

XIX Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Agroindústria Tropical

Programa institucional de bolsas de iniciação científica
PIBIC/CNPq e Funcap



RESUMOS

16 a 18 de novembro de 2022
Fortaleza, Ceará

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

XIX Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Agroindústria Tropical

**Programa institucional de bolsas de iniciação científica
PIBIC/CNPq e Funcap**

*Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2023*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici

CEP 60.511-110 – Fortaleza, CE

Caixa Postal 3761

Telefone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

www.embrapa.br/agroindustria-tropical

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição:

Embrapa Agroindústria Tropical

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente (interina)
Janaina Mitsue Kimpara

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
Afrânio Arley Teles Montenegro, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Christiana de Fátima Bruce da Silva, Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira, José Roberto Vieira Júnior, Laura Maria Bruno, Roselayne Ferro Furtado, Sandra Maria Morais Rodrigues

Revisão de texto, editoração eletrônica e capa
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Foto da capa
Marcia Regia Souza da Silveira

Nota: os resumos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.

1ª edição

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agroindústria Tropical

XIX encontro de iniciação científica da Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022.

PDF (47 p.) : il. color.

ISBN 978-65-89957-39-3

1. Pesquisa científica – Congresso. I. Fernandes, Cléberon de Freitas. II. Magalhães, Hilton César Rodrigues. III. Silveira, Marcia Regia Souza da. IV. Martins, Natália Florêncio. V. Bordallo, Patricia do Nascimento. VI. Ribeiro, Paulo Riceli Vasconcelos.

CDD 630.72

Comissão científica

Cléberon de Freitas Fernandes (presidente)

Doutor em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Hilton César Rodrigues Magalhães

Mestre em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Marcia Regia Souza da Silveira

Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Natália Florêncio Martins

Doutora em Bioquímica e Imunologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Patricia do Nascimento Bordallo

Doutora em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro

Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Comissão organizadora

Francisco Williams de Oliveira

Assistente do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Patricia Cardoso Bezerra Cabral

Administradora de Empresas pela Universidade de Fortaleza, assistente do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Rita de Cassia Costa Cid

Bibliotecária pela Universidade Federal do Ceará, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Veronica Maria Vasconcelos Freire

Especialização em Marketing (MBA) pela Fundação Getúlio Vargas, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Apresentação

O XIX Encontro de Graduação (XIX EGEAT) da Embrapa Agroindústria Tropical representa uma etapa obrigatória do processo de avaliação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Pibic).

Este encontro é realizado visando proporcionar aos seus bolsistas e estagiários a oportunidade de participar de um evento científico formal, que envolve a apresentação de trabalhos desenvolvidos com a orientação dos pesquisadores do CNPAT.

Na décima nona edição do EGEAT, realizado entre os dias 16 e 18 de novembro de 2022, foram apresentados 34 trabalhos na forma oral e sete no formato de pôster, bem como foi proferida a palestra intitulada “Do laboratório para o mercado consumidor: cadeia de valor da carne em transição” pelo Dr. Germano Glufke Reis (CEPPAD-UFPR). Este evento possibilita a integração dos estudantes aos profissionais qualificados em diversas áreas do conhecimento.

Gustavo Adolfo Saavedra Pinto
Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Inibição do crescimento micelial de <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. cubense, causador do mal-do-panamá, por isolados de <i>Bacillus</i> sp.....	11
Faixa de suficiência de nutrientes em folhas de clones de cajueiro-anão.....	12
Estabilidade oxidativa, caracterização e aceitação sensorial do óleo de amêndoa de castanha-de-caju obtido em escala piloto.....	13
Construção de banco de dados de perfis químicos (teóricos e reais) de óleos-resina de <i>Copaifera reticulata</i> e multijuga Hayne por RMN, CG-MS e LC-MS.....	14
Seleção de fungos micorrízicos como alternativa para a produção de mudas micropagadas de bananeira.....	15
Acúmulo de nutrientes em bananeiras inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares.....	16
Meloeiros resistentes à mosca-minadora: similaridade genética entre o genitor e linhagens-elite por meio de caracteres do fruto.....	17
Análogo de hambúrguer de fibra de caju adicionado de fontes proteicas (leguminosas e Spirulina): um produto inovador.....	18
Caracterização sensorial e aceitabilidade de amêndoas de clones de cajueiro promissores.....	19
Redução na demanda hídrica do cajueiro-anão a partir do uso de biocarvão.....	20
Caracterização física de amêndoas dos acessos de cajueiro do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa.....	21
Avaliação do uso do hidrogel na sobrevivência e no desenvolvimento de plantas de cajueiro-anão.....	22
Efeito de fontes orgânicas e minerais de nitrogênio na produção de biomassa de <i>Bacillus</i>	23

Resposta de defesa de clones de cajueiro-anão na interação broca x resinose.....	24
Avaliação da estabilidade da fibra de pedúnculo de caju desidratada ao longo do tempo de estocagem.....	25
Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento dos dados analíticos do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais.....	26
Produção fermentativa de hidrogênio a partir de resíduo de frutas e verduras oriundo da Central de Abastecimento do Ceará.....	27
Faixa de suficiência de nutrientes em folhas de genótipos promissores do Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro.....	28
Ação enzimática na concentração de pigmento, viscosidade e cor da polpa de pitaya vermelha, <i>Hylocereus polyrhizus</i> (Britton & Rose).....	29
Aplicação de fibra de caju liofilizada na elaboração de hambúrguer vegetal enriquecido com leguminosas.....	30
Efeitos das variáveis climáticas sobre a flutuação populacional de <i>Tropidacris collaris</i> (Stoll, 1813) (Orthoptera: Romaleidae) em cultivos de cajueiro-anão.....	31
Análogo do queijo de coco-babaçu (<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.): produção, caracterização e aceitação sensorial.....	32
Seleção de bactérias promotoras de crescimento como alternativa para a produção sustentável de bananeiras.....	33
Acúmulo de nutrientes em bananeiras inoculadas com cepas bacterianas promotoras de crescimento.....	34
Cultivo de bactéria probiótica para elaboração de análogo de queijo cremoso.....	35
Elaboração de bebida vegetal de amêndoa de babaçu e estabilidade no armazenamento.....	36
Digestão de resíduo de frutas e vegetais em reator de mistura completa: avaliação do efeito da carga orgânica e apresentação de alternativas.....	37

Mapeamento da traça-da-castanha e perdas econômicas causadas pela praga em regiões produtoras de caju.....	38
Construção de banco de dados de perfis químicos de óleos essenciais com suas moléculas associadas.....	39
Estudo de caso acerca da implementação da IN MAPA/ANVISA 02/2018 com foco na rastreabilidade de alimentos no contexto da agricultura familiar.....	40
Produção de coqueiro-anão irrigado por gotejamento e microaspersão.....	41
Avaliação da qualidade em pedúnculos de CCP 76 tratado em pré-colheita com giberelina.....	42
Obtenção e caracterização de fibra de pedúnculo de caju desidratada.....	43
Análise sensorial de produtos do caju em escola técnica em Beberibe.....	44
Desenvolvimento de compósitos poliméricos incorporados com partículas adsorvedoras de etileno.....	45
Aplicação de revestimentos de polímeros naturais em propágulos de capim-elefante.....	46
Análise química do óleo essencial de macela-da-terra, <i>Egletes viscosa</i> (L.) Less. (Asteraceae), para o seu aproveitamento na indústria de aromas e fragrâncias.....	47

Inibição do crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense, causador do mal-do-panamá, por isolados de *Bacillus* sp.

Alana Mara C. Barbosa^{1*}; Regimara F. B. da Silva¹; Cristiano Souza Lima¹;
Christiana de F. B. da Silva²; Wardsson Lustrino Borges³

¹ Universidade Federal do Ceará, ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* amcbarbosa21@gmail.com

A banana está entre as frutas mais consumidas in natura no mundo, e o Brasil é o quarto maior produtor mundial. Todavia, sua produção tem sido afetada por diversas doenças, como a ocasionada pela espécie *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (Foc), causadora do mal-do-panamá. Uma alternativa sustentável para o controle desse patógeno é o uso do controle biológico com antagonistas, como os isolados do gênero *Bacillus*. Neste trabalho, objetivou-se avaliar o potencial de inibição in vitro de *F. oxysporum* f.sp. cubense por seis isolados de *Bacillus*. Para isso, discos de micélio (1 cm de diâmetro) de dois isolados agressivos de *Fusarium* (F1 = RFB65 e F2 = RFB86) foram plaqueados no centro de placas de Petri contendo meio Kado & Heskett e, em quatro pontos distantes 2,5 cm do disco de micélio, foram adicionados os 6 isolados de *Bacillus* (B1 = LPPC259; B2 = LPPC159; B3 = LPPC136; B4 = LPPC154; B5 = LPPC134 e B6 = LPPC262). Como testemunha, utilizaram-se placas de Petri contendo apenas discos de micélio. As placas foram incubadas a 28 °C, em fotoperíodo de 12 horas. A cada 72 horas, avaliou-se o crescimento micelial com o auxílio de paquímetro digital. As medições foram realizadas por um período de sete dias. Ao final, foram obtidos os valores de inibição do crescimento micelial do patógeno. Quanto ao F1, a melhor inibição foi o tratamento B1, obtendo-se 61,75% de inibição, seguido de B4, que teve 50,51%. No que se refere ao F2, a melhor inibição foi o tratamento B1, alcançando 61,25% de inibição, seguido de B6, com 59,17%. Isolados de *Bacillus* mostraram-se promissores em inibir o crescimento do patógeno e devem ser testados in vivo para comprovar sua eficiência em controlar biologicamente o fungo.

Palavras-chave: *Musa* spp., controle biológico, antagonismo.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Faixa de suficiência de nutrientes em folhas de clones de cajueiro-anão

Ana Caroline Pinto Martins^{1*}; Carlos Alberto Kenji Taniguchi²;
Luiz Augusto Lopes Serrano²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;
* carolinemartinsagro@alu.ufc.br

A diagnose foliar é uma ferramenta para avaliar o estado nutricional das plantas. A metodologia baseia-se na comparação dos teores dos elementos encontrados em uma amostra com os valores de referência para a cultura, obtidos em plantas de alta produtividade. Para o cajueiro-anão, esses valores de referência ainda não foram estabelecidos. Assim, objetivou-se, neste trabalho, definir a faixa de suficiência de nutrientes em folhas dos clones de cajueiro-anão 'CCP 76', 'BRS 189', 'BRS 226' e 'BRS 265'. Talhões com cajueiros de quatro a dez anos de idade, cultivados em sistema de sequeiro, foram amostrados em pomares do Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e de Pernambuco. No início do florescimento, foram coletadas a quinta e a sexta folhas completamente expandidas, em dez plantas por talhão. A contagem das folhas nos ramos foi feita a partir da inflorescência em direção à base do ramo, iniciando com aquela posicionada logo na sequência da folha de coloração verde-clara. Posteriormente, as amostras foram submetidas à análise química para a determinação dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, sódio, boro, cobre, ferro, manganês e zinco nas folhas. Os teores dos elementos nas folhas de cajueiro-anão foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas por meio do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A faixa de suficiência de nutrientes e de sódio nas folhas foi obtida a partir do teor do elemento, coeficiente de variação, fator de correção baseado no coeficiente de variação e desvio-padrão da média. Os talhões de cajueiro-anão selecionados para amostragem das folhas apresentaram produtividade média de castanhas-de-caju variando de 933 kg ha⁻¹ a 2.408 kg ha⁻¹, indicando que os teores de nutrientes encontrados nas folhas representavam o estado nutricional de plantas de alta produtividade. Os clones de cajueiro-anão apresentaram diferenças entre si em relação aos teores de macronutrientes, de sódio e de manganês nas folhas; entretanto, não se verificou a tendência de um clone de cajueiro-anão apresentar teores mais altos do que os demais para todos os elementos. Diante da diferença nos teores de nutrientes e de sódio nas folhas, foi feita a determinação da faixa de suficiência para cada clone, que auxiliará na interpretação da análise química de tecido vegetal e permitirá o ajuste da adubação do cajueiro-anão.

Palavras-chave: avaliação do estado nutricional, análise química de tecido vegetal.

Apoio: CNPq e Embrapa.

