XX Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Agroindústria Tropical

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

RESUMOS

29 de agosto a 1º de setembro de 2023 - Fortaleza, Ceará

ISSN 1678-8702
Dezembro/2023

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

XX Encontro de Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza, CE, 29 de agosto a 1º de setembro de 2023

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
José Roberto Vieira Junior

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

Fotos 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

Encontro de graduação da Embrapa Agroindústria Tropical (20. : 2023 : Fortaleza, CE).

Resumos do 20º Encontro de Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, 29 de agosto a 1º de setembro de 2023. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical.

PDF (106 p.) : – (Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1678-8702).

1. Pesquisa científica – Congresso. I. Silveira, Marcia Regia Souza da. II. Bordallo, Patricia do Nascimento. III. Rosa, Morsyleide de Freitas. IV. Bastos, Maria do Socorro Rocha. V. Rodrigues, Sandra Maria Morais. VI. Silva, Christiana de Fátima Bruce da. VII. Ribeiro, Paulo Riceli Vasconcelos.

CDD 630.72

Rita de Cassia Costa Cid (CRB-3/624)

© Embrapa, 2023

Comissão científica

Marcia Regia Souza da Silveira

Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, analista 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

Morsyleide de Freitas Rosa

Doutora em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Maria do Socorro Rocha Bastos

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Sandra Maria Morais Rodrigues

Doutora em Agronomia (Entomologia) pela Universidade Federal de Lavras, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Christiana de Fátima Bruce da Silva

Doutora em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Federal de Viçosa, 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

Eliezio Pereira de Souza

Especialista em Contabilidade e Planejamento Tributário pela Universidade Federal do Ceará, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Williams de Oliveira

Assistente do Núcleo de Comunicação Organizacional 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

Sirley Freire Nogueira

Especialista em Gestão Pública pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, assistente do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Apresentação

O XX Encontro de Graduação (XX 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.

O evento foi realizado no período de 29 de agosto a 1º de setembro de 2023, em que foram apresentados 44 trabalhos, sendo 29 trabalhos no formato oral e 15 trabalhos no formato de pôster. Na abertura do evento, foi apresentada uma mesa-redonda intitulada "Alinhamento das tecnologias às metas dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)", mediada pela pesquisadora da Embrapa Helenira Ellery, que teve como participantes o pesquisador da Embrapa Francisco Nelsieudes Sombra e o médico pesquisador da FIOCRUZ José Xavier Neto.

O encerramento contou com a palestra da Professora da UNIFOR, Dra. Vládia Pinheiro, intitulada "Inteligência artificial na agricultura e pecuária: colheita de dados, semeadura de inteligência".

Este evento possibilita a integração dos estudantes de graduação aos profissionais qualificados em diversas áreas do conhecimento.

Gustavo Adolfo Saavedra Pinto
Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Socioeconomia agroindustrial

Quintais agroflorestais como aliados da agricultura familiar e agroecologia.....13

Ciência e tecnologia de alimentos

Revestimentos de biopolímeros em propágulos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach): fase II.....17

Composição fenólica de farinhas derivadas do pinhão.....18

Obtenção e estudo de estabilidade de fibra de pedúnculo de caju desidratada em estufa com circulação forçada de ar.....19

Caracterização físico-química de óleos de gergelim.....21

Concentrado de pitaya como alternativa aos corantes comumente adicionados a iogurtes: uma perspectiva da análise sensorial.....23

Avaliação de diferentes formulações e condições de processamento de análogos de queijo cremoso sobre a viabilidade de *Bifidobacterium animalis* BB12.....25

Análogo de queijo cremoso simbiótico à base de amêndoas de castanha-de-caju: reologia, cor e perfil de textura.....26

Estudo sensorial de embutido tipo mortadela adicionado de farinha do coproduto da amêndoa de babaçu.....28

Análogo de quibe assado à base de fibra de caju, leguminosas e *Kappaphycus alvarezii*: desenvolvimento, caracterização e avaliação sensorial.....30

Avaliação da estabilidade de fibra de caju submetida à processo industrial de liofilização e estocada em diferentes embalagens.....32

Melhoramento, biologia molecular e biologia vegetal

Avaliação da variabilidade de castanhas-de-caju em acessos do banco de germoplasma da Embrapa.....37

Embrapa Agroindústria Tropical: banco ativo de germoplasma de cactáceas.....39

Desenvolvimento de descritores para atributos de doçura e acidez do suco de caju.....41

Incidência de traça-da-castanha em diferentes acessos do Banco Ativo de Germoplasma de cajueiros.....43

Seleção de linhagem-elite de meloeiro Gália resistente à mosca-minadora.....45

Sistema de produção

Produtividade da água no cajueiro-anão irrigado sobre diferentes níveis de reposição de água.....49

Produção do coqueiro-anão verde irrigado por microaspersão sob diferentes lâminas de Irrigação.....50

Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para cajueiro-anão.....51

Acúmulo de biomassa e carbono orgânico em solo cultivado com espécies forrageiras nas entrelinhas do cajueiro-anão.....52

Avaliação de bactérias promotoras de crescimento em mudas micropropagadas de bananeira em condições de biofábrica.....53

Caracterização morfológica e avaliação da patogenicidade de isolados de Fusarium em bananeira.....55

Avaliação da capacidade de fixação de nitrogênio ex planta de isolados de *Bacillus*.....56

Produtividade da bananeira: avaliação de bactérias fixadoras de nitrogênio.....57

Gestão ambiental e análise de impactos

Gestão da qualidade no Banco Ativo de Germoplasma de cajueiro da Embrapa Agroindústria Tropical.....61

Avaliação ambiental comparativa de polpas maceradas por diferentes enzimas para obtenção do concentrado da polpa de pitaya.....63

Criação de protocolo amigável e de fácil implementação para obtenção automática de dados quimiotaxonômicos na construção do TropicalDB.....65

Proteção de plantas

Aplicação da microscopia eletrônica de varredura na caracterização microestrutural da antracnose em folhas de clones de cajueiro.....69

Virulência do fungo de *Cordyceps javanica* a ninfas de mosca-branca-do-cajueiro.....71

Efeito de produtos alternativos no controle da traça-da-castanha do cajueiro.....73

Perfil bioquímico de clones de cajueiro-anão atacados por resinose (*Lasiodiplodia theobromae*) e broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*).....75

Germinação in vitro de sementes de xique-xique.....77

Controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, causador do mal-do-panamá, por isolados de *Bacillus*.....79

Fisiologia e tecnologia pós-colheita

Avaliação da qualidade em pedúnculos de CCP 76 tratado em pré-colheita com giberelina.....83

Gestão da inovação e da produção

Programa de aquisição de alimentos (PAA) no município de Beberibe, Ceará.....87

Motivação e reconhecimento dos turistas quanto ao consumo de novos alimentos e produtos de caju em Beberibe.....89

Química e Tecnologia da Biomassa

Influência de diferentes fontes de carbono e nitrogênio na produção de biomassa de *Bacillus* sp. CMIAT 506.....93

Importância da qualidade na padronização de atividades do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais.....95

Produção otimizada de metano em bateladas a partir da fração líquida de resíduos de frutas e verduras: efeito do nutriente e alcalinizante.....97

Avaliação da produção de biogás a partir de resíduos de frutas e verduras: aplicação da digestão anaeróbia em dois estágios.....99

Nanocelulose microfluidizada para estabilização de emulsões.....101

TropicalDB: plataforma de dados de produtos naturais da biodiversidade brasileira do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais.....102

Perfil metabólico de ácidos anacárdicos em cajueiro-anão: estudo de sua relação com a resistência à traça-da-castanha.....104

Construção de banco de dados de perfis químicos (teóricos e reais) de óleos-resina de *Copaifera reticulata* e *C. multijuga* Hayne por RMN e CG-EM.....105

SOCIOECONOMIA AGROINDUSTRIAL

Quintais agroflorestais como aliados da agricultura familiar e agroecologia

Renata de Oliveira Machado Gomes[1]*; Joel Henrique Cardoso[2]; Enio Giuliano Girão[2]; Helenira Ellery Marinho Vasconcelos[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* enataoliveir33@gmail.com

