12,31 kg de frutos por planta/ano, respectivamente, na safra 2019/2020 (Figura 2).

Esses resultados estão bem acima das seleções feitas por Panduro et al. (2010), as quais apresentaram médias de 7,75 kg/fruto/planta. Na safra 2019/2020, observou-se um considerável aumento na produção de frutos entre os clones. Nesse contexto, o clone Cpatu-1 na safra 2018/2019 produziu 11,12 kg/frutos/planta, enquanto, na safra de 2019/2020, a produção foi de 17,61 kg/frutos/planta, o mesmo ocorreu com o clone Cpatu-6 com 8,4 kg/frutos/planta na safra 2018/2019 e 16,63 kg/frutos/planta na safra 2019/2020 (Figura 2).

Em relação à frequência da produção de frutos durante os meses do ano, foi verificado que na safra de 2018/2019 houve maior concentração nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, acontecendo o mesmo na safra 2019/2020. O clone Cpatu-1 teve mais de 90% da produção de frutos nesses meses, acontecendo o mesmo na segunda safra. O clone Cpatu-6 alcançou 98,53 kg de frutos em janeiro, sendo esse o maior pico entre as safras. Em relação à precocidade de produção, o clone Cpatu-3 se destaca apresentando um pico de produção no mês de dezembro de ambas as safras (Figura 3).

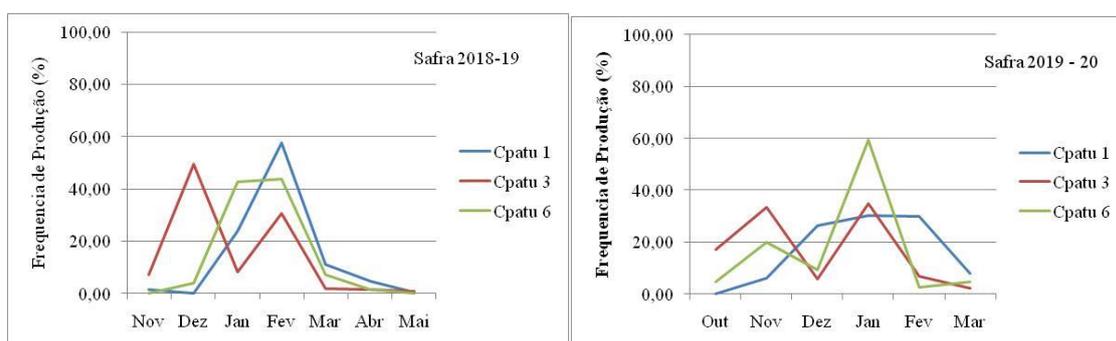


Figura 3. Frequência da distribuição da produção de frutos em três clones de *Myrciaria dubia*, em duas safras consecutivas.

Dentre os clones de camucamuzeiro mais produtivos no referido período, tiveram destaques os clones Cpatu-1 e 6.

Conclusão

Os clones Cpatu-1 e 6 são indicados como futuras cultivares, com maior produção de frutos por planta nas safras avaliadas.

Agradecimentos

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

Referências

DIAS, A. F.; SILVA, M. V. S. de O.; NASCIMENTO, W. M. O. do. Produção de frutos em plantas de camucamuzeiro submetidas à poda. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 23., 2019, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. p. 106-111.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. Disponível em:
<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. **A cultura do camu-camu**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 81 p. (Coleção Plantar, 71).

NASCIMENTO, W. M. O. do; GURGEL, F. de L.; BHERING, L. L.; RIBEIRO, O. D.; SOARES, A. C. S. e. **Avaliações preliminares de parâmetros genéticos de acessos de *Myrciaria dubia* por marcadores fenotípicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2013. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 87).

NASCIMENTO, W. M. O. do; SILVA, J. C. O.; GATTI, L. A. P. Produção de frutos em clones de camucamuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 5., 2018, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBRG, 2018.

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.; VÁSQUEZ, 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 (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae):** aportes para su aprovechamiento sostenible en la Amazonía peruana. Lima: Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana PROBOSQUES, 2010. 135 p.



Apoio:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