Estabilidade oxidativa, caracterização e aceitação sensorial do óleo de amêndoa de castanha-de-caju obtido em escala piloto

Ana Jady Cavalcanti Araújo^{1*}; Gilleno Ferreira de Oliveira²; Nycolly Monteiro³; Arthur Claudio Rodrigues de Souza⁴; Ídila Maria da Silva Araújo⁴; Hilton César Rodrigues Magalhães⁴; Fernando Antonio Pinto de Abreu⁴; Deborah dos Santos Garruti⁴; Ana Paula Dionísio⁴

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Universidade Federal do Ceará (UFC);

³ Centro Universitário UniFANOR; ⁴ Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT);

* aanajady@alu.ufc.br

O Ceará se destaca como o maior produtor de castanha-de-caju do Brasil. Todavia, para as indústrias de beneficiamento do produto, as amêndoas quebradas têm menor valor de mercado, tornando-as interessantes para a obtenção de produtos de maior valor agregado, como o óleo da amêndoa de castanha-de-caju (OACC). Assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o OACC, obtido a partir de amêndoas quebradas, quanto a sua estabilidade oxidativa, as suas características químicas e físico-químicas (perfil de ácidos graxos, índice de peróxidos, índice de acidez, ponto de fulgor e ponto de fumaça), bem como a sua aceitação sensorial. Para isso, o OACC foi obtido em escala piloto laboratorial, a partir de prensagem mecânica, em condições estabelecidas no LPA. A estabilidade oxidativa foi determinada pelo método Rancimat; o índice de acidez e o de peróxidos por titulometria (AOCS, 2003); o perfil de ácidos graxos por Cromatografia Gasosa; o ponto de fulgor foi determinado utilizando-se o equipamento Herzog Ponto de Fulgor Semiautomático Pensky-Martens; e o ponto de fumaça utilizando-se a metodologia do MAPA (2012). Para a análise sensorial, o óleo foi avaliado por 50 provadores não treinados, utilizando-se uma escala hedônica de 9 pontos variando de “Gostei muitíssimo” a “Desgostei muitíssimo”. Os resultados da estabilidade oxidativa demonstraram que o OACC apresentou um período de indução de $8,51 \pm 1,01$ horas. Com relação à caracterização química e físico-química, o óleo apresentou os ácidos oleico e linoleico como ácidos graxos majoritários, além de valores de índice de peróxidos e acidez inferiores ao máximo estabelecido pela legislação brasileira para óleos não refinados ($< 15 \text{ meq O}_2.\text{Kg}^{-1}$ e $< 4,0 \text{ mg KOH.g}^{-1}$, para índice de peróxidos e acidez, respectivamente). Além disso, apresentou $181 \pm 0,98$ °C para ponto de fumaça e $226 \pm 4,24$ °C para fulgor. Por fim, com relação à análise sensorial, o OACC obteve um valor hedônico médio igual a 7 (gostei) para a aceitação global e, quando os resultados foram avaliados por faixas de aceitação, observou-se que 88% dos provadores aceitaram o OACC, com notas que variaram de 6 (gostei moderadamente) a 9 (gostei muitíssimo). A partir dos resultados, pode-se concluir que o OACC é um produto com boas características químicas e físico-químicas, bem aceito pelos consumidores, demonstrando potencial para aproveitamento industrial das amêndoas quebradas e apresentando-se como uma oportunidade de inovação no mercado de alimentos.

Palavras-chave: análise sensorial, inovação, *Anacardium occidentale* L.

Apoio: CNPq.

Construção de banco de dados de perfis químicos (teóricos e reais) de óleos-resina de *Copaifera reticulata* e multijuga Hayne por RMN, CG-MS e LC-MS

Ana Lays Cordeiro de Freitas^{1*}; Pedro Oríbio Bastos Chaves¹; Natália Florêncio Martins¹; Marcos José Andrade Viana^{1,2}; Lorena Mara Alexandre e Silva¹

¹ Embrapa Agroindústria Tropical; ² Embrapa Milho e Sorgo;

* analays.cf@gmail.com

A biodiversidade brasileira é considerada uma das maiores do mundo, abrigando uma miríade de espécies nativas com imenso potencial farmacológico, inestimável diversidade química e muitas destas têm sido utilizadas na medicina popular para o tratamento de diferentes enfermidades. Nesse sentido, o óleo de copaíba, um óleo-resina obtido por exsudação do tronco de espécies do gênero *Copaifera* L. (Fabaceae – Caesalpinioideae), apresenta grande importância na medicina popular. Contudo, há uma grande variabilidade química do óleo advindo de diferentes espécies. Assim, visando o fornecimento de produtos de maior qualidade para o consumidor, a caracterização do óleo de copaíba bem como a reunião de suas informações em um único local de fácil acesso é essencial. Para tanto, desenvolvemos mecanismos para construção de banco de dados e de perfis químicos para algumas espécies. Desta forma, seguimos o seguinte fluxo de trabalho: (1) obtenção de dados de RMN, CLAE-EM e CG-EM (cromatogramas/espectros) para a identificação dos metabólitos presentes nos óleos resina; (2) elaboração de uma tabela correlacionando o extrato depositado (QR-Code) com as informações oriundas de trabalhos publicados (compostos já relatados na literatura), com os metabólitos caracterizados e quantificados pelas técnicas citadas, além dos seus metadados associados (espécie, dados da coleta, etc) para a construção do banco. Tal protocolo foi aplicado a 17 amostras da coleção de *Copaifera* sp. catalogadas pela Embrapa Amapá. O levantamento bibliográfico realizado na base de dados Scifinder revelou 49 moléculas voláteis e 12 compostos fixos nas espécies estudadas. Ao todo, já foram identificadas 1,072 moléculas das espécies *Copaifera reticulata* e multijuga Hayne. Destes, 16 compostos voláteis foram caracterizados por CG-EM e 6 por RMN. Os valores de proporção relativa dos compostos voláteis foram inseridos na tabela, bem como as concentrações em mg/g de ácido polialtico, *hardwickiic*, copálico e kaurenico obtidos por RMN (em condições quantitativas). Como perspectiva futura, esperamos utilizar essas informações para realização de *docking* molecular visando à triagem virtual de candidatos a ligantes de alvos biológicos de interesse farmacêutico e agropecuário, e posteriormente validar a ação predita por meio de ensaios *in vitro* e *in vivo* com o extrato que contenha a referida molécula bioativa.

Palavras-chave: quimioinformática, extratoteca, RMN.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Seleção de fungos micorrízicos como alternativa para a produção de mudas micropagadas de bananeira

Andrew Luna Rodrigues^{1,2*}; Laryssa Maia Rocha Amaral^{1,2}; Letícia Mateus de Freitas^{1,2}; Antônia Raylane de Sousa Lima^{1,2}; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho²; Carlos Alberto Kenji Taniguchi², Christiana de Fátima Bruce da Silva²; Orivaldo José Saggin Júnior⁴; Eliane Maria Ribeiro da Silva⁴; Wardsson Lustrino Borges³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ Embrapa Amapá; ⁴ Embrapa Agrobiologia; * andrewluna@alu.ufc.br

O Brasil atualmente é o quarto maior produtor mundial de banana, e o uso de tecnologias modernas nos pomares, como é o caso da propagação in vitro, garante mudas padronizadas e sadias para a implantação de um bananal. Mudas micropagadas, associadas a microrganismos como os fungos micorrízicos, beneficiam-se pelo significativo desenvolvimento das raízes e maior exploração do solo. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi de avaliar a inoculação de isolados de fungos micorrízicos na fase de aclimatização das mudas micropagadas de bananeira. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza (CE), utilizando-se a cultivar Prata Catarina. Os tratamentos avaliados foram inoculação com *Acaulospora foveata*, *Gigaspora margarita*, *Glomus formosanum*, *Rhizophagus clarus*, *Cetraspora pelucida*, Rootela (inoculante comercial), controle sem inoculação (absoluto) e controle sem inoculação e adubação completa. As mudas foram cultivadas em tubetes, preenchidos com substrato esterilizado feito à base de fibra de coco, sob 50% de sombreamento e irrigação por microaspersão. As mudas receberam solução nutritiva de *Hoagland* sem fósforo para os tratamentos inoculados e sem inoculação, e completa para o tratamento com adubação mineral. Foram avaliados altura (cm), diâmetro do pseudocaule (mm), número de folhas, massa fresca e seca (g), tanto das partes aéreas quanto das raízes, e o comprimento radicular (cm). O tratamento com aplicação de solução nutritiva completa foi superior aos demais tratamentos para todas as variáveis analisadas. Por outro lado, os tratamentos inoculados proporcionaram, respectivamente, incrementos de 12,95%, 10,90%, 3,84%, 13,89%, 14,88%, 5,57%, 26,58%, 24,13% e 25,52% para altura, número de folhas e diâmetro do pseudocaule, massa fresca de parte aérea, massa seca de raiz, comprimento de raiz, massa seca de parte aérea, raiz e da planta em comparação ao tratamento não inoculado. Conclui-se que os isolados micorrízicos configuram-se como uma alternativa promissora ao uso de adubo na fase de pré-aclimatização de mudas de bananeira.

Palavras-chave: *Musa* spp., micorrizas, promoção do crescimento.

Apoio: Embrapa, FUNCAP, CNPq.

Acúmulo de nutrientes em bananeiras inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares

Antonia Raylane de Sousa Lima^{1*}; Letícia Mateus de Freitas¹; Laryssa Maia Rocha Amaral¹; Andrew Luna Rodrigues¹; Arthur Prudêncio de Araujo Pereira¹; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho²; Carlos Alberto Kenji Taniguchi²; Christiana de Fátima Bruce da Silva²; Orivaldo José Saggin Júnior³; Eliane Maria Ribeiro da Silva³; Wardsson Lustrino Borges⁴

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;
³ Embrapa Agrobiologia; ⁴ Embrapa Amapá; * raylane.lima@alu.ufc.br

A banana é uma das frutas mais consumidas mundialmente, sendo o Brasil considerado, em 2021, o quarto maior produtor, com 6,6 milhões de toneladas produzidas. É notório que a bananicultura vem crescendo e tomando maior espaço no mercado. Devido a isso, busca-se desenvolver novos métodos que possibilitem um cultivo mais acelerado e com aumento de produtividade. A micropropagação é um dos métodos mais eficazes para a bananeira, visto que possibilita um melhor controle fitossanitário e permite a utilização de tratamentos que promovam melhor desenvolvimento do bananal. Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da inoculação com isolados de fungos micorrízicos arbusculares sobre acúmulo de nutrientes em mudas de bananeiras na fase de aclimatização. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE), utilizando-se a cultivar Prata Catarina. Os tratamentos avaliados foram inoculação com *Acaulospora foveata*, *Gigaspora margarita*, *Glomus formosanum*, *Rhizophagus clarus*, *Cetraspora pelucida*, Rootela (inoculante comercial), controle sem inoculação (absoluto) e controle sem inoculação e adubação completa. As mudas foram cultivadas em tubetes preenchidos com substrato esterilizado feito à base de fibra de coco, sob 50% de sombreamento e irrigação por microaspersão. As mudas receberam solução nutritiva de Hoagland sem fósforo para os tratamentos inoculados e controle absoluto e solução de Hoagland com fósforo para o tratamento controle com adubação mineral. As mudas foram secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C e moídas para determinação do acúmulo de nutrientes na planta. O teor de nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl, e os teores de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Zn e Mn foram determinados por meio de espectrômetro de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente. Observou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos para todos os elementos avaliados, exceto para Cu e Zn, e, com base em análise de agrupamento, foi possível observar a formação de três grupos. O tratamento com adubação mineral se separou dos demais, e os tratamentos com inoculação com os isolados *Acaulospora foveata*, *Gigaspora margarita* e *Cetraspora pelucida* se mostraram superiores aos demais em relação à capacidade de promover o acúmulo de nutrientes nas mudas de bananeira. Por fim, é possível concluir que os três isolados apresentam potencial para uso na cultura da bananeira, oportunizando a redução de insumos químicos.

Palavras-chave: *Musa* spp., micorrizas, promoção do crescimento.

Agradecimentos: Embrapa, FUNCAP, CNPq.

Meloeiros resistentes à mosca-minadora: similaridade genética entre o genitor e linhagens-elite por meio de caracteres do fruto

Antônio Cláudio dos Santos^{1,2*}; Elaine Facco Celin^{1,2}; Ariana Veras Araújo^{1,2}; Wanderson Matheus Felix Matos²; Fernando Antonio Souza de Aragão^{1,2}

¹ Embrapa Agroindústria Tropical; ² Universidade Federal do Ceará;

* claudiosantosenem2015@gmail.com

A mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) é a principal praga do meloeiro no Nordeste brasileiro. As larvas causam relevante dano ao se alimentarem do mesófilo da folha, reduzindo fotoassimilados e, conseqüentemente, a produtividade e a qualidade dos frutos. Nesse contexto, a obtenção de híbridos resistentes é almejada pelos programas de melhoramento, visando um controle mais sustentável da praga. A partir da seleção de fontes de resistência à mosca-minadora, iniciou-se a introgressão do alelo Ls, presente no acesso BAGMEL 56, em linhagens-elite de meloeiro por meio do método de melhoramento genético dos retrocruzamentos. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a similaridade genética entre linhagens-elite resistentes, obtidas por retrocruzamentos, e a linhagem-elite original (genitor recorrente), considerando-se as características agrônômicas dos frutos. O experimento foi conduzido no campo experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, sendo avaliadas 11 linhagens-elite resistentes descendentes (Gália), a linhagem-elite recorrente (Gália) e outras quatro linhagens resistentes: CNPH 00-915 (Gália), BAGMEL 56 (Charentais) e AC13 e AC24 (Amarelo). Essas quatro últimas também são linhagens resistentes obtidas pelo programa de melhoramento genético do meloeiro da Embrapa. O delineamento foi em blocos casualizados com três repetições e nove plantas por parcela. Foram selecionados três frutos de cada parcela e avaliados caracteres do fruto (massa, comprimento, largura, espessura da casca e diâmetro da cavidade interna) e da polpa (espessura, firmeza e sólidos solúveis). A similaridade foi estimada por meio de análises multivariadas: componentes principais e agrupamento (UPGMA). Primeiro, analisaram-se todas as linhagens do experimento e, depois, somente o genitor recorrente e as linhagens-elite descendentes. As análises separaram as 16 linhagens em quatro grupos, agrupando conjuntamente a fonte de resistência (BAGMEL 56), a linhagem-elite original (G1) e as linhagens-elite descendentes (G1's). As demais linhagens resistentes foram alocadas em grupos exclusivos. Portanto, houve alta similaridade entre o genitor recorrente e as linhagens-elite descendentes, sendo as linhagens G1-6, G1-7, G1-9 e G1-11 as geneticamente mais próximas ao genitor recorrente, com base em caracteres de qualidade dos frutos.

Palavras-chave: *Liriomyza sativae*.

Apoio: CNPq, Capes, Funcap.