Os quintais agroflorestais são áreas localizadas próximas às residências, onde crescem cultivos e criações de interesse das famílias agricultoras, ofertando sombra, quebra-vento e alimentos para as famílias e animais que habitam aquele espaço. Os quintais são reconhecidos por contribuir com a conservação da agrobiodiversidade animal, vegetal e microrgânica, atenuando os efeitos nocivos da uniformização genética da agricultura intensiva, que em função da necessidade de padronizar a produção, reduz a diversidade e impõe dificuldades aos agricultores na produção de espécies alimentares e não alimentares e seus modos de vida. No município de Paraipaba, Litoral Oeste do Ceará, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolve ações, uma ação de pesquisa que visam customizar os quintais produtivos das famílias participantes da Associação das Mulheres Agricultoras de Paraipaba. A customização dos quintais está sendo levada a cabo por meio de oficinas e visitas técnicas voltadas à realização das ações de planejamento, intervenção, monitoramento e avaliação. Como resultados parciais deste trabalho, foram identificadas a necessidade de incremento das espécies alimentares e renovação das espécies frutíferas existentes, especialmente aquelas utilizadas para a produção de polpa, devendo-se no ciclo de chuvas de 2023/24 distribuir mudas de caju, manga, goiaba, acerola e graviola às famílias. Outra demanda que vem sendo trabalhada diz respeito à melhoria da qualidade dos solos dos quintais produtivos, uma vez que a fertilidade natural é baixa, há incidência de nematoides na área e algumas famílias praticam a queima dos restos vegetais. Para atenuar este problema, foi definida uma ação de multiplicação de sementes de espécies gramíneas (*Panicum maximum* cv. Mombaça) e leguminosas recuperadoras de solo (*Crotalária spectabilis* Roth. e feijão-de-porco, *Canavalia ensiformis* DC). Por mais que os trabalhos estejam iniciando, percebe-se o interesse das mulheres agricultoras em melhorar os seus quintais, cabendo destacar a relevância deste espaço em sua estratégia organizacional e produtiva, pois ainda que os frutos do quintal sejam revertidos ao bem estar de toda família, este materializa o trabalho feminino trazendo empoderamento a elas, enquanto que os homens dedicam-se às chamadas áreas agrícolas, que no contexto de Paraipaba está localizado distante da residência.

Palavras-chave: igualdade de gênero; biodiversidade; pesquisa-ação.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Revestimentos de biopolímeros em propágulos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach): fase II

Vitória Souza Marques[1*]; Maryana Melo Frota[1]; Kelvi Wilson Evaristo Miranda[1,2]; Maria do Socorro Rocha Bastos[3]; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos[3]; Alex Queiroz Cysne[3]

[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 uma espécie de planta forrageira utilizada na alimentação animal que apresenta potencial tecnológico como fonte alternativa de energia, eficiência fotossintética e potencial produtivo para a geração de biomassa. Essa forrageira traz na sua estrutura brotos que necessitam de manejo pós-colheita, de forma que os componentes bióticos ou abióticos não afetem negativamente o seu desenvolvimento durante o cultivo. Este estudo objetivou formular revestimentos com biopolímeros (amido e quitosana) para aplicação em brotos vegetativos de capim-elefante no manejo pós-colheita. A quitosana (QS) e o amido comercial modificado (AMC) foram utilizados nas concentrações de 1% (m/v) e 2% (m/v), respectivamente. Os revestimentos foram caracterizados por morfologia óptica, reologia, ângulos de contato e estabilidade, DSC (Calorimetria exploratória diferencial) e FTIR (Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier), na fase I do experimento, apresentando boa solubilidade, comportamento hidrofílico e satisfatória adesão entre as formulações e os brotos de capim-elefante na aplicação. Os brotos de capim-elefante foram revestidos e submetidos à secagem em temperatura ambiente durante 20 minutos. Esse procedimento foi realizado em cinco tempos com intervalo de cinco dias. Os brotos foram armazenados em BOD (10 °C a 12 °C) em duas condições: sem saco de ráfia (Fase I) e com saco de ráfia (Fase II). Ao final do período, os brotos foram plantados em vasos na área dos telados da Embrapa Agroindústria Tropical. Observou-se que os brotos armazenamos em saco de ráfia apresentaram melhores condições de germinação. O primeiro sinal germinativo apareceu após oito dias do plantio, com destaque para os brotos revestidos com amido. Até o tempo 4 (15 dias), os brotos revestidos germinaram com os dois tratamentos. O controle só germinou até o tempo 2. Conclui-se que os revestimentos associados ao armazenamento refrigerado em saco de ráfia proporcionaram uma maior conservação nos brotos de capim-elefante após a colheita. A pesquisa está sendo realizada também na Embrapa Gado de Leite.

Palavras-chave: amido modificado, quitosana, recobrimento.

Apoio: Embrapa Agroindústria Tropical e CNPq.

Composição fenólica de farinhas derivadas do pinhão

Ana Raquel Alves Ribeiro[1*]; Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho[2,3]; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro[3]; Cristiane Vieira Helm[4]; Kirley Marques Canuto[3]

[1] Centro Universitário Estácio do Ceará; [2] Universidade Estadual do Ceará; [3] Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; [4] Embrapa Floresta, Colombo, PR; * raquellribeiiroo@gmail.com

O pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) é uma conífera endêmica do Sul do Brasil. A coleta e beneficiamento do seu fruto (pinha) representa uma importante fonte de renda para muitos agricultores familiares. Em termos de peso fresco, a pinha é constituída basicamente por 50% de sementes (pinhão) e 50% por escamas estéreis (falhas), que atualmente não apresentam valor comercial e são descartadas. Por sua vez, o pinhão é constituído pela casca e amêndoa. A amêndoa (semente) é a parte comestível, sendo fonte de fibras alimentares, amido, amido resistente, proteínas e minerais. Já as cascas e as falhas são constituídas por fibras alimentares, além de minerais e outros componentes benéficos à saúde humana. Em razão disso, existem estudos buscando viabilizar o aproveitamento integral do pinhão como ingrediente alimentar na forma de farinha. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar quimicamente compostos potencialmente bioativos presentes nas farinhas da amêndoa do pinhão (AP), pinhão inteiro (PI), além das falhas (FP). As farinhas foram submetidas à maceração com etanol a frio, seguida de secagem por rotaevaporação para a obtenção do extrato seco. A composição fenólica foi determinada por meio de cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (CLUE-EM). Os teores de fenólicos totais foram quantificados por meio do método de Folin-Ciocalteau por espectrofotometria de UV. Os rendimentos dos extratos etanólicos variaram 0, 24-4,0% (m/m). A análise de CLUE-EM permitiu a identificação de 25 compostos fenólicos nos extratos. Os componentes fenólicos foram predominantemente flavonoides glicosilados com destaque para amentoflavona. Além disso, os maiores teores de fenólicos foram encontrados no extrato de FP (156,85 ± 9,28 mg equivalente de ácido gálico/mg do extrato (mgEAG/mgEXT), seguido por PI (98,31 ± 7,54 mgEAG/mgEXT) e AP (4,61 ± 2,08 mgEAG/mgEXT). Portanto, os resultados obtidos evidenciam a presença de compostos bioativos com propriedades funcionais nas farinhas de pinhão que valorizam seu uso como ingrediente alimentar e agregam valor aos seus resíduos.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*, pinhão, flavonoides glicosilados, LC-MS.

Apoio: CNPq, Embrapa.

Obtenção e estudo de estabilidade de fibra de pedúnculo de caju desidratada em estufa com circulação forçada de ar

Aida Aguilera Infante Neta[1*]; Francisca Giselly Martins Lima[1]; Sara Elen Ferreira Lima[1]; Ídila Maria da Silva Araújo[2]; Deborah dos Santos Garruti[2]; Nédio Jair Wurlitzer[2]; Ingrid Vieira Machado de Moraes[2]

[1] Universidade Federal do Ceará - UFC; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* aidaaguilera@alu.ufc.br

O bagaço de caju (BC) é um subproduto da produção do suco ou polpa de caju e perfaz aproximadamente 15% a 20% da massa total de pedúnculos processados, sendo comumente descartado ou subutilizado. Com o seu potencial de uso na formulação de produtos alimentícios, objetivou-se a avaliação da estabilidade físico-química da fibra desidratada obtida por processo de secagem em estufa com circulação forçada de ar (50 °C/23 horas), após ser submetida à pré-tratamento de lavagem e prensagem em prensa Expeller. O BC, fornecido por uma indústria, foi imerso em água à temperatura ambiente na proporção de 1:1 (fibra:água, m/m) por 20 minutos, e em seguida prensado para retirada da água e compostos solúveis, sendo o processo realizado em 3 ciclos sequenciais. Após a secagem, as fibras desidratadas foram armazenadas em sacos de polietileno por 24 horas para estabilização da umidade, sendo posteriormente misturadas formando um lote composto. Amostras foram acondicionadas em embalagens laminadas de gramatura de 96 g/m^2 para avaliação da estabilidade físico-química durante 12 meses de armazenamento, à temperatura ambiente. Foram realizadas as análises de umidade, atividade de água (Aw), capacidade de absorção de água (CAA) e de óleo (CAO), cor (L*, a*, b*) e higroscopicidade. A umidade da fibra variou de 5,4% ± 0,5 a 7,1% ± 0,1, com aumento nos primeiros 30 dias de estocagem, com tendência de estabilização até os 180 dias. A Aw permaneceu constante até 60 dias, com pequenas flutuações após esse período até 300 dias, variando de 0,3 ± 0,0 a 0,37 ± 0,01. A CAA variou de 586,3 ± 41,3 a 668,5 ± 52,1 g 100^{-1} e a CAO de 273,5 a 477,5 ± g 100^{-1}. Observou-se o escurecimento da fibra (redução dos valores de L*, de 48,8 ± 2,5 para 38,1 ± 1,6), aumento da coloração marrom avermelhada (aumento dos valores de a*, de +8,9 para +11,3) e redução da coloração amarela (redução dos valores de b* de 25,6 para 17,4) ao longo do período de estocagem. Por fim, a fibra apresentou higroscopicidade com variação de 2,0% ± 0,3 a 4,3% ± 0,0. Assim, conclui-se que a embalagem utilizada, embora constituída com materiais de barreira à luz, oxigênio e vapor de água, não manteve os valores iniciais das variáveis analisadas para a FC até os 360 dias de estocagem. Entretanto, apesar do aumento da umidade e da

Aw ao longo do tempo, os valores encontrados ainda encontram-se dentro da faixa considerada para um produto desidratado estável (umidade < 8% e Aw < 0,6).

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., bagaço de caju, *plant-based*.

Apoio: *The Good Food Institute* (GFI), Laboratório de Controle de Qualidade e Secagem e Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical, CNPq, Funcap.

Caracterização físico-química de óleos de gergelim

Felipe Bindá Ramos Andrade[1,2]*; Joabson Nogueira da Silva[3]; Ídila Maria da Silva Araújo[1]; Deborah dos Santos Garruti[1]; José Rodrigues Pereira[4]; Nair Helena Castro Arriel[4]; Yago de Oliveira Silva[3]; Carlos Henrique Sabino de Azevedo[3]

[1] Embrapa Agroindústria Tropical; [2] Centro Universitário Estácio; [3] Universidade Federal do Ceará; [4] Embrapa Algodão; * felipebinda13@gmail.com

O óleo de gergelim, obtido a partir das sementes, é uma rica fonte de ácidos graxos insaturados e antioxidantes. As limitações quanto à disponibilidade de sementes de cultivares mais produtivas e com elevado teor de óleo vem sendo superadas a cada ano. O programa de melhoramento genético de gergelim da Embrapa registrou recentemente quatro cultivares de gergelim adaptadas às principais regiões produtoras de grãos do Brasil e competitivas nos mercados interno e externo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estudar a qualidade do óleo de uma dessas cultivares (BRS Seda) cultivada em diferentes localidades, sob sistema agroecológico sequeiro. Inicialmente as amostras foram caracterizadas quanto ao perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa a partir da extração e esterificação de ésteres metílicos, conforme Folch et al. (1957) e Hartman e Lago (1973). Em seguida foi determinada sua estabilidade durante 315 dias quando armazenado em recipientes de vidro transparente à temperatura ambiente. Foram realizadas, a cada 35 dias, as análises de índice de peróxido (Método Cd 8-53, AOCS 2004), índice de acidez (Método Ca 5a-40, AOCS 2004) e cor instrumental (sistema L*a*b*C*h). Os óleos de gergelim da cultivar BRS Seda, oriundos da Serra do Araripe (OG-Araripe), da Serra da Capivara (OG-Capivara) e do Sertão Alagoano (OG-Alagoano), apresentaram elevado teor de ácidos graxos polinsaturados, sendo cerca de 35% de ácido oleico e 50% de ácido linoleico. Nenhuma amostra atingiu o valor máximo de Índice de Acidez permitido pela legislação (4,0 mg KOH g^{-1}) durante o armazenamento, porém o Índice de Peróxido superou o valor máximo permitido no 280º dia de armazenamento para as amostras OG-Araripe (17,57 mEq Kg^{-1} óleo) e OG-Capivara (19,91 mEq Kg^{-1} óleo) e no 105º dia para a amostra do Sertão Alagoano (15,49 mEq Kg^{-1} óleo). O ΔE*ab no espaço de cor L*a*b*, que indica o grau de diferença de cor entre dois pontos (no caso 0 e 315 dias), foi de 7,60, 8,15 e 3,92 para as amostras OG-Araripe, OG-Capivara e OG-Alagoano, respectivamente. Sendo assim, a qualidade do OG-Araripe e do OG-Capivara foi mantida, indicando o sistema agroecológico sequeiro não gerou impactos negativos no desenvolvimento das sementes e, em virtude da vida de prateleira superior a 300 dias, possuem elevado potencial para entrarem no mercado de óleos vegetais. Já o OG-Alagoano não conseguiu atingir 180 dias

(6 meses) de estabilidade, o que reduz seu valor comercial.

Palavras-chave: óleo de gergelim, cultivares, qualidade.

Apoio: CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Algodão.

Concentrado de pitaya como alternativa aos corantes comumente adicionados a iogurtes: uma perspectiva da análise sensorial

Ana Beatriz Lobo de Melo[1*]; Ana Carolina de Sousa Lima[1]; Joabson Nogueira da Silva[1]; Damicléa Martins Vasconcelos[2]; Klysma da Silva Sousa[3]; Idila Maria da Silva Araújo[4]; Deborah dos Santos Garruti[4]; Arthur Claudio Rodrigues de Souza[4]; Fernando Antônio Pinto de Abreu[4]; Guilherme Julião Zocolo[4]; Ana Paula Dionísio[4]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; [3] Unifanor; [4] Embrapa Agroindústria Tropical;
* anabialdm29@gmail.com