Análogo de hambúrguer de fibra de caju adicionado de fontes proteicas (leguminosas e Spirulina): um produto inovador

Bárbara Alves Chagas^{1*}; Graziely Ketlen de Souza Gomes¹; Juliana Maria Rabeilo Bessa¹; Kelma Maria dos Santos Pires Cavalcante¹; Terezinha Feitosa Machado²; Deborah dos Santos Garruti²; Nédio Jair Wurlitzer²; Ana Paula Dionísio²; Selene Daiha Benevides²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* barbaralves.allves@hotmail.com

A procura por uma alimentação mais saudável é uma tendência mundial. Dentre as cinco principais exigências dos consumidores, saudabilidade e bem-estar se encontram em segundo lugar. Ademais, as questões ambientais e a importância do bem-estar animal vêm motivando a redução do consumo de alimentos à base de plantas substitutos da carne (*plant-based meat alternatives*). A fibra de caju tem sido explorada em formulações de análogos de carne e, por possuir baixo teor de proteínas, é necessário o uso de fontes proteicas alternativas. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi elaborar um análogo de hambúrguer de fibra de caju adicionado das fontes proteicas grão-de-bico (19-22%) e lentilha (21-31%), e da microalga Spirulina (*Arthrospira platensis*), que contém cerca de 45-70% de proteínas e apresenta a interessante característica comercial de produzir biomassa rica em compostos biologicamente ativos. Foram elaboradas formulações com 20% de fibra de caju liofilizada, 20-32% de grão-de-bico ou lentilha trituradas, acrescidas de 5-17% da Spirulina desidratada e triturada, além de temperos e especiarias. Os ingredientes foram pesados, homogeneizados e levados ao cozimento até formar uma massa homogênea. A massa foi pesada para 100 g, modelada e os análogos congelados até o momento das análises físico-químicas e sensorial. Os produtos foram fritos em óleo de soja por 3 minutos cada lado. As amostras com grão-de-bico e lentilha apresentaram respectivamente, em base úmida, média de 66,9-67,9% (umidade), 4,68-5,66% (proteínas), 0,44-1,78% (lipídios), 1,69-1,66% (cinzas) e 9,15-10,25% (fibras). A aceitação global e a intenção de compra foram avaliadas por 50 provadores não treinados, segundo escala hedônica de 9 pontos (1-desgostei muitíssimo a 9-gostei muitíssimo), e de 5 pontos (1 - certamente não compraria a 5 - certamente compraria), obtendo-se, respectivamente, valores 7 (“gostei”) e 4 (“provavelmente compraria”). Os análogos de hambúrgueres apresentam teores de proteínas superiores aos de outros produtos semelhantes existentes no mercado, mostrando seu potencial como produto *plant-based* para ser consumido pelos públicos vegano, vegetariano e consumidores de um modo geral.

Palavras-chave: *plant-based*, *Arthrospira platensis*, lentilha.

Apoio: GFI, Embrapa, Funcap.

Caracterização sensorial e aceitabilidade de amêndoas de clones de cajueiro promissores

Carlos Henrique Sabino de Azevedo¹; Ídila Maria da Silva Araújo²; Deborah dos Santos Garruti²; Francisco das Chagas Vidal Neto²; Dheyne Silva Melo²

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC); ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* carlossabdeazevedo@gmail.com

Devido às características de adaptação aos solos, de baixa fertilidade, elevadas temperaturas e estresse hídrico do cajueiro, a cajucultura é uma fundamental fonte de emprego e renda para a região semiárida, tanto no campo quanto nas indústrias. Seu principal produto é a amêndoa de castanha-de-caju (ACC), que vem sendo bastante procurada pelos seus benefícios à saúde, levando os consumidores a aumentar o consumo desse produto com base em seu perfil nutricional. Em vista disso, o objetivo do melhoramento genético é desenvolver soluções de inovação de cultivares de cajueiro que apresentem amêndoas com características tecnológicas e sensoriais desejáveis. Foram avaliadas amêndoas de seis novos clones por meio de análise sensorial: C11 37, C11 200, C11 221, C11 222, C11 225 e C11 228. Foi utilizado o método *Check All That Apply* (CATA), com 60 consumidores. A princípio, foi solicitado que descrevessem as características ideais em uma ACC de sua preferência, obtendo-se assim o perfil de uma amêndoa ideal. Avaliaram-se 19 descritores relativos a aroma, aparência, sabor e textura. Foi realizado também o teste de aceitação sensorial utilizando-se a escala hedônica de 9 pontos. Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada de correspondência e análise de variância, utilizando-se o software XLSTAT v 2016.1.1. Os clones C11 200 e C11 228 foram os que mais se aproximaram da amostra ideal indicada pelos avaliadores, ou seja, com aroma e sabor característicos de amêndoa forte e cor marfim lisa. Já os clones C11 222 e C11 37 foram caracterizados com aparência de murcha e rugosa, com sabor amargo, textura dura e oleosa. Por sua vez, os clones C11 221 e C11 225 destacaram-se pelo aroma e sabor característico de amêndoa fracos, ou seja, com intensidade desses atributos oposta aos desejáveis na amostra ideal, porém com textura macia. A maioria dos clones estudados apresentou ACC com aceitação sensorial entre 6 e 7, correspondente à categoria “gostei”. Apenas o clone C11 37 apresentou aceitabilidade abaixo de 5, na região de rejeição da escala hedônica. Diante do exposto, conclui-se que apenas dois clones aproximaram-se da amostra ideal, trazendo assim uma preferência das características presentes na amêndoa; porém, a maioria das amostras dos novos clones apresentou boa aceitabilidade e possibilidade de agradar aos consumidores.

Palavras-chave: ACC, melhoramento, caju.

Apoio: CNPq.

Redução na demanda hídrica do cajueiro-anão a partir do uso de biocarvão

Clécio Ferro Martins^{1*}; Francisco Arlen Gomes da Rocha¹;
Rubens Sonsol Gondim²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* clecioferro@alu.ufc.br

Quando se trata de grandes problemáticas na agricultura, logo é citado o amplo consumo de água, por isso pesquisadores e instituições constantemente buscam soluções para diminuir ao máximo possível o desperdício desse recurso natural. No presente trabalho, são apresentados resultados preliminares de um experimento com diferentes doses de biocarvão sob diferentes tensões de irrigação na cultura de cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L.). O trabalho experimental tem o objetivo de determinar uma tensão de umidade crítica para irrigação de cajueiro a fim de otimizar a irrigação. O experimento está sendo realizado no Campo Experimental da EMBRAPA Agroindústria Tropical, localizado em Pacajus, CE, com a utilização de dois clones de cajueiro-anão (CCP 76 e BRS 226), com diferentes doses de biocarvão por cova: 0,0 kg (testemunha), 0,5 kg, 1,0 kg, 2,0 kg e 4,0 kg. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso (DBC), que teve como variável resposta o consumo hídrico. Foi instalado um sistema de irrigação por microaspersão, assim como duas baterias de tensiômetros por tratamento, das quais são coletados dados de tensões diárias. As irrigações são realizadas quando as tensões a 0,15 m alcançam valores predeterminados (10 kPa, 20 kPa, 40 kPa, 60 kPa e 80 kPa), quando as irrigações são efetuadas em nível suficiente para repor a umidade do solo na capacidade de campo, de forma que as plantas serão submetidas a esses limites de tensão, independentemente da dose de biocarvão, para posteriormente ser a tensão adotada. A partir dos dados e resultados disponíveis até o presente momento, quando se considera o armazenamento de água no solo na profundidade de 0-15 cm, para o clone CCP 76 houve um aumento de acordo com o aumento da dose de biocarvão; para o clone BRS 226 se manteve praticamente constante. Já na camada de 0,30 m - 0,60 m, para ambos os clones, o armazenamento de água no solo se manteve praticamente constante. Quando se consideram as tensões para irrigação, o comportamento para ambos os clones foi quadrático ($y = -3,8x^2 + 261x + 2.829$; $R^2 = 0,95$, $p = 0,049$ e $y = -3,9x^2 + 289x + 2.172$; $R^2 = 0,92$, $p = 0,059$) com o máximo consumo hídrico irrigando-se a partir de aproximadamente 35 kPa para o BRS 226 e CCP 76, e mínimo a partir 80 kPa. Para repor a umidade do solo à capacidade de campo para ambos os clones, os tratamentos com 40 kPa de tensão foram os que requereram mais horas de irrigação e, por conseguinte, maior consumo de água. A partir da produção, será possível identificar o nível de máxima produtividade da água.

Palavras-chave: cajueiro-anão, irrigação, tensão de umidade.

Apoio: CNPq, Funcap, Embrapa.

Caracterização física de amêndoas dos acessos de cajueiro do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa

Eulália Romão Barbosa^{1*}; Grazielle do Nascimento Dias¹; Matheus Araújo Pereira¹; Rayssa Moura dos Santos¹; João Ravelly Alves de Queirós²; Fernando Antonio Souza de Aragão^{2,3}; Ana Cecília Ribeiro de Castro³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará;

² Universidade Estadual do Ceará; ³ Embrapa Agroindústria Tropical;

* eulaliabarbosa17@gmail.com

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta frutífera de grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro, tendo a amêndoa da castanha do caju (ACC) como principal produto comercial. A caracterização de atributos de qualidade da ACC é fundamental para a identificação e seleção de genótipos superiores. Portanto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar 51 acessos do Banco Ativo de Germoplasma do Cajueiro (BAG-Caju) quanto a requisitos de qualidade de ACC e identificar os genótipos com melhores características para a agroindústria. As castanhas de cada acesso foram identificadas, pesadas, processadas em autoclave (80 °C/10 min), secas ao sol (24 h), decorticadas em máquina de corte manual, desidratadas em estufa (80 °C/8 h) e despeliculadas manualmente. Após as etapas de processamento, as amêndoas foram classificadas quanto à facilidade na despeliculagem e pesadas (g). Depois foi realizada a calibragem, que consiste na classificação das amêndoas quanto à classe (tamanho), tipo (cor e sanidade) e integridade física (inteiras e quebradas). Em seguida, calculou-se o rendimento industrial. Entre os acessos, a massa das amêndoas (MA) variou de 1,42 g (BGC 526) a 3,87 g (BGC 632). Já em relação à classe, observou-se que 45% dos acessos tiveram amêndoas classificadas como inteira super grande - SLW (nota 1); 28% como inteira grande - LW (nota 2); 19% como inteira 240 - W 240 (nota 3); e 8% como inteira 320 - W 320 (nota 4). Quanto ao tipo, observou-se que 68% eram constituídos por amêndoas de coloração uniforme, variando da cor branca ao marfim-claro (Tipo 1), e o restante era constituído por amêndoas de coloração amarela, parda e não uniforme (Tipo 2). O rendimento industrial entre os acessos variou de 7,42% (BGC 594) a 31,35% (BGC 526); quanto à despeliculagem, apenas 6 acessos obtiveram nota 1. Foi observada correlação significativa entre rendimento industrial e classe (0,29), e entre rendimento industrial e despeliculagem (-0,31). Ainda assim, foi possível identificar 3 acessos (BGC 632, BGC 589 e BGC 127) com atributos máximos de qualidade: amêndoas com classe SLW, tipo 1, despeliculagem nota 1, rendimento industrial entre 23 a 25,19% e MA variando entre 2,75 e 3,87. Houve ampla variabilidade no germoplasma para as características de qualidade da ACC.

Palavras-chave: caju, recursos genéticos, castanha-de-caju.

Apoio: FUNCAP.

Avaliação do uso do hidrogel na sobrevivência e no desenvolvimento de plantas de cajueiro-anão

Francisco Arlen Gomes da Rocha^{1*}; Rubens Sonsol Gondim²; Clécio Ferro¹

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC); ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* franciscoarlen12@mail.com.com.br

O cajueiro constitui uma cultura de elevada importância econômica e social para o Nordeste brasileiro. Porém, esta é uma região que sofre com irregularidade pluviométrica, causando altos níveis de mortalidade das plantas, principalmente no primeiro ano após o plantio. O hidrogel é um polímero hidroabsorvente ou hidrorretentor, composto de material sintético ou natural, que funciona como condicionante do solo, aumentando a capacidade de retenção hídrica. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do uso do hidrogel na sobrevivência e no desenvolvimento de plantas de cajueiro-anão 'BRS 226' no primeiro ano do pomar. O experimento foi instalado no município de Beberibe, CE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com três tratamentos: 7 g planta⁻¹ de hidrogel seco, no fundo da cova (T1), conforme recomendação do fabricante; testemunha (T2) e 1 kg planta⁻¹ de hidrogel hidratado na proporção de 25 g L⁻¹ (T3) e oito repetições. Cada unidade experimental era composta por cinco plantas. O hidrogel utilizado apresentava capacidade de retenção de água (CRA) de 400% e foi aplicado no fundo das covas. Em seguida, foi feito o plantio de uma muda de cajueiro-anão 'BRS 226' por cova. Sete meses após o plantio, as plantas foram avaliadas quanto à sobrevivência, à altura, ao diâmetro do caule e à envergadura da copa, e os dados foram submetidos à análise de variância. Os resultados preliminares permitiram verificar que não houve diferenças significativas nas variáveis biométricas entre os tratamentos. De acordo com o teste F, as médias variaram de 49,17 cm a 52,97 cm (CV = 12,81%) para altura das plantas; de 15,51 mm a 16,80 mm (CV = 18,46%) para diâmetro do caule; e de 38,1 cm a 42,9 cm (CV = 16,32%) para envergadura da copa. Até a última visita (31/08), foi detectada apenas uma morte no T3; aguarda-se completar o ciclo do período.

Palavras-chave: condicionador de solo, retenção hídrica, mudas.

Apoio: CNPq, Embrapa.