O concentrado de pitaya apresenta uma intensa cor vermelho-violeta, devido aos seus pigmentos da classe das betalaínas. Por ser extraído de uma fonte vegetal de fácil adaptação em regiões semiáridas, e obtido utilizando processos limpos (sem uso de solventes orgânicos e emprego de membrana de microfiltração), o produto se torna promissor para o mercado que busca corantes naturais alternativos para produtos comerciais, especialmente o carmim de cochonilha (que é extraído de inseto) e o concentrado de beterraba (que apresenta componentes de sabor terroso, e que precisam ser eliminados no processamento do material). Assim, o objetivo do presente trabalho é demonstrar o potencial de uso do concentrado de pitaya em iogurtes, que é uma das principais aplicações de corantes com esse espectro de cor. O concentrado de pitaya foi obtido a partir de um processo de maceração enzimática, seguida de microfiltração e concentração a vácuo. O concentrado foi então aplicado em iogurte integral, em diferentes concentrações (0,5%, 1%, 1,5% e 2% m/v), resultando em quatro formulações. Para aplicação, foram realizados os seguintes testes sensoriais: (a) escala do ideal para o atributo cor, juntamente com duas amostras comerciais (um iogurte comercial contendo carmim de cochonilha e outro iogurte integral contendo concentrado de beterraba); (b) preferência, em que os provadores classificaram as amostras em ordem decrescente de sua preferência em relação à cor; e (c) a avaliação da intensidade de qualquer sabor percebido que não fosse característico de um iogurte natural (sabor estranho). Os resultados demonstraram que as amostras formuladas com 1,5% e 2% de concentrado de pitaya apresentaram elevada aceitação, com médias próximas do valor hedônico 8, correspondente a “gostei muito”, sem diferença estatística entre si. Esse resultado foi corroborado pelo teste de preferência, no qual as formulações com 1,5% e 2% de corante também não mostraram preferência uma sobre a outra, mas foram mais preferidas que as demais formulações. Ademais, para a avaliação de sabor estranho,

todas as formulações apresentaram intensidade abaixo de 0,5 em uma escala de 0 a 9 pontos, sendo considerado que a adição do concentrado não influenciou o sabor do iogurte. Portanto, o concentrado vermelho-violeta obtido de pitaya, torna-se altamente promissor, sendo uma alternativa a produtos comerciais elaborados com outros corantes alimentares que apresentam limitações de uso.

Palavras-chave: *Hylocereus polyrhizus*, pigmento, lácteos.

Apoio: CNPq.

Avaliação de diferentes formulações e condições de processamento de análogos de queijo cremoso sobre a viabilidade de *Bifidobacterium animalis* BB12

Bruno Silva Caldas[1]; Anderson Mota Pereira[1]; Diego Oliveira Cavalcante[1]; Laura Maria Bruno[2]; Selene Dahia Benevides[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* brunocaldas@live.com

O desenvolvimento de produtos com propriedades funcionais, como alimentos simbióticos contendo micro-organismos probióticos e substâncias prebióticas, tem sido um dos alvos da indústria de alimentos. Este estudo avaliou o impacto da formulação e da fermentação na produção de análogos de queijo cremoso com o probiótico *Bifidobacterium animalis* BB12. O objetivo foi determinar a sobrevivência do probiótico frente à formulação do análogo, presença de micro-organismos da cultura iniciadora e condições de temperatura durante o processamento e armazenamento do queijo. Para mensurar a viabilidade do probiótico, foi empregada a contagem em ágar MRS adicionado de cisteína, mantido em uma temperatura de 37 °C por um período de 48 horas em anaerobiose. Os resultados obtidos revelaram que a formulação dos análogos de queijo cremoso, incluindo a proporção de água em relação à amêndoa de castanha-de-caju (1:1 e 1:2), a concentração de frutooligossacarídeos-FOS (9% e 12%) e a concentração de óleo de coco - O.C. (10% e 15%), assim como a realização ou não da etapa de fermentação, não apresentaram interferência na viabilidade dos micro-organismos probióticos. A escolha da formulação ideal para o análogo de queijo cremoso dependerá, então, de análises físico-químicas e sensoriais. Estas análises são essenciais para compreender as características e a aceitação do produto. Além da sobrevivência das bactérias probióticas, a qualidade geral do produto é considerada. Essas análises desempenham um papel crucial na seleção da formulação mais adequada, visando o impacto da formulação e da fermentação na produção do análogo de queijo cremoso com o probiótico *Bifidobacterium animalis* BB12.

Palavras-chave: *plant-based*, probiótico, prebiótico.

Apoio: Funcap, Embrapa.

Análogo de queijo cremoso simbiótico à base de amêndoas de castanha-de-caju: reologia, cor e perfil de textura

Fernanda Elaine Barros Souza[1*]; Mara Lorena Pereira Aires[1]; Bárbara Alves Chagas[1]; Luana Cavalcante Gonçalves da Silva[1]; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos[2]; Selene Daiha Benevides[2]

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

O análogo de queijo cremoso de amêndoas de castanha-de-caju (ACC) simbiótico é um alimento à base de plantas, cujas principais matérias primas são castanha-de-caju quebradas e óleo de coco, que adicionado de prebióticos e probióticos, classifica-se como alimento simbiótico. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades reológicas, perfil de textura (PT) e colorimetria de um análogo de queijo cremoso simbiótico a partir de ACC. As propriedades reológicas foram determinadas pelo reômetro (HAAKE MARS III, Thermo Scientific) com valores de taxa de deformação de 1%, frequência 1,000 Hz, geometria placa-placa, GAP de 0,105 mm, temperatura 10 °C. O PT foi determinado por meio da análise instrumental (texturômetro Stable Micro Systems, modelo TA.XT2i) e dispositivo cilíndrico de polipropileno com 12,7 mm de diâmetro, compressão de 80% e velocidade de 0,85 mm/s. Os parâmetros da cor (L*, a* e b*) foram analisados aos 18 dias com colorímetro Konica Minolta CR-400, e as coordenadas definidas por L* (luminosidade), a* [cromaticidade verde (-)/vermelho (+)] e b* [cromaticidade azul (-)/ amarelo (+)]. As análises foram realizadas em triplicata para colorimetria e reologia e para textura em decaplicata. De acordo com análise de varredura de tempo, o material se comporta mais como um líquido do que como um sólido, tendo o módulo de perda (G") uma média 35,66 ± 1,78 Pa, maior que o módulo de armazenamento (G') com média 15,34 ± 0,76 Pa. A viscosidade apresentou média de 6178,52 ± 308,29 mPa.s, estando entre valores de viscosidade média, encontrados em literatura, de maionese e doce de leite cremoso. Os valores médios para os atributos de textura foram: 0,71 ± 0,10 N para dureza; 0,62 ± 0,02 para coesividade; 0,43 ± 0,06 N para gomosidade; 0,97 ± 0,01 para elasticidade e -7,42 ± 1,26 $N.s^{-1}$ para adesividade. O análogo obteve uma média no valor de luminosidade (L*) de 74,54 ± 0,36, com predominância do amarelo (b*) 7,69 ± 0,05, e índice de brancura de 73,40. Os resultados obtidos de perfil de textura e colorimetria se aproximaram aos encontrados para requeijão e *cream cheese* de origem animal. O análogo de queijo simbiótico de amêndoa de castanha-de-caju apresenta-se como uma alternativa de produto com propriedades de reologia, cor e textura semelhantes às de um queijo

cremoso tradicional, apresentando a vantagem de possuir propriedade simbiótica.

Palavras-chave: proteínas alternativas, simbiose, viscosidade.

Apoio: Embrapa, UFC, Funcap, CNPq.

Estudo sensorial de embutido tipo mortadela adicionado de farinha do coproduto da amêndoa de babaçu

João Pedro Fonteles Menezes[1]; Maico da Silva Silveira[1]; Francisca Giselly Martins Lima[1]; Dayse Karine Rodrigues Holanda[2]; José Diogo da Rocha Viana[3]; Bárbara Maria Borges da Silva[1]; Paulo Henrique Machado de Sousa[1]; Selene Daiha Benevides[3]; Nedio Jair Wurlitzer[3]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Universidade de Fortaleza;
[3] Embrapa Agroindústria Tropical; * joaopedro92@alu.ufc.br

A busca por alimentos *plant-based* tem movimentado a indústria, apresentando-se como uma alternativa para produtos de origem animal. A Embrapa desenvolveu um processo para obtenção de ingrediente rico em fibras (FAB), obtido de coproduto do processamento da amêndoa de babaçu, para uso em formulações de alimentos *plant-based*. Assim, o objetivo deste trabalho foi utilizar a farinha do subproduto da amêndoa de babaçu (FAB), rica em fibra alimentar, na formulação de embutido vegetal tipo mortadela. Foram elaboradas quatro formulações de análogos de mortadela, uma controle (sem FAB) e três adicionando-se diferentes concentrações de FAB (0%, 12%, 18% e 24%). O processo incluiu a pesagem dos ingredientes e mistura em Robot Coupe por 3 minutos, pré-cozimento até 80 °C, e embutimento em tripa de poliamida, e, depois, amarrada nas extremidades. Após, foi cozida em imersão em água a 85 °C durante 120 minutos, resfriada e mantida em refrigeração a 4 °C ± 2 °C. Foram efetuadas análises microbiológicas (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*), e foi avaliada a aceitação sensorial, por meio da intenção de compra e intensidade de descritores, pelos métodos *Check-All-That-Apply* (CATA) e *Rate-All-That-Apply* (RATA). Os resultados em teste sensorial de aceitação, mostraram escores na zona de aceitação, entre "gostei" e "gostei moderadamente", não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) entre todas as formulações de mortadela para os atributos avaliados (aceitação global, aroma, textura e sabor). A intenção de compra apresentou escore médio 3 (talvez compraria) que corresponde a zona de indecisão. O descritor "partículas na boca" foi preponderante no tratamento com 24% de FAB, podendo ser um limitante para uso dessa proporção, e o descritor "textura mole" para a formulação controle (sem adição de FAB). No questionário CATA e RATA, os descritores estão relacionados a textura, tendo em vista a adição de FAB nos tratamentos. Na ACP[1], apresentou formação de agrupamento [2] entre os tratamentos com 12% e 18% de FAB, tanto CATA e RATA, sendo que a variância dos resultados foi de 88% sendo explicado em PC1 e PC2. Pode-se concluir que esta pesquisa demonstrou a possibilidade de

utilização da FAB em formulações de análogos de mortadela em proporção de até 18%.

Palavras-chave: embutido, análise sensorial, fibra alimentar, *plant-based*.

Agradecimentos: *The Good Food Institute* (GFI), Embrapa, UFC, Capes, CNPq.

Análogo de quibe assado à base de fibra de caju, leguminosas e *Kappaphycus alvarezii*: desenvolvimento, caracterização e avaliação sensorial

Bárbara Alves Chagas[1*]; Fernanda Elaine Barros Souza[1]; Mara Lorena Pereira Aires[1]; Luana Cavalcante Gonçalves da Silva[1]; Ananda Sarah Nunes Pacife[1]; Diego Oliveira Cavalcante[1]; Anderson Mota Pereira[1]; Klysma da Silva Sousa[2]; Felipe Bindá Ramos Andrade[3]; Gilleno Ferreira de Oliveira[1]; Terezinha Feitosa Machado[4]; Ana Paula Dionísio[4]; Selene Daiha Benevides[4]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Centro Universitário Fanor Wyden;
[3] Universidade Estácio de Sá; [4] Embrapa Agroindústria Tropical;
* barbaralves.allves@hotmail.com

A imigração de um povo sempre carrega um pouco da cultura de um local para o outro, incluindo a culinária. O quibe (kibe) é um produto cárneo de origem árabe, obtido a partir da carne moída bovina ou ovina, adicionado de trigo integral e outros ingredientes, podendo ser servido cru, frito ou assado, acrescido ou não de recheio. A fibra de caju juntamente com leguminosas vêm sendo muito utilizadas em formulações de análogos de carne, visto que o interesse por esses produtos aumentou devido ao crescimento da população que adere dietas à base de plantas. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi desenvolver um análogo de quibe à base de fibra de caju e proteínas alternativas como grão-de-bico, lentilha e *Kappaphycus alvarezii*, macroalga fonte de nutrientes como proteínas, minerais, vitaminas e fibras. Foram elaboradas formulações com 19,9% de fibra de caju, 26,9% de grão-de-bico ou lentilha hidratadas e trituradas, acrescidas de 9,97% da macroalga desidratada e triturada, além de temperos e especiarias tradicionalmente utilizados em formulações de quibe. Os ingredientes foram pesados, homogeneizados e levados ao cozimento até obter-se uma massa homogênea. Foi disposto e modelado 300 g da massa em marmitex de alumínio e, em seguida, os análogos foram congelados e armazenados até o momento das análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial. O produto foi descongelado e levado ao forno preaquecido por 40 minutos a 180 °C. As amostras com grão-de-bico e lentilha apresentaram respectivamente, em base úmida, média de 70,4%-68,9% (umidade), 2,7%-3,8% (proteínas), 0,3%-3,3% (lipídios), 2,1%-2,1% (cinzas) e 9,9%-9,6% (fibras). As amostras apresentaram valores para os parâmetros microbiológicos dentro do exigido como indicativo de qualidade pela legislação vigente para o produto tradicional. A aceitação global e a intenção de compra foram avaliadas por 60 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), respectivamente, obtendo médias de 7 (gostei) e 3 (talvez compraria, talvez não compraria). Assim, os análogos de quibe assado mostraram potencial como produto *plant-based* para ser consumido de forma mais saudável, pelos públicos vegano, vegetariano e consumidores de um modo geral.

Palavras-chave: culinária árabe, *plant-based*, macroalgas.

Apoio: GFI, Embrapa, Funcap, CNPq.

Avaliação da estabilidade de fibra de caju submetida a processo industrial de liofilização e estocada em diferentes embalagens

Francisca Giselly Martins Lima[1*]; Aida Aguilera Infante Neta[1]; Gabrielle Marinho da Rocha[1]; Deborah dos Santos Garruti[2]; Nedio Jair Wurlitzer[2]; Ingrid Vieira Machado de Moraes[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* fgisellym@gmail.com

A fibra de caju (FC), resíduo agroindustrial, tem sido utilizada como um ingrediente em formulações *plant-based*, contudo, seu armazenamento se mostra um desafio, devido à sua perecibilidade. Tecnologias de secagem são bastante empregadas para prolongar a vida útil de alimentos, e o sistema de embalagem utilizado para a manutenção das características dos produtos desidratados é de suma importância. Este estudo teve por objetivo avaliar a manutenção das características físico-químicas da FC liofilizada industrialmente estocada em dois diferentes tipos de embalagem, por 300 dias. Assim, após pré-tratamento de lavagem e prensagem, a FC foi submetida a processo industrial de liofilização. O produto desidratado foi acondicionado em sacos transparentes de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 0,2 µm de espessura e em sacos laminados de gramatura 96 g m^{-2}, estocados a 24 °C ± 2,0. Realizaram-se as análises de atividade de água (Aw), umidade e cor (L*, a*, b*), nos tempos 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 240 e 300 dias. A FC liofilizada apresentou as seguintes características iniciais: umidade (1,6% ± 0,2), Aw (0,06 ± 0,01), L*(59,7 ± 1,4), a*(+5,8 ± 0,0) e b*(+23,1 ± 0,3). A umidade da FC armazenada na embalagem PEBD aumentou significativamente até 150 dias, chegando a 5,1% ± 0,2, com tendência de estabilidade até 300 dias. Já a embalagem laminada conseguiu manter estável a umidade da FC durante todo o período de avaliação. De forma semelhante, a Aw na PEBD teve maior variação (T300 = 0,34) do que na lâminada (T240 = 0,16). A fibra mantida na embalagem laminada apresentou diferença de cor do padrão (T0) de ΔE = 9,14, com escurecimento (L* = 53,6 ± 0,6), aumento da coloração vermelha (a* = 7,4 ± 0,2) e redução da coloração amarela (b* = 16,5 ± 0,5). Já para a FC mantida em embalagem transparente o valor foi de ΔE = 10,23, com L, a* e b* ao final dos 300 dias foram 53,8 ± 0,6, 9,0 ± 0,2 e 16,3 ± 0,4, respectivamente. Assim, em relação à cor, todas as fibras tornaram-se mais escuras e marrom avermelhadas com o tempo, contudo a embalagem PEBD apresentou maior variação em relação ao padrão (T0). Os valores de umidade e Aw encontrados estão de acordo com a estrutura de cada embalagem, onde a laminada, por possuir maior barreira, garante maior proteção contra o ambiente externo. Contudo, as

variações da PEBD não demonstram ineficiência da embalagem, pois, apesar do aumento observado nos parâmetros de umidade e Aw, estes permaneceram dentro do padrão considerado de um produto estável (umidade < 8,0% e Aw < 0,6).