Efeito de fontes orgânicas e minerais de nitrogênio na produção de biomassa de *Bacillus*

Francisco Leonardo Gomes de Lima^{1*}; Paulo Victor Tavares Damasceno¹; Jéssica Silva de Almeida²; Myrella Maria Tabosa de Almeida³; Ana Iraidy Santa Brígida³

¹ Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal Do Ceará (UFC);

² Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará (UFC);

³ Embrapa Agroindústria Tropical; * fco.leonardogomes@gmail.com

A absorção de nitrogênio por bactérias é imprescindível para seu desenvolvimento no meio em que se encontra, pois sua utilização está ligada à síntese de aminoácidos e enzimas. Durante a fermentação, bactérias utilizam nitrogênio, tanto de fontes orgânicas quanto de inorgânicas, dependendo da sua demanda e disponibilidade, sendo necessárias diferentes formas de obtenção na composição do meio preparado. Na produção de bioinsumos de base bacteriana, um meio de cultura ideal é aquele que oferece máxima produção com o mínimo de custo, sendo necessário buscar um meio com composição vantajosa tanto para o microrganismo-base quanto para os custos do processo. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes fontes orgânicas e mineral de nitrogênio no crescimento e na produção de biomassa bacteriana do gênero *Bacillus*. Após testar 9 cepas de *Bacillus* em mudas de bananeira, uma foi selecionada como potencial promotora de crescimento e usada nos estudos de formulação do meio. Essa cepa foi isolada em regiões produtoras de banana e depositada na Coleção de Microrganismos de Interesse da Embrapa Agroindústria Tropical (CMIAT) sob o código 506. Para o estudo da fonte de nitrogênio, foi mantida a relação carbono:nitrogênio do meio padrão utilizado para a produção de biomassa. Foram formulados e produzidos dez meios a partir das características do meio padrão, com cada um contendo uma fonte diferente de nitrogênio em sua composição, sendo cinco delas orgânicas e cinco de base mineral. Foi preparado um inóculo em meio padrão e fermentado a 30 °C, 200 rpm e 24 h de cultivo. O caldo fermentado foi centrifugado e lavado; em seguida, foi preparada uma solução concentrada e padronizada a partir da biomassa produzida suspensa em água estéril. A partir dessa solução, foram transferidos 10 ml para cada meio modificado. A produção de biomassa ocorreu em incubadora agitada sob as mesmas condições. Os experimentos foram realizados em triplicata. Foram avaliados produção (g L⁻¹) e rendimento de conversão de açúcar em biomassa. Dentre as fontes minerais testadas, a ureia promoveu menor produção (1,77 g L⁻¹) e as demais apresentaram valor médio de 3,6 g L⁻¹. Dentre as fontes orgânicas, o extrato de levedura proporcionou maior produção (5,93 g L⁻¹), não havendo diferença entre as demais fontes orgânicas testadas. Considerando-se a maior produção com o meio padrão (7,3 g L⁻¹), com rendimento médio de 0,74, testes futuros serão necessários visando identificar a sinergia entre as duas fontes em um novo meio formulado.

Palavras-chave: fermentação, meio de cultura, microrganismo.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Resposta de defesa de clones de cajueiro-anão na interação broca x resinose

Francisco Matheus Medeiros de Freitas^{1*}; Francisco Acácio de Sousa¹; Francisca Samara Assunção Araújo²; José Roberto Vieira Júnior²; Marlon Vagner Valentim Martins²; Cléberon de Freitas Fernandes²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* matheusmedeirosdf@gmail.com

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) tem grande importância socioeconômica no Nordeste brasileiro pela exploração comercial da castanha e do seu pseudofruto. Apesar do país ser um dos principais propulsores da cajucultura mundial, ainda há muitos problemas na produção que geram danos e perdas. Um desses fatores é a resinose, doença causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, que representa uma ameaça para o cajueiro pelo caráter destrutivo dos sintomas. Outro problema que afeta a produção do cajueiro é o ataque de brocas caulinares (coleobrocas), que são consideradas importantes pragas da cultura, em razão do tipo de dano que ocasionam, ocorrendo quase sempre nos ramos frutíferos, os quais secam e inviabilizam a formação dos frutos. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi investigar a interação entre a broca e a resinose por meio de análises enzimáticas de ação direta e ligadas ao estresse oxidativo nos extratos de folhas de clones do cajueiro-anão com sintomas (C/S) e sem sintomas (S/S) desses problemas fitossanitários. Foram coletadas folhas de cinco plantas dos clones BRS 253 S/S, CAP21 C/S e CAP21 S/S, e as amostras foram identificadas e armazenadas em freezer a -4 °C. O material foliar coletado foi utilizado para preparação do extrato total, utilizando-se tampão de acetato de sódio 50 mM, pH 5,2, seguido da caracterização das amostras vegetais, com determinação dos teores de proteínas totais e atividade enzimática. Para determinação da atividade peroxidásica (POX), foi utilizada a metodologia proposta por Urbanek et al. (1991). Os resultados da POX nas amostras da variedade CAP21 apresentaram teores similares, sendo 0,014 UA/mgP e 0,013 UA/mpP para as plantas C/S e S/S, respectivamente. Os níveis de atividade POX podem estar relacionados ao tempo de ocorrência do dano à planta, tanto pela infecção provocada pelo fungo como pela injúria associada ao ataque do inseto, considerando-se que a peroxidase apresenta papel no mecanismo de defesa de plantas, sendo essa resposta observada logo no início da injúria. O clone BRS 253 S/S manifestou teores de POX duas vezes mais altos, sugerindo a participação da enzima no mecanismo de defesa da planta ao ataque do patógeno e da praga. Este estudo seguirá com a avaliação de outras enzimas ligadas a resposta de defesa de plantas, tentando obter dados sobre a participação destas na interação broca x resinose x cajueiro.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., problemas fitossanitários, enzimas de defesa.

Apoio: CNPq.

Avaliação da estabilidade da fibra de pedúnculo de caju desidratada ao longo do tempo de estocagem

Gabrielle Marinho da Rocha^{1*}; Sara Elen Ferreira Lima¹; Ídila Maria da Silva Araújo²; Deborah dos Santos Garruti²; Ingrid Vieira Machado de Moraes²; Nédio Jair Wurlitzer²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* gaabriellemarinho@alu.ufc.br

O bagaço de pedúnculo de caju é considerado um subproduto gerado por indústrias processadoras de suco e polpa da fruta, sendo subaproveitado para alimentação animal ou descartado como resíduo. Pesquisas realizadas na Embrapa Agroindústria Tropical definiram um processo de tratamento do bagaço de caju para a retirada de açúcares, ácidos, além de compostos que conferem sabor e aroma característicos, visando à obtenção de uma fibra úmida tratada de sabor neutro, com grande potencial de uso como análogo de produtos cárneos em formulações de alimentos à base de plantas. Entretanto, mesmo após esse processo, ainda é necessário armazenar a fibra sob congelamento devido ao seu alto teor de umidade, onerando custos de armazenamento e transporte. Sendo assim, foi avaliado o emprego de um processo de desidratação da fibra em estufa com circulação forçada de ar a 50 °C/23 h, de forma a eliminar a necessidade de uso da cadeia do frio e aumentar a sua vida de prateleira. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a estabilidade da fibra de caju desidratada obtida por esse processo, armazenada em embalagens laminadas aluminizadas de 25 g, sob temperatura ambiente, durante o período de 5 meses. Foram avaliados os seguintes parâmetros físicos e físico-químicos a cada mês: umidade (%), atividade de água (A_w), capacidade de absorção de água (CAA) e de óleo (CAO), higroscopicidade e cor instrumental (L^* , C^* , h). As análises foram feitas em triplicata. A análise de regressão linear mostrou variação significativa ($p \leq ,05$) da A_w , que variou de 0,35 a 0,26; da umidade, com variação entre 6,73 a 5,90 %; dos parâmetros de cor instrumental L^* (entre 49,00 e 41,73), C^* (entre 27,22 e 22,08) e o h (entre 70,96 e 64,05). Não houve variação significativa ($p \geq 0,05$) ao longo do tempo para a CAA (variação entre 673,71 e 619,1 g. 100 g⁻¹), para a CAO (variação entre 498,54 e 351,54 g. 100 g⁻¹). Por fim a higroscopicidade variou de 4,3% a 2,7%. A partir dos dados obtidos, é possível concluir que, apesar de ter havido variação significativa durante a estocagem para algumas das variáveis avaliadas, as variações foram muito pequenas no decorrer do tempo, quando comparada à ordem de grandeza dos valores. Portanto, a fibra de caju desidratada nas condições de secagem e embalagem avaliadas mostrou-se estável em termos de características físicas e físico-químicas no período avaliado.

Palavras-chave: bagaço de caju, vida de prateleira, alimentos à base de plantas.

Apoio: Laboratório de Controle de Qualidade e Secagem e Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical, CNPq, Funcap.

Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento dos dados analíticos do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais

Iago Souza Vila Nova^{1*}; Marcos José Andrade Viana^{2,3}; Lorena Mara Alexandre e Silva²; Natália Florêncio Martins²; Kirley Marques Canuto²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ Embrapa Milho e Sorgo; * iagovnova@gmail.com

O Laboratório de Química de Produtos Naturais (LMQPN) da Embrapa Agroindústria Tropical vem obtendo milhares de espectros oriundos das mais diversas matrizes. Recentemente, o LMQPN desenvolveu uma plataforma organizada de extratos vegetais e substâncias puras que fornece suporte às pesquisas que visam ao estudo do potencial terapêutico de plantas. Atualmente, há 939 extratos e 53 alíquotas de óleos essenciais das mais diversas plantas depositados na extratoteca. Para garantir a rastreabilidade e a disponibilidade dos dados, o desenvolvimento do sistema pretende correlacionar as análises dos extratos depositados na extratoteca com o portfólio de extratos vegetais e estabelecer um repositório de gerenciamento de informações. Para realizar o desenvolvimento do sistema, programamos três fases de atividades: i) os testes comparativos de ferramentas de gerenciamento de dados; ii) a definição e mapeamento dos processos; e iii) análise em escala piloto de dados e geração de *web page*. Este trabalho apresenta os resultados da fase i, em que comparamos os sistemas LABGESYS e bancos de dados como o COCONUT e NUBBE. Em conclusão dessa primeira etapa, podemos destacar a importância e necessidade de gerenciamento de dados e metadados de forma a agregar valor à pesquisa e destacar para a sociedade o potencial dos produtos naturais da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: quimioinformática, bases de dados, biodiversidade.

Apoio: CNPq, EMBRAPA.

Produção fermentativa de hidrogênio a partir de resíduo de frutas e verduras oriundo da Central de Abastecimento do Ceará

Isabelle Nascimento Teixeira^{1*}; Máira Saldanha Duarte²;
Camila Aparecida de Menezes²; Renato Carrhá Leitão²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* isateixeira@alu.ufc.br

O resíduo de frutas e verduras (RFV) é rico em carboidratos, sendo, por isso, considerado uma fonte potencial para a produção fermentativa de hidrogênio (H₂). A maximização da produção de H₂ depende do ajuste de condições operacionais, como: tipo de inóculo, pré-tratamento do substrato, temperatura e tipo de reator, que variam de acordo com as características intrínsecas dos substratos. Com isso, objetivou-se o ajuste de condições operacionais para estabelecer a produção fermentativa de H₂ a partir de RFV oriundo da CEASA-CE por meio dos seguintes objetivos específicos: i) determinar o melhor método de pré-tratamento (térmico, clorofórmio e ácido) de lodo de cervejaria para produção de H₂; ii) realizar adaptação do inóculo mesofílico à condição termofílica com o uso de sacarose; iii) comparar as condições termofílica e mesofílica na fermentação de RFV em ensaios batelada; iv) avaliar a fermentação de RFV triturado em reator contínuo de baixa taxa termofílica; v) avaliar a fermentação de fração líquida de RFV, após processo de prensagem, em reator de alta taxa (reator de fluxo ascendente e leito estruturado). O tratamento térmico foi o que resultou em maior produção de H₂. Portanto, o lodo termicamente pré-tratado foi submetido ao aumento gradual da temperatura de 35 °C para 45 °C (2 °C por semana). O aumento da temperatura para 43 °C acarretou aumento do rendimento de hidrogênio para 10,4 mmol H₂/g DQO, seguido da sua redução para 1,5 mmol H₂/g DQO em 45 °C. Posteriormente, a fermentação de RFV triturado foi efetuada com lodo termofílico pré-adaptado (43 °C) em comparação a fermentação com lodo mesofílico. A produção acumulada de H₂ foi superior nos ensaios termofílicos (270 mL H₂) em relação aos mesofílicos (70 mL H₂). Então, o lodo termofílico foi utilizado na inoculação de reator de baixa taxa. Na operação em baixa taxa, foi observada conversão de carboidratos de 45% e geração de 2,1 g acetato/L; contudo, não foi observada produção de H₂. Em contrapartida, a fermentação da fase líquida de RFV em reator de alta taxa resultou em conversão de carboidratos igual a 92%, 2,1 g acetato/L e 0,87 m³ H₂/m³ reator.d. Futuros aspectos dessa pesquisa incluem a otimização das condições operacionais para maximização da produção de H₂ a partir da fração líquida de RFV em reator de fluxo ascendente e leito estruturado. As digestões dos efluentes dos reatores de baixa taxa e alta taxa para obtenção de metano são objeto de outra atividade deste projeto.

Palavras-chave: hidrogênio verde, fermentação escura, acidificação.

Apoio: Embrapa, Funcap e CNPq.