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., armazenamento, *plant-based*.

Apoio: Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará, Embrapa Agroindústria Tropical, CNPq, Funcap e *The Good Food Institute* (GFI).

MELHORAMENTO, BIOLOGIA MOLECULAR E BIOLOGIA VEGETAL

Avaliação da variabilidade de castanhas-de-caju em acessos do banco de germoplasma da Embrapa

Grazielle do Nascimento Dias[3*];Vanessa Cláudia Vasconcelos Segundo[1]; Lavinia Rabelo de Freitas[4]; Arlene Santisteban Campos[1]; Dinelly Dayanne Costa Maia[3]; Ellen Maria Bezerra do Amaral[3]; Antônia Caricielle Amaro da Cruz[1]; Matheus Araújo Pereira[3]; Ana Cecília Ribeiro de Castro[1,2]

[1] Embrapa Agroindústria Tropical; [2] Universidade Federal do Ceará; [3] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; [4] Instituto Centro de Ensino Tecnológico, CE; * diasgraziellen@gmail.com

A diversidade genética do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é um recurso precioso para a pesquisa e o melhoramento genético da espécie. A compreensão e a conservação dessa diversidade são essenciais como garantia da sustentabilidade e da produtividade da cultura do cajueiro. Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi verificar a variabilidade presente nas castanhas de caju de 50 acessos de cajueiro. Os genótipos avaliados compõem o banco de germoplasma ativo in vivo da Embrapa Agroindústria Tropical, situado no campo experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE. Da safra 2022, a partir das castanhas previamente secas e limpas e visualmente livres de danos causados por doenças e pragas, foram selecionadas aleatoriamente 10 castanhas de cada acesso. Para a avaliação dos caracteres morfológicos foram avaliados: comprimento, largura, espessura e peso. Os dados obtidos foram submetidos à análise multivariada de agrupamento pelo método hierárquico – Ligação Média entre Grupos (UPGMA) e foi obtido o dendrograma. Foram utilizados o aplicativo GENES e o software R. Foi considerada a dissimilaridade de 25,82% como critério de delimitação dos grupos. O coeficiente de correlação cofenética (CCC), aplicado ao método pelo teste t, apresentou valores significativos para o agrupamento, com $r = 0,63$ ($p \leq 0,01$), logo existe confiabilidade entre a matriz de dissimilaridade e o dendrograma. Nos 50 acessos foi constatada uma amplitude de 25,35 mm a 50,75 mm; 18,56 mm a 37,58 mm; 13,08 mm a 27,33 mm; e 4,13 g a 19,27 g para comprimento, largura, espessura e peso, respectivamente. A partir das análises observou-se 5 grupos (G1, G2, G3, G4 e G5). Foi observado que os agrupamentos foram compostos por castanhas miúdas e mais leves (G1); castanhas maiores e mais pesadas (G2 e G3); castanhas intermediárias e mais pesadas (G4) e castanhas com massa e tamanho intermediários (G5). Em avaliações de qualidade de castanhas de caju pela indústria, as castanhas agrupadas em G1 correspondem às castanhas cajuí, as agrupadas em G2, G3 e G4, às castanhas grandes; e as agrupadas em G5, às castanhas médias. Neste

estudo, 58% das castanhas foram consideradas grandes e apenas 18% pequenas (impróprias para o processamento industrial). O estudo demonstrou a existência de diversidade genética nas castanhas dos acessos de cajueiro em relação a massa e dimensões, o que ressalta a importância de conservar e explorar essa diversidade.

Palavras-chave: Anacardiaceae, análise multivariada, recursos genéticos.

Apoio: Funcap, CNPq e Embrapa.

Embrapa Agroindústria Tropical: banco ativo de germoplasma de cactáceas

Gustavo Moral Gonçalves[1*]; João Abner Souza Lima[1]; Francisco Erick de Azevedo Braga[1]; Diva Correia[2]

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

As cactáceas destacam-se como plantas ornamentais, forrageiras, alimentícias, paisagísticas, medicinais e como matéria-prima na fabricação de produtos de higiene e cosméticos. O Banco Ativo de Germoplasma de Cactáceas (BAG Cactáceas), coordenado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE) é composto por 357 acessos constituídos por 25 gêneros e 46 espécies, das quais 74% são nativas e 26% exóticas. Entre os acessos, 21,2% pertencem ao gênero *Pilosocereus*, 18,7% *Melocactus*, 18,2% *Cereus*, 12,3% *Xiquexique* e o restante 29,6% pelos gêneros *Tacinga*, *Mammillaria*, *Hylocereus*, *Ferocactus*, *Echinopsis*, *Echinocactus*, *Opuntia*, *Epiphyllum*, *Brasiliopuntia*, *Harrisia*, *Myrtillocactus*, *Nopalea*, *Parodia*, *Gymncalycium*, *Carnegia*, *Cefalocereus*, *Echinocereus*, *Discocactus*, *Oreocereus*, *Pachycereus* e *Stenocereus*. As documentações e registros dos acessos encontram-se no Portal Alelo (alelo.cenargen.embrapa.br), facilitando ações de consulta, de seleção e de intercâmbio de germoplasma vegetal. No BAG Cactáceas, as informações registradas até o momento são: número BRA, que corresponde à identidade do germoplasma gerada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), dados de procedência como data, local e forma de obtenção por introdução (41%) e coleta (59%) e descritores morfológicos, tais como hábito da planta, tipo de cladódio, número de costelas, presença de espinhos ou gloquídeos e cor de espinhos. Os acessos são conservados em vasos mantidos em telados. Algumas duplicatas são mantidas in vitro totalizando 62 acessos dos quais 50% são de *Melocactus* e 50% pertencem aos gêneros *Cereus*, *Echinocactus*, *Mammillaria*, *Pilosocereus*, *Tacinga* e *Xiquexique*. Dos acessos que produzem frutos, as sementes são beneficiadas e armazenadas com sílica gel em temperatura ambiente e no escuro. Dessa forma, estão sendo conservadas sementes de 66 acessos dos gêneros: *Pilosocereus* (33%), *Xiquexique* (28,7%), *Melocactus* (27,3%) e o percentual restante de *Cereus*, Discocactus e *Ferocactus*. Sementes coletadas em 2022 dos acessos de *Xiquexique gounelleii* (10), *Pilosocereus pachycladus* (3), *Pilosocereus catingicula* (3), *Pilosocereus flavipulvinatus* (1), *Melocactus zehntneri* (2) e *Melocactus violaceus* (2) estão sendo conservadas na Colbase (Coleção de base de germoplasma-semente) no Cenargen. As sementes nessa forma de conservação são dessecadas tendo o seu

conteúdo de água reduzido para 5% e congeladas a -18 °C, garantindo assim, que elas permaneçam viáveis por dezenas e centenas de anos.

Palavras-chave: acesso, cacto, conservação.

Apoio: CNPq, Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Finep, SEBRAE.