Faixa de suficiência de nutrientes em folhas de genótipos promissores do Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro

Israel Oliveira Gomes^{1*}; Luiz Augusto Lopes Serrano²; Carlos Alberto Kenji Taniguchi²; Francisco das Chagas Vidal Neto²; Dheyne Silva Melo²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* israelufcagro@gmail.br

O Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro (PMG Caju) já disponibilizou 12 clones aos agricultores, os quais se diferem quanto ao tipo (anão, comum e híbrido) e à finalidade de exploração. Nos atuais experimentos de competição de clones, alguns genótipos já estão em fase final de seleção para em breve serem disponibilizados, uma vez que apresentam as características agrônômicas e industriais desejáveis. Visando recomendar o manejo nutricional dos futuros clones, este trabalho teve como objetivo definir a faixa de suficiência de nutrientes em folhas dos genótipos promissores do PMG Caju. Os genótipos selecionados foram: 'PRO-143/7', 'PRO-163/8', 'HB 08-113' e 'PRO-805/4', provenientes do experimento de competição de clones de 2011; e 'PRO 555/2', 'A+A 134/1', 'HB 116/4' e 'HB 124/4', provenientes do experimento de 2013, ambos conduzidos em sistema de sequeiro no município de Pacajus, Ceará. Para comparação dos teores de nutrientes dos genótipos promissores, foram coletadas folhas do clone comercial 'BRS 226' como controle. A amostragem foi feita no início do florescimento, sendo coletadas a quinta e a sexta folhas completamente expandidas a partir da inflorescência em direção à base do ramo, sendo a primeira aquela posicionada logo na sequência da folha de coloração verde-clara presente na base da inflorescência. Posteriormente, as amostras foram submetidas à análise química para a determinação dos teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, Na, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A faixa de suficiência dos elementos nas folhas foi obtida a partir do teor, coeficiente de variação, fator de correção baseado no coeficiente de variação e desvio-padrão da média. Os genótipos apresentaram diferenças nos teores foliares de K, Ca, Mg, S e Fe. O genótipo 'PRO 555/2' apresentou teores inferiores de K, S e Fe em relação ao 'BRS 226'. Com exceção do teor de Ca, o genótipo 'PRO 805/4' apresentou teores semelhantes aos do 'BRS 226'. A determinação da faixa de suficiência para os genótipos permitirá a disponibilização dos teores de referência de nutrientes juntamente com o lançamento dos clones, possibilitando a avaliação do estado nutricional das plantas.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., avaliação do estado nutricional, análise química de tecido vegetal.

Apoio: CNPq e Embrapa.

Ação enzimática na concentração de pigmento, viscosidade e cor da polpa de pitaya vermelha, *Hylocereus polyrhizus* (Britton & Rose)

Jaqueline Moura Miranda^{1*}; Moacir Jean Rodrigues²; Ana Iraidy Santa Brígida³;
Maria Cléa Brito de Figueirêdo³

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará;

² Universidade Estadual do Ceará; ³ Embrapa Agroindústria Tropical;

* jaqline_mm@yahoo.com.br

A pitaya vermelha, *Hylocereus polyrhizus* (Britton & Rose), é uma fruta pertencente à família Cactaceae, cuja polpa contém pigmentos (betalaínas) dos tipos betacianinas, que conferem cor avermelhada, e betaxantinas, que conferem cor amarela. As enzimas facilitam as etapas de filtração e concentração desses pigmentos, aumentando o rendimento global do processo de extração, evitando alterações físico-químicas no produto final. O objetivo deste estudo foi identificar a enzima que mais concentra as betalaínas, gera menor alteração na cor e reduz a viscosidade na polpa de pitaya para a obtenção de corante natural. Assim, avaliou-se o efeito das enzimas Viscozyme[®] L, Pectinex[®] Ultra Clear e Pectinex[®] XXL na polpa da pitaya. A temperatura e o pH foram fixados com base em estudos anteriores. O experimento foi realizado em triplicata, utilizando-se 110 mL de polpa de pitaya em Erlenmeyer de 250 mL. A solução padrão foi a própria amostra sem tratamento, e o branco foi a amostra sujeita a temperatura e agitação sem a enzima. Inicialmente, a polpa foi submetida a agitação de 150 rpm a uma temperatura de 30 °C; em seguida, adicionou-se a enzima, e a amostra retornou para a agitação. Depois do tempo pré-estabelecido para a reação, a amostra foi levada para o banho-maria até atingir a temperatura de 95 °C e permaneceu nessa temperatura por 5 min; em seguida, foi colocada no banho de gelo por 2 min para a inativação da enzima. Foram analisadas antes e após a reação: a viscosidade e a cor da polpa, e a concentração de betalaínas. Com relação à cor, comparando-se os resultados do espaço CIELAB, a enzima que gerou menor diferença de cor foi a Viscozyme[®] L. Entretanto, a comparação dos resultados para viscosidade e concentração de betalaínas mostrou que a enzima Pectinex[®] Ultra Clear gerou menor viscosidade e maior concentração de betalaínas. Observou-se, ainda, que a temperatura afetou as características da polpa ao ser submetida sob as mesmas condições de reação sem enzima. Conclui-se que a enzima Pectinex[®] Ultra Clear deve ser a mais indicada para o tratamento de polpa de pitaya visando à obtenção de corante natural.

Palavras-chave: betalaínas, corante, pitaya.

Apoio: CNPq.

Aplicação de fibra de caju liofilizada na elaboração de hambúrguer vegetal enriquecido com leguminosas

Joabson Nogueira da Silva^{1*}; Jéssica Bezerra Maciel²; Deborah dos Santos Garruti³; Ana Paula Dionísio³; Yago de Oliveira Silva¹; Ídila Maria da Silva Araújo³; Nycolly da Silva Monteiro⁴; Sofia Ivilin Rodrigues¹

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Universidade Estadual do Ceará;

³ Embrapa Agroindústria Tropical; ⁴ Centro Universitário UNIFANOR;

* joabson.nogueira.contato@gmail.com

Nos últimos anos, diferentes grupos populacionais têm aderido a regimes alimentares alternativos, a exemplo dos veganos, vegetarianos e flexitarianos, motivados por questões diversas, como preocupação com a saúde (59%), com os animais (17%) e restrições médicas (11%). Tal público demanda por alimentos de base vegetal (*plant-based*) com características sensoriais semelhantes às dos produtos de origem animal. Nesse cenário, a fibra do pedúnculo de caju surge como potencial ingrediente para produção de tais alimentos (especialmente hambúrguer, pois vem sendo largamente estudado). Porém, a fibra de caju é pobre em níveis de proteína, devendo ser aplicada juntamente com uma fonte proteica alternativa, como é o caso das pulses. Portanto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a possibilidade de enriquecimento de hambúrguer de fibra de caju liofilizada com as leguminosas ervilha, grão-de-bico e lentilha. Inicialmente, essas matérias-primas passaram por caracterização físico-química (cor, umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos e fibra alimentar). Em seguida, nove formulações de hambúrguer de fibra de caju foram elaboradas, variando-se as concentrações de fibra em 10%, 15% e 20% para cada leguminosa, as quais foram submetidas à análise sensorial (aceitação global, sabor e textura). Com a melhor formulação de cada leguminosa, foi realizada outra análise sensorial (aparência, aceitação global, sabor, textura e intenção de compra), em comparação com hambúrgueres de caju de duas marcas comerciais. Todas as amostras foram caracterizadas quanto à textura, à umidade, às cinzas, às proteínas, aos lipídios e aos carboidratos. As nove formulações de hambúrguer enriquecidas alcançaram valor hedônico 7, correspondente à categoria “gostei” da escala, sem diferença estatística entre si. Portanto, foram escolhidas as formulações com 20% de fibra de caju, com base no menor custo e na melhor qualidade tecnológica. No teste sensorial seguinte, comparando-se as formulações elaboradas com as comerciais, os hambúrgueres obtiveram aceitação global entre 6 e 7, dependendo da leguminosa utilizada. Quanto à aparência, os hambúrgueres com grão-de-bico e lentilha superaram a amostra comercial da marca 1 e se igualaram à marca 2. Quanto à textura, as amostras igualaram-se à aceitação da marca 1, mas foram inferiores à marca 2. Considerando-se a ausência de aditivos alimentares, os hambúrgueres de fibra de caju enriquecidos com leguminosas foram bem aceitos, mas podem ainda ser melhorados quanto à textura.

Palavras-chave: *plant-based*, pulses, sensorial.

Apoio: CNPq, Capes, UFC.

Efeitos das variáveis climáticas sobre a flutuação populacional de *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813) (Orthoptera: Romaleidae) em cultivos de cajueiro-anão

Joana Nogueira dos Santos de Souza^{1*}; Gabriela Priscila de Sousa Maciel¹;
Lucas de Lima Farias¹; Nivia da Silva Dias-Pini²; Sandra Maria Morais
Rodrigues²; Marcos Gonçalves Lhano³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); * josouza.agroufc@gmail.com

O estudo da dinâmica populacional de determinados insetos em culturas agrícolas é de suma importância para auxiliar no manejo integrado de pragas. Vários fatores, dentre eles os abióticos, podem influenciar a biologia da praga. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das variáveis climáticas radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e evapotranspiração de referência sobre a flutuação populacional de *Tropidacris collaris* (Stoll, 1813). Este inseto desfolhador é um gafanhoto que causa prejuízos para o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Os estudos foram conduzidos em uma área experimental de 1,3 ha pertencente ao programa de Melhoramento Genético do Cajueiro-anão da Embrapa Agroindústria Tropical, localizada em Pacajus, CE (4°11' S 38°30' W; altitude 79 m). Os dados climáticos foram coletados na estação meteorológica localizada próxima à área experimental. Os espécimes foram coletados, mensalmente, durante o período de dezembro de 2017 a janeiro de 2019 com a utilização de redes entomológicas e de outras formas aleatórias de captura. As coletas foram realizadas entre 9:00 h e 11:00 h, em dois turnos de 45 minutos separados por um intervalo de 15 minutos. Os insetos capturados foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza (CE). Ao longo dos 14 meses de amostragem, foram coletados 134 indivíduos de *T. collaris*, sendo que a população de adultos e ninfas ocorreram em períodos distintos. As ninfas ocorreram nos meses de fevereiro a maio de 2018. Já os adultos foram observados, em sua grande maioria, nos meses de dezembro de 2017 e junho de 2018. De acordo com as variáveis analisadas, houve correlação negativa e significativa entre a velocidade do vento e a evapotranspiração, enquanto a umidade relativa do ar apresentou correlação significativa positiva com a população de ninfas de *T. collaris*. Quanto aos adultos, não foi verificada a existência de correlação entre os fatores abióticos avaliados. O surgimento de ninfas de *T. collaris* em fevereiro, com posterior pico em maio, pode ter sido ocasionado pelas chuvas do período, sugerindo que essa seja a ocasião mais adequada para realização de medidas de controle, a fim de evitar o surgimento de adultos nos meses em que o cajueiro-anão inicia sua fase de florescimento.

Palavras-chave: fatores bióticos, pragas do cajueiro, gafanhoto.

Apoio: CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Análogo do queijo de coco-babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.): produção, caracterização e aceitação sensorial

Juliana Maria Rabeilo Bessa^{1*}; Marcos Vinícius Aquino Lopes¹; Bárbara Alves Chagas¹; Vitória Souza Marques¹; Larissa Morais Ribeiro da Silva¹; Deborah dos Santos Garruti²; Nedio Jair Wurlitzer²; Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes³; Selene Daiha Benevides²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ Embrapa Cocais; * julianabessa@alu.ufc.br

O coco-babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) é uma matéria-prima de importância social e econômica para as mulheres quebradeiras de coco do Nordeste do país. A amêndoa do coco-babaçu possui características que sinalizam a sua aplicação na elaboração de produtos vegetais análogos aos produzidos com leite, tornando-se mais uma opção de produto *plant-based* visando atender ao público vegetariano, vegano, alérgico ao leite e intolerante à lactose. O objetivo deste trabalho foi caracterizar um produto análogo ao queijo à base de amêndoas de coco-babaçu adquiridas de quebradeiras de coco do município de Itapecuru-Mirim, no Maranhão. Os análogos de queijo foram produzidos em três lotes, a partir do extrato hidrossolúvel da amêndoa de babaçu, na proporção de 1:2 (água: amêndoa). O extrato foi avaliado quanto ao teor de umidade e lipídeos, acidez total titulável e pH. Os análogos foram elaborados com proteína texturizada de soja, polvilho doce, sal e ágar, e caracterizados por meio de análises físico-químicas (umidade, lipídios, proteínas, cinzas, carboidratos), valor calórico, pH, acidez total titulável, perfil de textura e cor (L*, a*, b*). A aceitação do produto foi avaliada por escala hedônica de 9 pontos (1 - desgostei muitíssimo a 9 - gostei muitíssimo) e a intenção de compra pela escala de 5 pontos (1 - certamente não compraria a 5 - certamente compraria). Os dados foram avaliados por análise descritiva e apresentados como média \pm desvio-padrão. O extrato hidrossolúvel de amêndoa de babaçu apresentou teores médios de umidade de 80,59%, lipídios de 15,15%, acidez de 0,03% e pH de 7,39. A composição média do análogo apresentou 67,60% de umidade, 22,58% de lipídios, 4,17% de proteínas, 1,17% de cinzas, 4,44% de carboidratos e valor calórico de 238,84 kcal 100 g⁻¹ de produto. Os valores médios obtidos para acidez e pH foram, respectivamente, 0,14% e 6,29. A aceitação global obteve 6,40 \pm 1,80, o sabor 6,20 \pm 2,24 e o aroma 6,60 \pm 1,63. A textura apresentou valores médios de dureza (153,00 g), adesividade (-52,90 g s), gomosidade (25,2) e mastigabilidade (10,60), caracterizando-o como semissólido. As repetições de análogo divergiram em todos os parâmetros de cor, exceto pelo parâmetro a*, tendendo para a neutralidade, enquanto para o parâmetro b* todas apontaram a cor amarela. O coco-babaçu apresenta potencial como matéria-prima para análogo de queijos, possibilitando diversificar o portfólio de seus produtos derivados e atender a demanda do público que consome produtos *plant-based*.

Palavras-chave: substituto de queijo, quebradeiras de coco, inovação social.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Seleção de bactérias promotoras de crescimento como alternativa para a produção sustentável de bananeiras

Laryssa Maia Rocha Amaral^{1*}; Leticia Mateus de Freitas¹; Regimara Francisca Bernardo da Silva Vieira¹; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho²; Ana Iraidy Santa Brígida²; Carlos Alberto Kenji Taniguchi²; Christiana de Fátima Bruce da Silva²; Wardsson Lustrino Borges³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical; ³ Embrapa Amapá;
* laryssamaia@alu.ufc.br

O cultivo da bananeira (*Musa* spp.) no Brasil apresenta grande importância, com uma produção anual em torno de 7 milhões de toneladas. Em função dessa expressiva produção e do alto custo, a viabilidade da cultura requer estratégias sustentáveis que diminuam a dependência de insumos agrícolas em todo o ciclo da planta, principalmente no estabelecimento da cultura. Nesse sentido, o estudo propõe utilizar cepas bacterianas para a promoção do crescimento de mudas micropropagadas de bananeiras. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. Foram avaliados dois insumos comerciais (BiomaPhos e BiomaMais) e 12 cepas bacterianas da coleção da Embrapa pertencentes aos gêneros, *Bacillus* e *Azospirillum*, e duas condições de adubação (presente e ausente). As mudas foram cultivadas com 50% de sombreamento e irrigação por microaspersão. Foram avaliados: altura (cm); diâmetro do pseudocaule (cm); número de folhas no momento do transplântio e aos 67 dias; massas frescas e secas da parte aérea e das raízes (g); e comprimento da maior raiz (cm). Observou-se que a inoculação promoveu incrementos de 7,03%, 8,80%, 16,03%, 36,62%, 48,33%, 0,93%, 23,68% e 33,33% em relação aos tratamentos não inoculados para diâmetro de pseudocaule, altura e número de folhas das mudas, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, comprimento da maior raiz, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz, respectivamente. Conclui-se que a utilização de bactérias é uma estratégia promissora para redução do uso de adubos na fase de aclimatização de mudas de bananeira.

Palavras-chave: *Bacillus*, *Musa* spp., promoção de crescimento.

Apoio: FUNCAP, Embrapa, CNPq.

Acúmulo de nutrientes em bananeiras inoculadas com cepas bacterianas promotoras de crescimento

Leticia Mateus de Freitas^{1*}; Laryssa Maia Rocha Amaral¹; Jéssica Silva de Almeida¹; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho²; Ana Iraidy Santa Brígida²; Carlos Alberto Kenji Taniguchi²; Christiana de Fátima Bruce da Silva²; Wardsson Lustrino Borges³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ Embrapa Amapá; * leticiafreitas@alu.ufc.br

Mudas micropropagadas de bananeira (*Musa* spp.) necessitam de aclimatização antes do seu transplante definitivo em condição de campo, fase em que o suprimento de nutrientes é fundamental para garantir a obtenção de mudas de qualidade. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da inoculação de cepas de bactérias promotoras de crescimento sobre o acúmulo de nutrientes nas mudas de bananeira. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, utilizando-se tubetes plásticos com capacidade de 300 cm⁻³ preenchidos com substrato à base de fibra de coco esterilizada. Foram avaliados dois insumos comerciais (BiomaPhos e BiomaMais) e 12 cepas bacterianas da coleção da Embrapa, pertencentes aos gêneros *Bacillus* e *Azospirillum*, e duas condições de adubação (presente e ausente), em delineamento de blocos ao acaso. As mudas foram cultivadas com 50% de sombreamento e irrigação por microaspersão. A inoculação foi realizada a cada 15 dias, utilizando-se 6 ml de inóculo com 109 ufc ml⁻¹, conforme recomendação do fabricante para os insumos comerciais. As mudas foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C e moídas para determinação do acúmulo de nutrientes na planta. O nitrogênio foi determinado pelo método *Kjeldahl*, e P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Zn e Mn foram determinados por meio de espectrômetro de emissão óptica por plasma acoplado indutivamente. Observou-se efeito estatístico significativo para todos os elementos avaliados e, com base em análise de agrupamento, foi possível observar três grupos principais. Os tratamentos de inoculação com os isolados LPPC265, LPPC272 e BR10435, na ausência de adubação e inoculação com o isolado LPPC170 nas duas condições de adubação, proporcionaram os maiores acúmulos de nutrientes nas mudas de bananeira e formaram um grupo separado dos demais tratamentos. Portanto, é possível concluir que esses isolados têm grande potencial de uso na cultura da bananeira e representam uma oportunidade de redução do uso de insumos químicos.

Palavras-chave: *Musa* spp., *Bacillus*, nutrição.

Agradecimentos: Embrapa, CNPq, Funcap.

Cultivo de bactéria probiótica para elaboração de análogo de queijo cremoso

Lucas Barbosa Pinto¹; Diego Oliveira Cavalcante¹; Anderson Mota Pereira¹;
Selene Daiha Benevides²; Laura Maria Bruno²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* lucasbarbosa0205@gmail.com

A manutenção dos ativos biotecnológicos de um Laboratório de Microbiologia é fundamental para a continuidade e o avanço das pesquisas e dos trabalhos nele executados. No Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Embrapa Agroindústria Tropical, bifidobactérias têm sido conservadas a -20 e -80 °C. O objetivo deste trabalho foi ativar a cepa *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12, preparar um estoque de trabalho, utilizá-lo na elaboração de análogo de queijo cremoso e avaliar a viabilidade do microrganismo após 30 dias no produto, de forma a obter um alimento probiótico. Um tubo do estoque a -80 °C (1 mL) foi descongelado em temperatura ambiente, transferido para 10 mL de caldo MRS (De Man, Rogosa e Sharpe) com 0,1% de cisteína e incubado a 37 °C/24 h em anaerobiose. Após esse período, 0,1 mL do cultivo foi adicionado novamente a 10 mL do mesmo meio e incubado a 37 °C/16 h em condições de anaerobiose. Então 0,1 mL da cultura foi colocado em um volume de 400 mL de MRS+cisteína e incubado (37 °C/16 h, anaerobiose). Após o crescimento, o meio foi centrifugado (6.000 rpm, 5 °C, 15 min), as células foram recolhidas e lavadas mais duas vezes em tampão fosfato de sódio 1 M, pH 7,4; o sobrenadante foi descartado e o *pellet* remanescente foi ressuspensionado em 20 mL de uma solução de maltodextrina 10% e lactose 10%. Alíquotas de 1 mL da suspensão foram colocadas em criotubos e congeladas (-20 °C) para uso posterior. Foram testados dois métodos de elaboração de análogo de queijo. Em ambos, para cada 100 g de massa foi adicionado 1 mL da cultura probiótica. A viabilidade do probiótico após a fabricação foi determinada pela contagem das células nos dias 0 e 30. Os resultados indicaram que cada criotubo do estoque de trabalho continha 10^{10} UFC.mL⁻¹, cuja concentração passou para 10^8 UFC.mL⁻¹ depois da adição da cultura à massa de análogo de queijo, sendo essa a quantidade de probiótico disponibilizada no produto final. Foi verificado que no método 1 a quantidade de bactérias diminuiu de $2,9 \times 10^8$ UFC.mL⁻¹ no tempo 0 para $9,7 \times 10^7$ UFC.mL⁻¹ após 30 dias sob refrigeração (4 °C); enquanto no método 2, no tempo zero, as células estavam em $1,5 \times 10^7$ UFC.mL⁻¹ e, após 30 dias, em $1,1 \times 10^7$ UFC.mL⁻¹. Isso indicou que a matriz de análogo de queijo conservou as bactérias viáveis por 30 dias, necessitando apenas de um ajuste no protocolo para que, no produto final, o probiótico esteja presente em 10^8 UFC. mL⁻¹.

Palavras-chave: bifidobactérias, alimentos probióticos.

Apoio: Funcap, Embrapa.

Elaboração de bebida vegetal de amêndoa de babaçu e estabilidade no armazenamento

Marcos Vinícius Aquino Lopes¹; Dullya Fernandes Monteiro da Silva¹;
Maico da Silva Silveira¹; Nedio Jair Wurlitzer²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* vinicius.aquinolopes@alu.ufc.br

O mercado de bebidas vegetais vem se expandindo rapidamente, abrangendo desde públicos com restrições alimentares, que buscam por substitutos de produtos lácteos, até os que procuram ter hábitos de consumo mais saudáveis e conscientes. As atividades de desenvolvimento de bebidas *plant-based* estão concentradas no melhoramento de propriedades sensoriais, nutricionais e funcionais dos produtos, assim como no dimensionamento das etapas de fabricação e estabilidade no armazenamento. Este trabalho teve por objetivo processar uma bebida vegetal de amêndoa de babaçu (*Attalea speciosa*) e avaliar a estabilidade no armazenamento, de forma a estabelecer a vida de prateleira. A metodologia usada foi na preparação de extrato em proporções de amêndoa e água 1:3 e 1:4, determinação de rendimento, formulação com açúcar, sal e estabilizante carboximetilcelulose. A bebida passou por homogeneização por 2 minutos, sendo aquecida a 90 °C e envasada a quente em garrafas de 50 mL ou 200 mL, a depender da análise posterior a ser realizada, com tampa de rosca, mantendo-as reclinadas por 2 minutos antes de iniciar o resfriamento. A estabilidade foi avaliada sob refrigeração a 4 °C ± 2 °C, e coletadas amostras para análises (microbiológica, sensorial, cor e estabilidade física) após o processo, e em intervalos de 15 dias, até 49 dias de armazenamento. Os resultados de avaliação microbiológica indicaram que o produto e os processos estão adequados em termos de conservação, atendendo aos padrões microbiológicos nas análises de *Salmonella* (ausência), Enterobacteriaceae, *Bacillus cereus* e bolores e leveduras em contagem < 10 UFC/mL, padrão para bebidas não alcoólicas, de acordo com Instrução Normativa 161/2022, da Anvisa, sendo efetuadas análises em 6 tempos de armazenamento. Logo após o processo, o produto apresentou aceitação global de 7,2 e evolução durante a estocagem de 7,0 (após 10 dias de armazenamento) a 5,9 (após 31 dias de armazenamento). A intenção de compra apresentou escore de 3,5 (provavelmente compraria) em escala de 1 a 5, em que 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria. Durante a estocagem, a evolução do escore foi de 3,7 (após 10 dias de armazenamento) e de 2,8 (após 31 dias de armazenamento). A estabilidade física apresentou separação de fases, mas retornando à condição homogênea sob leve agitação. Como conclusão, as condições de processo foram validadas, permitindo avaliar a estabilidade da bebida na estocagem e estabelecer vida de prateleira de 20 dias sob condições de refrigeração.

Palavras-chave: amêndoa de babaçu, bebida vegetal, vida de prateleira.

Apoio: UFC, CNPAT, CPACP, CNPq.

Digestão de resíduo de frutas e vegetais em reator de mistura completa: avaliação do efeito da carga orgânica e apresentação de alternativas

Nicolas Freitas Pinheiro^{1*}; Francisco das Chagas Gomes da Silva Júnior²;
Camila Aparecida de Menezes³; Renato Carrhá Leitão³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Universidade de São Paulo;

³ Embrapa Agroindústria Tropical; * nicolasfreitas59@alu.ufc.br

A redução da geração é a alternativa mais adequada para o manejo de resíduos de frutas e verduras (RFV), seguida da alternativa de transformação de RFV em energia (hidrogênio e metano) por meio da digestão anaeróbia. A CEASA-CE é uma grande geradora de resíduos e está interessada na digestão anaeróbia para obtenção de metano a partir do RFV do entreposto Maracanaú, que descarta 17 toneladas de RFV por dia. A digestão de RFV é frequentemente realizada em reatores de mistura completa (*continuous stirred tank reactor*, CSTR), pois CSTRs são configurações simplificadas que apresentam bom desempenho em concentrações de sólidos totais (ST) entre 5% e 10%. Contudo, por ser um reator em que o inóculo é descartado com o substrato digerido, o limite de operação do CSTR são cargas orgânicas volumétricas (COV) inferiores a 5 kg DQO/m³.d. As condições operacionais ótimas para a digestão anaeróbia são relacionadas às características do substrato. Então, o presente estudo objetivou avaliar o efeito do aumento da COV de 1 para 5 kg DQO/m³.d na digestão de RFV da CEASA-CE (ST 8%) em CSTR mantido em condição mesofílica (30 ± 3 °C) e propor soluções para maximizar a produção de metano a partir de RFV. O aumento da COV de 1 para 1,5 e 2 kg DQO/m³.d ocasionou a redução dos valores de produção volumétrica de metano e a remoção de matéria orgânica de 340 para 310 e 180 L CH₄/m³.d e de 82% para 47% e 25%, respectivamente. Não foi possível realizar aumento da COV para valores acima de 2 kg DQO/m³.d, uma vez que ocorreu acidificação do CSTR (2.610 mg acetato/L). A primeira proposta foi realizar a digestão anaeróbia em CSTRs de dois estágios (hidrogenogênico-metanogênico), o que não ocasionou aumento significativo da produção de metano. A segunda proposta, que resulta em outras duas linhas de pesquisa no mesmo projeto, foi avaliar o potencial de produção de metano de RFV triturado, utilizado na alimentação do CSTR, em relação aos potenciais de produção de metano das frações líquida (ST 3%) e sólida (ST 22%) de RFV após o processo de prensagem. Os potenciais de produção de metano foram iguais a 312, 328 e 308 mL CH₄/g DQO para o RFV triturado, a fração líquida de RFV e a fração sólida de RFV, respectivamente. Considerando-se as digestões das frações líquida e sólida em sistema de reatores de alta taxa, que suportam COV de até 14 kg DQO/m³.d, é estimado um potencial energético conjunto do sistema de até 52 MWh/m³.d, contra 2 KWh/m³.d observado no CSTR na COV ótima (1 kg DQO/m³.d).

Palavras-chave: operação contínua, rendimento de metano, alcalinidade.

Apoio: Embrapa, Funcap, CNPq.