Desenvolvimento de descritores para atributos de doçura e acidez do suco de caju

Dinelly Dayanne Costa Maia[3*];Vanessa Cláudia Vasconcelos Segundo[1]; Lavinia Rabelo de Freitas[4]; Arlene Santisteban Campos[1]; Grazielle do Nascimento Dias[3]; Ellen Maria Bezerra do Amaral[3]; Antônia Caricielle Amaro da Cruz[1]; Matheus Araújo Pereira[3]; Marcia Régia Souza da Silveira[1]; Ana Cecília Ribeiro de Castro[1,2]

[1] Embrapa Agroindústria Tropical; [2] Universidade Federal do Ceará; [3] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; [4] Instituto Centro de Ensino Tecnológico, CE; * dinellykostta@gmail.com

Para a caracterização de genótipos de qualquer cultura são necessários descritores. Estes são publicados sob a forma de listas, cujo objetivo é fornecer de forma padronizada um número mínimo de características para a documentação dos recursos genéticos. Cada descritor tem um estado e um método de como deve ser medido e documentado. Quando o estado descritor está aberto à interpretação, padrões de referência podem ser usados para uma melhor definição. Os descritores do cajueiro foram publicados pelo *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR) em 1986, entretanto para algumas características, os estados não têm sua amplitude definida. Os descritores doçura e acidez da polpa, que são atributos continuamente variáveis, apresentam três estados, baseados em prova sensorial, tornando-os de difícil aplicação. O objetivo deste estudo foi avaliar a variabilidade de acessos de cajueiro, estabelecer uma escala para avaliar a doçura e acidez da polpa de caju e desenvolver um estado descritor que capture de forma objetiva essas características. Para tanto pedúnculos de 156 acessos foram colhidos do Banco Ativo de Germoplasma do Cajueiro (BAG caju) e homogeneizados em forma de suco para realização das análises: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT. A partir dos dados obtidos, foram determinados os intervalos e os estados do descritor para SS (°Brix): ≤ 9 (3/baixo); > 9 a ≤ 12 (5/intermediário); > 12 a ≤ 13 (7/alto); > 13 (9/muito alto); AT (%): ≤ 0,3 (3/baixo); > 0,3 a ≤ 0,4 (5/intermediário); > 0,4 a ≤ 0,9 (7/ alto); > 0,9 (9 / muito alto); e SS/AT: ≤ 40 (3/doçura baixa); > 40 a ≤ 60 (5/doçura intermediária); > 60 a ≤ 70 (7/doçura alta); > 70 (9/doçura muito alta). Em relação aos SS, 55,1% dos acessos foram classificados com nota 5, caracterizado com um teor intermediário de SS e 4,5% obtiveram nota 3 representando baixo teor de SS. No que diz respeito a AT, a maior parte dos acessos (53,2%) foram avaliados com nota 3, indicando que estes são pouco ácidos e 5,1% foram categorizados com teor de acidez muito alta (nota 9). Quanto a relação SS/AT com 41% dos acessos obtiveram notas 3, não indicados para consumo de mesa. 47,4% foram caracterizados com

nota 5, já referenciados como doces e 4,5% e 7% dos acessos foram caracterizados com doçura alta a muito alta, respectivamente. A partir deste estudo, foi possível fornecer uma ferramenta de avaliação padronizada e confiável para a caracterização de acessos e genótipos.

Palavras-chave: descritores, banco de germoplasma, atributos sensoriais.

Apoio: Funcap, CNPq e Embrapa.

Incidência de traça-da-castanha em diferentes acessos do Banco Ativo de Germoplasma de cajueiros

Lavinia Rabelo de Freitas[1*]; Arlene Santisteban Campos[2,3]; Vanessa Cláudia Vasconcelos Segundo[2,3]; Dinelly Dayanne Costa Maia[4]; Grazielle do Nascimento Dias[4]; Matheus Araújo Pereira[4]; Ellen Maria Bezerra do Amaral[4]; Antônia Caricielle Amaro da Cruz[3]; Ana Cecília Ribeiro de Castro[2]

[1] Faculdade de Tecnologia CENTEC do Sertão Central; [2] Embrapa Agroindústria Tropical; [3] Universidade Federal do Ceará; [4] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; * laviniarabelo26@gmail.com

A amêndoa da castanha-de-caju (ACC) é o principal produto comercial do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), sendo demandada por dezenas de países. Contudo, a traça-da-castanha (*Anacampsis phytomiella* Busck) destrói completamente a ACC, ocasionando grandes perdas econômicas. Esse artrópode fitófago penetra na castanha ainda na fase de maturi, consumindo completamente a ACC e, antes de tornar-se pupa, a lagarta abre um orifício circular, predominantemente na parte distal da castanha. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência dessa praga na safra de 2021 em 154 acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de cajueiros da Embrapa Agroindústria Tropical. A incidência da praga foi verificada por meio de avaliação visual e identificação da presença de furos na castanha. O delineamento estatístico foi de censo, coletando e analisando todas as castanhas dos 154 acessos do BAG durante a referida safra. O percentual de incidência da traça-da-castanha foi obtido por meio do total de castanhas de cada acesso e do número de castanhas furadas por acesso. Com o auxílio do software Rstudio, foi realizada uma análise univariada de agrupamento k-means. Dessa forma, os acessos foram agrupados em cinco *clusters*, categorizando, nesta ordem, conforme o grau de incidência da traça-da-castanha, em severa, substancial, moderada, baixa e mínima. Um total de 21.766 castanhas foram coletadas e analisadas na safra de 2021, das quais 2.033 apresentaram indícios da incidência da traça-da-castanha. Aproximadamente 55% dos acessos apresentaram mínima incidência, correspondendo, em média, a 4,4% das castanhas com indícios de traça-da-castanha. Cerca de 9% dos acessos apresentaram de substancial a severa incidência, apresentando mais de 60% das castanhas com indícios de presença de praga. Conclui-se que, embora a maioria dos acessos tenha de baixa a mínima incidência da traça-da-castanha, um considerável número de acessos apresentou susceptibilidade a essa praga. Sugere-se que essa avaliação seja repetida em vários anos agrícolas para maiores inferências quanto a possíveis fontes de resistência.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., manejo de pragas, BAG.

Apoio: CNPq, Funcap.

Seleção de linhagem-elite de meloeiro Gália resistente à mosca-minadora

Antônio Cláudio dos Santos Pinto[1,2*]; Elaine Facco Celin[1]; Ariana Veras de Araújo[2]; Fernando Antonio Souza de Aragão[1,2]

[1] Embrapa Agroindústria Tropical; [2] Universidade Federal do Ceará; * claudiosantosenem2015@gmail.com

A mosca-minadora é a principal praga do meloeiro no Nordeste, região responsável por 96% da produção brasileira de melão. Suas larvas causam danos ao mesófilo foliar e comprometem a produção e a qualidade dos frutos. Nesse cenário, a obtenção de híbridos resistentes à mosca-minadora passou a ser um dos objetivos do Programa de Melhoramento Genético do Meloeiro da Embrapa. Assim, a partir da linhagem resistente 'BAGMEL 56R', por meio do método dos retrocruzamentos, iniciou-se a introgressão da resistência (alelo Ls) em linhagens-elite, visando a obtenção de linhagens-elite resistentes. Desse modo, este trabalho tem por objetivo selecionar a linhagem-elite descendente mais semelhante ao genitor recorrente (G1.S) por meio da avaliação agronômica da produção e da qualidade dos frutos. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical. Foram avaliadas 11 linhagens-elite resistentes descendentes e a linhagem-elite recorrente. O delineamento foi em blocos casualizados, com três repetições e nove plantas por parcela. Foram avaliadas variáveis da produção (número de frutos refugos e comerciais, massa dos frutos refugos e comerciais, número e massa total dos frutos, percentual dos frutos e da massa dos frutos comerciais, número e massa de frutos comerciais por planta, número e massa total de frutos por planta, massa média dos frutos comerciais e massa média de todos os frutos e, produtividade). Ademais, três frutos por parcela foram selecionados para avaliação de parâmetros de qualidade (cor e aroma da casca e polpa; renda e sutura da casca; número de placentas; abscisão do fruto; massa, comprimento e largura do fruto; espessura da casca e da polpa; diâmetro da cavidade interna; firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT). Foram realizadas análise de variância, comparação de médias por meio do teste de Dunnett e análises multivariadas: de caracterização por Componentes Principais e de agrupamento pelo método hierárquico (UPGMA) e pela Otimização de Tocher. O teste de Dunnett demonstrou que não houve diferenças estatísticas entre as linhagens-elite descendentes e a linhagem-elite original. As análises multivariadas demonstraram que as linhagens mais próximas do genitor recorrente foram A3.8, A2.1 e A5.6. Portanto, as linhagens-elite, resistentes à mosca-minadora, descendentes apresentaram ampla similaridade com o parental

recorrente, sendo A3.8 a mais similar, a qual será a primeira registrada junto ao MAPA.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L.; *Liriomyza sativae*; similaridade genética.

Apoio: CNPq, Capes, Funcap.