Mapeamento da traça-da-castanha e perdas econômicas causadas pela praga em regiões produtoras de caju

Pâmela Brenna Silva Teixeira^{1*}; Antonio Lindemberg Martins Mesquita²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* pambrennaa@gmail.com

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma das principais opções para o desenvolvimento econômico e social do meio rural da região Nordeste, pois contempla uma cultura bem adaptada às condições existentes. A traça-da-castanha (*Anacamptis phytomiella*) é considerada a principal praga do período de frutificação do cajueiro por destruir completamente a amêndoa da castanha, produto de maior importância econômica da cajucultura. O sintoma externo do seu ataque é o aparecimento de um orifício circular na parte apical da castanha, conhecido como castanha furada. Este trabalho teve como objetivos fazer um levantamento da ocorrência da traça-da-castanha e quantificar as perdas econômicas causadas pela praga em alguns municípios produtores de caju. O percentual de castanha furada foi calculado por simples percentagem, levando-se em consideração o número de castanhas colhidas e o número de castanhas com furo. A ocorrência da praga foi constatada em municípios dos estados de Pernambuco, Bahia, Maranhão, Piauí, Espírito Santo e Ceará. No Rio Grande do Norte, em levantamento feito em Mossoró, Itaú, Severiano Melo, Macaíba e na Serra do Mel, não foi constatada a ocorrência da traça na safra 2020/2021. No Ceará, a praga foi constatada em 19 municípios. Considerando-se a ocorrência em dez municípios cearenses onde o levantamento foi feito, em várias localidades e em diferentes períodos do ciclo produtivo, constatou-se uma infestação média de 12,15% de castanhas furadas. Levando-se em conta os valores totais da quantidade produzida e do valor de produção, essa praga causaria, para os dez municípios, uma perda estimada de 139 toneladas de castanha e um prejuízo econômico de R\$ 5.546.579,49 reais. Em função dos dados levantados, conclui-se que a infestação da traça pode variar em função dos municípios avaliados, da localização geográfica dentro dos municípios, do período de colheita ao longo do ciclo produtivo e em função do material genético cultivado (cajueiro-comum ou anão). Nesse sentido, para o estabelecimento do manejo integrado da traça, o monitoramento de sua ocorrência em pomares de cajueiro deve ser uma prática primordial para o estabelecimento de um manejo racional e eficaz.

Palavras-chave: cajueiro, *Anacardium occidentale* L., *Anacamptis phytomiella*.

Apoio: Funcap, Embrapa Agroindústria Tropical.

Construção de banco de dados de perfis químicos de óleos essenciais com suas moléculas associadas

Pedro Oribio Bastos Chaves^{1*}; Ana Lays Cordeiro de Freitas¹; Natália Florêncio Martins¹; Marcos José Andrade Viana^{1,2}; Lorena Mara Alexandre e Silva¹

¹ Embrapa Agroindústria Tropical; ² Embrapa Milho e Sorgo;

* pedrororibiobastoschaves@gmail.com

O Brasil é conhecido pela variedade de suas plantas tropicais, e muitas espécies vêm sendo utilizadas pela população nativa para tratamento natural de doenças ao longo de décadas. Nesse sentido, os óleos essenciais se apresentam como um importante ativo com inestimável diversidade química e com imenso potencial farmacológico. No LMQPN, ao longo do tempo, obtivemos uma diversidade de óleos essenciais oriundos de diversas matrizes, cujos dados analíticos já foram obtidos. Por conta desse volume elevado de informações (que pode ser muito maior no futuro), é importante a criação de uma ferramenta de gerenciamento, organização e disponibilização dos dados analíticos gerados (associados aos depósitos desses ativos na extratoteca local), objetivando o rastreamento, a utilização e a concepção de um portfólio de soluções baseadas na biodiversidade brasileira, a fim de que esses dados possam ser consultados de forma facilitada. Assim, foram desenvolvidos mecanismos para obtenção, tabulação e organização das informações por meio da construção de planilhas Excel. Essas planilhas foram modeladas de acordo com os parâmetros necessários para a criação do sistema de gerenciamento de conteúdo que está sendo desenvolvido no LMQPN, o TropicalDB. Em um levantamento inicial, foram computados 30 alíquotas de óleos essenciais das mais diversas plantas depositados na extratoteca. Esses óleos foram catalogados na planilha contendo seus dados taxonômicos, moléculas já referenciadas em bibliografia especializada, seus respectivos SMILES associados, coordenadas geográficas e porcentagem da molécula que foi identificada (quando a análise já foi realizada) no extrato depositado associado, utilizando-se a GC-MS. Esses 30 óleos essenciais depositados compreendem 23 espécies, que resultaram em um levantamento de 776 moléculas. O trabalho de obtenção, depósito e levantamento de moléculas apresenta-se como uma proposta extensa, multidimensional e atemporal. Essa organização possibilita, ainda, a consulta rápida e utilização do óleo essencial, o que aumenta a eficiência de triagem, validação, extração e aplicação desses produtos naturais nas pesquisas que os envolvam, além de contribuir fortemente para o rápido acesso às informações químicas das plantas estudadas, permitindo também a incorporação desses dados ao Sistema Alelo da Embrapa.

Palavras-chave: óleo essenciais, extratoteca, GC-MS.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Estudo de caso acerca da implementação da IN MAPA/ANVISA 02/2018 com foco na rastreabilidade de alimentos no contexto da agricultura familiar

Raquel Rodrigues Moura^{1*}; Joel Henrique Cardoso¹; Enio Giuliano Girão¹; Karolina Evangelista¹; João Gabriel Pereira¹; Larissa Fernandes²

¹ Embrapa Agroindústria Tropical; ² Sisagri; * raquelagro@alu.ufc.br

Concentrada na região Nordeste, a produção de castanha-de-caju deve ultrapassar 100 mil toneladas em 2022. A cajucultura é uma das principais cadeias produtivas no Ceará, com 270 mil ha (63% da área cultivada e 60% da produção nacional). Embora bem representada por grandes e médios estabelecimentos rurais, a produção de castanha e pedúnculo envolve 82% de empreendimentos da agricultura familiar. Beberibe é um importante polo produtor de caju do Ceará, com 26,7 mil ha destinados à castanha-de-caju, cuja safra foi de 8.745 toneladas em 2020. A agricultura familiar de Beberibe cultiva majoritariamente clones de cajueiro-anão precoce, com destaque para a cultivar CCP 076. Com a crise enfrentada pela cajucultura brasileira nos últimos anos, muitas instituições têm apoiado o setor, com destaque para a Embrapa Agroindústria Tropical. No entanto, tecnologias disponíveis não são adotadas integralmente. Além do material genético desenvolvido pela Embrapa, os agricultores familiares de Beberibe são reconhecidos como mais propensos a adotar tecnologias modernas. Por mais que a cajucultura seja adaptada às condições semiáridas, sabe-se dos riscos impostos pelo clima. Outro fator crítico da cajucultura é que os custos de produção e de comercialização são dominados por agentes a jusante e a montante da atividade agrícola. Por meio do projeto Inovacaju (Rastreabilidade e diversificação de produtos agroindustriais para construção de mercados locais à cajucultura familiar de Beberibe, CE - Código SEG: 30.21.90.006.00.00), está sendo implementada a solução de rastreabilidade da empresa (Sisagri) em seis estabelecimentos familiares do Assentamento Rural Fazenda Córrego do Murici. O esforço de implementação de uma plataforma digital de rastreabilidade em ambiente produtivo permite refletir sobre quais fatores precisam ser equacionados pela agricultura familiar dedicada à cajucultura, frente à exigência legal da Instrução Normativa MAPA/ANVISA nº 02/2018, que determinou o rastreamento da produção de caju para consumo in natura a partir de agosto de 2021. Entre os resultados preliminares, considera-se que os agricultores familiares dedicados à cajucultura com potencial para a implementação de ferramentas de rastreabilidade são os mais tecnicados, com maior grau de escolaridade e que se dedicam integral ou parcialmente à produção de caju de mesa.

Palavras-chave: assentamento, cajucultura, gestão.

Apoio: CNPq, Sisagri, Funcap, Embrapa.

Produção de coqueiro-anão irrigado por gotejamento e microaspersão

Renan Gomes Costa^{1*}; Fábio Rodrigues de Miranda²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* rgomes85@alu.ufc.br

A maioria dos produtores de coqueiro-anão do Brasil utiliza sistema de irrigação por microaspersão e são poucos os produtores que optam pelo gotejamento por temerem baixa produção, em virtude do menor volume de solo molhado. No entanto, utilizando-se o gotejamento, algumas desvantagens da microaspersão podem ser minimizadas ou mesmo eliminadas, tais como: perdas de água por evaporação e arraste pelo vento; tombamento ou quebra dos microaspersores, causados pela queda de folhas e frutos sobre eles; e interferência na distribuição de água causada por plantas invasoras. O experimento em andamento objetiva avaliar a produção de frutos e água de coco de plantas de coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.) irrigadas por microaspersão e gotejamento, sob diferentes lâminas de irrigação. O experimento está sendo realizado no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Paraipaba, CE. Utiliza-se delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas: dois sistemas de irrigação (gotejamento e microaspersão) com quatro tratamentos de lâminas de irrigação (100%, 75%, 50% e 0% da ETc), sendo quatro repetições com quatro plantas úteis por subparcela. Na microaspersão, é utilizado um emissor por planta, com vazão de 35 L h⁻¹ e diâmetro molhado de 4,5 m. No gotejamento, cada planta é irrigada por uma linha lateral com 18 gotejadores, com vazão individual de 2,0 L h⁻¹, instalada a 1,0 m da planta, em forma de anel auxiliar. As irrigações são realizadas diariamente e os volumes de água ajustados periodicamente, de acordo com a evapotranspiração da cultura. As plantas são avaliadas a cada 30 dias, com relação à produção de cachos, produção de frutos, volume de água dos frutos e produção de água de coco por planta. Os resultados parciais (2021) indicaram que, para a lâmina de irrigação de 100% ETc, as plantas de coqueiro-anão irrigadas por gotejamento apresentaram aumentos de produção de frutos e de água de coco de 6% e 17%, respectivamente, em relação às plantas irrigadas por microaspersão.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., microirrigação, irrigação localizada.

Apoio: CNPq, Embrapa.

Avaliação da qualidade em pedúnculos de CCP 76 tratado em pré-colheita com giberelina

Ruth Rodrigues Moura^{1*}; Vitória Maiza de Souza Silva¹;
Márcia Régia Souza da Silveira²; Carlos Farley Herbster Moura²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

* ruth28moura@alu.ufc.br

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é altamente relevante para o Nordeste brasileiro, sendo esta região a responsável por 99,7% da produção nacional de caju. Dentre os principais produtores nordestinos, o Ceará é o que aparece em primeiro lugar, por ser o estado onde cerca de 63,7% da área é destinada à colheita. A cajucultura tem como principais produtos a castanha-de-caju e o pedúnculo, que pode ser vendido em seu estado natural ou ser utilizado para a produção de cajuínas, doces e os mais diversos subprodutos, que requerem um maior aproveitamento desse pseudofruto. No entanto, a cultura do cajueiro poderia ser ainda mais produtiva e lucrativa, se não fossem pelas grandes perdas que ocorrem no decorrer do processo de obtenção do pedúnculo, que, por ser altamente perecível, tem sua produção muito prejudicada, causando déficits para a sua obtenção in natura e a fabricação de seus derivados. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi utilizar o fitorregulador giberelina (GA3) durante a pré-colheita como alternativa para minimizar esses prejuízos e obter melhores aspectos gerais do pedúnculo. Desse modo, foi realizado um experimento a fim de avaliar o efeito da aplicação em pré-colheita de giberelina (GA3) nos cajueiros do clone CCP 76. O experimento foi instalado em DBC (Delineamento em Blocos Casualizados) com 3 tratamentos (0, 180 e 270 ppm de giberelina), sendo cada bloco (3) uma repetição. As variáveis analisadas foram a firmeza (N), massa do caju (g), massa do pedúnculo (g), massa da castanha (g), sólidos solúveis (SS -°Brix), acidez titulável (AT - %) e relação SS/AT. As aplicações foram feitas na copa dos cajueiros de cada tratamento, com os cajus ainda no estágio 1 de desenvolvimento (castanha verde com pedúnculo verde), cerca de 33 dias após a antese, e foram colhidos no estágio 7 (pedúnculo maduro e laranja-escuro). Após essa etapa, os pedúnculos colhidos foram analisados no laboratório de acordo com as variáveis mencionadas. Em seguida, procedeu-se às análises estatísticas, sendo os dados submetidos à análise de variância (ANOVA) e, a partir disso, os resultados apontaram que não houve diferença significativa entre as variáveis para os tratamentos de giberelina (GA3) nas concentrações aplicadas.

Palavras-chave: cajucultura, clones, fitorregulador.

Apoio: CNPq, Embrapa.

Obtenção e caracterização de fibra de pedúnculo de caju desidratada

Sara Elen Ferreira Lima^{1*}; Gabrielle Marinho da Rocha¹; Nycolly da Silva Monteiro²; Ídila Maria da Silva Araújo³; Deborah dos Santos Garruti³; Nédio Jair Wurlitzer³; Ingrid Vieira Machado de Moraes³

¹ Universidade Federal do Ceará - UFC; ² Centro Universitário Unifanor - YDUQS;

³ Embrapa Agroindústria Tropical; * saraelen30@alu.ufc.br

O bagaço de caju (BC) é resultado do processo de fabricação do suco e da polpa de caju e representa cerca de 20% da massa do pedúnculo, sendo geralmente usado para ração animal ou descartado. Visando ao aproveitamento para sua incorporação em produtos alimentícios, objetivou-se realizar a caracterização da fibra obtida após o tratamento de lavagem, prensagem e secagem do BC. Foram feitos dois processamentos nos quais o BC, fornecido por uma empresa localizada na região de Beberibe, CE, foi imerso em água à temperatura ambiente na proporção de 1:1 (fibra:água, m/m) por 20 min, logo depois prensado para drenar a água e os compostos solúveis. O processo foi repetido em 3 ciclos sequenciais, e a fibra úmida foi armazenada a -18 °C. Foram realizados três processos de secagem a 50 °C por 23 h em secador de bandejas AISI 304 com circulação forçada de ar, sendo necessário efetuar troca de posição das bandejas para homogeneidade de temperatura. As fibras oriundas de cada processo foram acondicionadas em sacos de polietileno por 24 h para estabilização da umidade, para posterior análises de caracterização. Para a fibra desidratada, realizaram-se as análises de composição centesimal, pH, acidez titulável, atividade de água (Aw), sólidos solúveis (SS), capacidade de absorção de água (CAA) e óleo (CAO) e cor (L*, C*, h). O rendimento médio dos processos de secagem foi de 30,8±0,5%, e o rendimento global do processo (lavagem/prensagem/secagem) foi de 23,37%. A fibra úmida apresentou 72,5±1,2% de umidade, enquanto a desidratada 5,8±0,2%, mostrando a eficiência dos processos de secagem. A fibra de caju desidratada apresentou 80,2±0,2% de carboidratos, 12,2±0,2% de proteínas, 0,9±0,0% de cinzas, 0,9±0,0% de lipídeos e 79,4±8,2% de fibra alimentar. Nas análises físico-químicas, o teor de acidez foi de 0,05±0,00%, pH de 4,9±0,1, SS de 2,8±0,2 °Brix e a Aw de 0,34±0,1. Ademais, a CAA para o produto desidratado, 699,9±47,6 g 100⁻¹, é maior do que a CAO, 298,5±18,3 g 100⁻¹. Os valores médios de L*, C* e h foram 48,4±0,6; 26,6±0,5; e 70,8±0,2, respectivamente. Por fim, a fibra apresentou higroscopicidade de 4,35±0,14%. Não houve diferença significativa entre os processos, a partir das variáveis avaliadas (p < 0,05). Dessa forma, os processos empregados mostraram-se eficazes para obtenção de fibra de caju de sabor neutro (devido a retirada de compostos que conferem sabor e aroma), estável à temperatura ambiente, possibilitando a utilização como ingrediente na elaboração de produtos alimentícios.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., bagaço de caju, valorização de resíduos.

Apoio: Laboratório de Controle de Qualidade e Secagem e Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical, CNPq, Funcap.

Análise sensorial de produtos do caju em escola técnica em Beberibe

Slana Rayanne Magalhães Cavalcante^{1*}; Vanderson da Silva Costa¹;
Ênio Giuliano Girão²; Joel Henrique Cardoso²; Isabel Peixoto Lourenço³;
Deborah dos Santos Garruti²

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;

³ EEEP Pedro de Queiroz Lima; * slana.cavalcante@alu.ufc.br

A castanha e o pedúnculo do caju são matérias-primas com grande potencial agroindustrial. Recentemente, frente ao crescimento exponencial da demanda por proteínas vegetais, o caju desponta como uma das opções para o desenvolvimento de novos produtos. A fibra do caju é um coproduto gerado no processo de extração do suco do pedúnculo, que pode ser aproveitada em inúmeras formulações e receitas culinárias. Esta oportunidade possibilita agregar valor ao pedúnculo destinado a processos agroindustriais. A Embrapa desenvolve um projeto que visa agregar valor aos produtos do caju da agricultura familiar de Beberibe, CE. Dentre suas ações, foi realizada com os discentes da escola técnica EEEP Pedro de Queiroz Lima uma análise de aceitação de dois produtos da fibra do pedúnculo do caju na merenda escolar de instituições de ensino. Foram ofertados um caldo e uma torta cujo ingrediente principal foi a fibra do pedúnculo, que foi lavada duas vezes. A elaboração do caldo e da torta foi realizada por uma agricultora do Assentamento Fazenda Córrego do Murici, que adaptou as receitas a partir de capacitações realizadas pelo SENAR-CE. O estudo foi realizado durante uma jornada científica na escola técnica e contou com 120 degustadores. Os voluntários utilizaram uma escala hedônica de nove pontos para expressar o grau de gostar ou desgostar dos produtos. A zona de aceitação (notas de 6 a 9) foi de 97,5% para o caldo e 99,2% para a torta. Apenas 0,8% dos degustadores permaneceu na zona de indecisão (nota 5) para a torta e o caldo, e 1,6% permaneceu na zona de rejeição (notas de 1 a 4) para o caldo. Diante dos resultados, considera-se que o caldo e a torta de fibra de caju foram aceitos pelos estudantes, havendo oportunidade para a agricultura familiar ofertar esses produtos na merenda escolar. Sugerem-se estudos de viabilidade técnica e financeira para adesão de escolas à fibra de caju na merenda escolar.

Palavras-chave: fibra do pedúnculo, merenda escolar, Embrapa.

Apoio: CNPq.

Desenvolvimento de compósitos poliméricos incorporados com partículas adsorvedoras de etileno

Vitória Maiza de Souza Silva^{1*}; Aline Santos Lima²; Lyndervan Oliveira de Alcântara^{3,4}; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos³; Men de Sá Moreira de Souza Filho³; Márcia Régia Souza da Silveira³; Ebenézer de Oliveira Silva³

¹ Universidade Federal do Ceará (UFC); ² IFCE; ³ Bolsista DTI – B Embrapa-CNPq; ⁴ Embrapa Agroindústria Tropical; * vitoriamaiza220@gmail.com

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), um terço de o todo alimento produzido no mundo é descartado, sendo quase a metade (45%) de frutas, com destaque para as climatéricas. Após a colheita, essas frutas apresentam amadurecimento acelerado pelo etileno – principal hormônio da maturação e da senescência após a colheita – o que as torna altamente perecíveis. Ou seja: vida útil curta e perdas elevadas. Para contornar essas perdas de frutas climatéricas, uma das possíveis soluções é a remoção do etileno, um composto orgânico volátil. O objetivo do trabalho foi desenvolver um produto capaz de remover o etileno e, por conseguinte, ampliar a vida útil de frutas e reduzir as perdas após a colheita. Atualmente, esse produto continua em desenvolvimento, mas, nos anos de 2021-2022, foram testadas duas novas partículas adsorvedoras de etileno (PAE). Inicialmente, as partículas foram ativadas e moídas (micronizadas). Na sequência, foram incorporadas em matrizes poliméricas (MP) – polietileno de baixa densidade (PEBD) e polipropileno (PP). Os compósitos obtidos (MP + PAE) foram peletizados e injetados para obtenção dos corpos de prova, que consistiam de fitas (6 cm x 1 cm) nas concentrações de 0%; 0,5%; 2,0% e 4,0% (m/m em relação à MP). Os corpos de provas (fitas) foram colocados em *vials* (20 cm³), com septo de borracha e lacre de alumínio (tipo *crimp*), e aplicado vácuo parcial com o auxílio de uma seringa (exaustão). Em seguida, foram injetados 20 mL do padrão de etileno (7,601 ppm) em cada um dos *vials* contendo o corpo de prova. Para quantificar o etileno, foram retiradas alíquotas (250 µL), que foram injetadas em cromatógrafo (Varian, Modelo 450) equipado com detector de ionização de chama (FID). As amostras gasosas foram coletadas a cada 15 min na primeira hora; a cada 30 min nas duas horas seguintes; e, depois, a cada 24 horas até que o etileno interno atingisse a menor concentração estável. Com base nos resultados cromatográficos, foi possível verificar uma lenta cinética de adsorção de etileno (150 – 300 horas) para todas as amostras testadas, o que permitirá desenvolver tecnologias para adsorção de etileno em frutas transportadas por longas distâncias (maior tempo de transporte).

Palavras-chave: vida útil, tecnologia pós-colheita, C₂H₄.

Apoio: CNPq.

Aplicação de revestimentos de polímeros naturais em propágulos de capim-elefante

Vitória Souza Marques^{1*}; Maryana Melo Frota¹;
Kelvi Wilson Evaristo Miranda^{1,2}; Maria do Socorro Rocha Bastos³

¹ Universidade Federal do Ceará; ² Universidade do Estado do Amapá;

³ Embrapa Agroindústria Tropical; * vitoriasmarques78@gmail.com

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* – Schumach) é utilizado como fonte de energia na alimentação animal, a exemplo de rebanhos leiteiros que o consomem na forma de capineira. Além disso, a biomassa de capim-elefante apresenta potencial tecnológico como fonte alternativa de energia, eficiência fotossintética e alto potencial produtivo e geração de biomassa. Contudo, é necessário um manejo pós-colheita dos brotos para que os fatores bióticos e abióticos do ambiente não influenciem negativamente ou retardem o desenvolvimento da planta durante o cultivo, após o tempo de armazenamento e transporte das matrizes germinativas. Dessa forma, o presente estudo objetivou produzir soluções filmogênicas com matrizes poliméricas naturais para aplicação como revestimento em brotos vegetativos de capim-elefante no manejo pós-colheita. Foram utilizadas matrizes biopoliméricas de quitosana (QS) e amido modificado comercial (AMC) nas concentrações de 1% (m/v) e 2% (m/v), respectivamente. As soluções filmogênicas foram caracterizadas por morfologia óptica e perfil de molhabilidade por meio das medidas de ângulos de contato. Os grânulos de AMC gelatinizados apresentaram formato esférico com variações de tamanho. Por outro lado, o revestimento QS apresentou homogeneidade em sua solução, com boa solubilidade no solvente utilizado. Ambos os revestimentos apresentaram comportamento hidrofílico, com valores médios de 73,0° para AMC e 88,0° para QS, o que indica boa interação entre as suspensões poliméricas e os brotos de capim-elefante durante a aplicação dos revestimentos. Os brotos de capim-elefante foram revestidos, seguidos de secagem à temperatura ambiente durante 20 minutos e colocados em saco de rafia para evitar a desidratação. A partir desses resultados, os revestimentos apresentaram uma boa adesão aos brotos vegetativos, possibilitando uma minimização de perdas do seu poder germinativo em decorrência do tempo e da atmosfera de armazenamento. Após o revestimento dos brotos, eles foram plantados em vasos que ficam nos telados. Nessa etapa, observou-se que alguns germinaram nos tempos acima de 12 dias. A pesquisa se encontra em andamento, e outros ensaios foram discutidos com a equipe da CNPGL para testar outra forma de armazenamento dos brotos com o objetivo de aumentar o poder germinativo por mais tempo.

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum* – Schumach, recobrimento, biomassa vegetal.

Apoio: CNPAT, CNPq.

Análise química do óleo essencial de macela-da-terra, *Egletes viscosa* (L.) Less. (Asteraceae), para o seu aproveitamento na indústria de aromas e fragrâncias

Yasmim Aquino Milhome^{1*}; Kirley Marques Canuto²; Rita de Cássia A. Pereira²

¹ Centro Universitário Estácio do Ceará; ² Embrapa Agroindústria Tropical;
* ymilhome@gmail.com

Egletes viscosa (L.) Less (Asteraceae) é uma erva aromática anual nativa da América tropical. No Nordeste do Brasil, essa planta é conhecida popularmente como macela-da-terra e usada para tratar problemas gastrointestinais. Um estudo da composição química volátil dos seus capítulos florais revelou dois quimiotipos distintos no constituinte principal do óleo essencial: quimiotipo A, caracterizado pelo acetato de trans-pinocarveila; e quimiotipo B, com acetato de cis-isopinocarveila. O presente trabalho teve como objetivo determinar a composição química de óleos essenciais de macela-da-terra obtidos em diferentes épocas e partes da planta. As plantas foram coletadas na fazenda Serrote (Cascavel, CE) em setembro/2018, novembro/2019 e fevereiro/2021. Os óleos essenciais foram extraídos por hidrodestilação em sistema Clevenger por 3 h, usando-se: (1) parte aérea inteira; (2) folhas e inflorescências; (3) galhos. Por fim, os óleos essenciais foram recuperados, e a umidade foi removida com Na₂SO₄ e armazenada em freezer. As análises químicas foram realizadas por meio de Cromatografia acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM) e Detector de Ionização por Chama (CG-DIC). Em relação ao rendimento e volume dos óleos essenciais, os maiores valores percentuais foram observados nas folhas e inflorescências, que apresentaram 0,43%; e partes aéreas, que apresentaram 0,43% em m/v. Em sua composição química, foram caracterizados 37 constituintes, dos quais 8 foram monoterpenos e 29 sesquiterpenos. O óxido de cariofileno foi o principal componente em todas as amostras. Destacaram-se também acetato de cis-isopinocarveila e acetato de trans-pinocarveila nas inflorescências com folhas; β-cariofileno e α-humuleno nos galhos; acetato de cis-isopinocarveila e 1-epi-cubenol nas partes aéreas. Além disso, alguns componentes foram encontrados exclusivamente nas folhas com inflorescências, como trans-3(10)-Caren-2-ol, cis-acetato de crisantenila, acetato de mirtenila, β-muuroleno, nerolidol, epóxido de isoaromadendreno, β-eudesmol, α-cadinol, cadalene e hexahidrofarnesil acetona; enquanto outros foram relatados somente nos galhos, como α-terpineol, α-Copaeno, β-bourboneno, β-cariofileno, β-Copaeno, α-humuleno, allo-aromadendreno, β-Chamigrene e Germacreno D. Essas informações serão úteis para subsidiar a escolha da parte da planta a ser avaliada no projeto de aproveitamento do óleo de macela-da-terra pela indústria de aromas e fragrâncias.

Palavras-chave: Asteraceae, compostos voláteis, CG-EM.

Apoio: CNPq.



Agroindústria Tropical

Patrocínio:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