SISTEMA DE PRODUÇÃO

Produtividade da água no cajueiro-anão irrigado sobre diferentes níveis de reposição de água

Clécio Ferro Martins[1*]; Rubens Sonsol Gondim[2]

[1] Universidade Federal do Ceará (UFC); [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* clecioferro@alu.ufc.br

O presente trabalho teve como objetivo testar níveis de depleção de água disponível no solo, a fim de otimizar irrigação na cultura do cajueiro anão (*Anacardium occidentale* L.). O pomar havia sido implantado em 2017 no Campo Experimental de Pacajus, CE, em regime de sequeiro. A partir de 2022, adotou-se a irrigação (ocorrência de precipitação anual de 1.511 mm). As plantas receberam 258 kg de ureia, 273 kg de P_2O_5, 87 kg de KCl e 11,6 kg de FTE BR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em um esquema fatorial (2x5) com dois clones, BRS 226 e CCP 76, e cinco níveis de tensão de água remanescente no solo: 10, 20, 40, 60 e 80 kPa. Para o monitoramento da umidade no solo, foram instaladas duas baterias de tensiômetros por tratamento, nas profundidades de 0,15 m e 0,45 m, com leituras diárias. As variáveis de produção avaliadas foram peso médio e produtividade de castanha e pedúnculo. As análises estatísticas foram realizadas com o Software Livre R. Verificou-se diferença estatisticamente significativa apenas entre clones, não se evidenciando entre os tratamentos. As médias do armazenamento de água nas camadas de solo de 0-0,3 m e 0,3-0,6 m, respectivamente, variaram pouco entre os diferentes tratamentos (13,7 mm a 14,1 mm e 13,2 mm a 14,0 mm para BRS 226 e 13,0 mm a 14,2 mm e 13,1 mm a 13,7 mm para CCP 76). Os volumes de água aplicados durante o ano por planta nos diferentes tratamentos (10, 20, 40, 60 e 80 kPa, respectivamente) foram 18.761 L, 23.247 L, 31.221 L, 26.593 L, 3.133 L e 18.761 L, 23.247 L, 26.522 L, 29.726 L, 1.994 L para os clones BRS 226 e CCP 76. A demanda hídrica apresentou comportamento quadrático com máximo consumo hídrico no nível de reposição em 40 kPa e menor consumo em 80 kPa ($y = -16,89x^2 + 1332x + 5527$; $R^2 = 0,97$; $p = 0,02$) para o clone BRS 226; e ($y=-16,07x^2+1265x+5787$; $R^2 = 0,87$, $p = 0,08$) para CCP 76. Houve maior produtividade da água quando se repôs a umidade do solo à capacidade de campo na tensão de 80 kPa (524 kg e 378 kg de castanha por metro cúbico irrigado e 6.354 kb e 5.190 kg de pedúnculo por metro cúbico irrigado) para BRS 226 e CCP 76, respectivamente.

Palavras-chave: *Anacardium Occidentale*, umidade crítica, BRS 226 e CCP 76.

Apoio: CNPq, Funcap, Embrapa.

Produção do coqueiro-anão verde irrigado por microaspersão sob diferentes lâminas de irrigação

Samuel de Jesus Ferreira[1*]; Fábio Rodrigues de Miranda[2]; Marlos Alves Bezerra[2]

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

A grande maioria dos produtores de coqueiro-anão do Brasil utiliza sistemas de irrigação por microaspersão e aplica uma lâmina de irrigação fixa ao longo do ano. No entanto, o alto volume de água utilizado na irrigação do coqueiro faz com que haja necessidade de aumentar a eficiência de uso da água, sendo a irrigação com déficit uma das alternativas mais indicadas. O experimento objetivou avaliar a produção de frutos e de água de coco de plantas de coqueiro-anão verde (*Cocos nucifera* L.) irrigadas por microaspersão, sob diferentes lâminas de irrigação e foi realizado no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, em Paraipaba, CE. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos de lâminas de irrigação (100%, 75%, 50% e 0% da evapotranspiração da cultura - ETc), quatro repetições e quatro plantas úteis por parcela. Na irrigação, foi utilizado um emissor por planta, com vazão de 35 L h^{-1} e diâmetro molhado de 4,5 m. As irrigações foram realizadas diariamente e os volumes de água ajustados mensalmente de acordo com a ETc. Foram avaliados a cada 30 dias a produção de frutos, o volume de água dos frutos e a produção de água de coco por planta. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. Aplicando-se 100% da ETc, as plantas de coqueiro-anão produziram em média 214,4 frutos $planta^{-1}$ ano^{-1} e 101,7 L de água de coco $planta^{-1}$ ano^{-1}. Nas plantas irrigadas com lâminas de irrigação de 75%, 50% e 0% da ETc, houve queda da produção de frutos da ordem de 15%, 28% e 66%, respectivamente, em relação à irrigação sem déficit (100% ETc). A produção de água de coco das plantas irrigadas com déficit diminuiu em média 19%, 36% e 77%, respectivamente, quando foram aplicadas lâminas de irrigação equivalentes a 75%, 50% e 0% da ETc.

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

Apoio: Programa Cientista Visitante-SEDET, Funcap.

Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para cajueiro-anão

Felipe Jader Lima da Silva[1*]; Carlos Alberto Kenji Taniguchi[2]; Danilo Eduardo Rozane[3]; Luiz Augusto Lopes Serrano[2]; Adriana Guirado Artur[1]; William Natale[1]

1 Universidade Federal do Ceará; 2 Embrapa Agroindústria Tropical; 3 Universidade Estadual Paulista; * jaderlipe10@gmail.com

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (*Diagnosis and Recommendation Integrated System*, DRIS) é uma ferramenta que avalia o estado nutricional das plantas e auxilia na recomendação para adubação de diversas culturas; entretanto, essa metodologia ainda não foi aplicada para o cajueiro-anão cultivado no Brasil. Neste trabalho, objetivou-se a aplicação das normas DRIS para avaliação do estado nutricional do cajueiro-anão. Amostras de folhas (quinta e sexta folhas maduras a partir da inflorescência, no início do florescimento) dos clones 'CCP 76'; 'Embrapa 51'; 'BRS 189'; 'BRS 226'; 'BRS 265' e 'BRS 555' foram coletadas em pomares de cajueiro-anão cultivados em sequeiro, localizados no Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e em Pernambuco. As amostras foram submetidas à análise química para a determinação dos teores de macronutrientes, micronutrientes e sódio, nas folhas do cajueiro-anão. Para a definição da população de referência (subpopulação de alta produtividade), foi utilizada a média da produtividade de castanhas-de-caju dos clones amostrados. A média e o desvio-padrão das relações logarítmicas duais da população de referência, bem como os Índices DRIS e de Balanço Nutricional (IBN), foram calculados. Das 248 amostras, 128 foram consideradas de alta produtividade, totalizando 51,6% da população. A faixa adequada de N, P, K, Ca, Mg, S e Na nas folhas de cajueiro-anão pelo método DRIS foi de 13,0 a 15,5; 0,8 a 1,1; 7,6 a 9,3; 1,4 a 2,1; 1,3 a 1,7; 0,7 a 0,9 e 1,1 a 1,6 g kg^{-1}, respectivamente. Para o B, Cu, Fe, Mn e Zn a faixa adequada foi de 9,7 a 19,3; 5,4 a 7,4; 19,3 a 29,8; 39,6 a 70,8 e 11,7 a 17,3 mg kg^{-1}, respectivamente. Como próximo passo, é necessária a validação do DRIS em pomares comerciais para avaliar sua eficiência no diagnóstico do estado nutricional do cajueiro-anão.

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

Apoio: CNPq e Embrapa.

Acúmulo de biomassa e carbono orgânico em solo cultivado com espécies forrageiras nas entrelinhas do cajueiro-anão

Israel Oliveira Gomes[1*]; Carlos Alberto Kenji Taniguchi[2]; Luiz Augusto Lopes Serrano[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* israelufcagro@gmail.com

A cobertura vegetal é uma prática conservacionista do solo e da água com potencial de aumentar os teores de matéria orgânica do solo, promover a ciclagem de nutrientes, diminuir a incidência de raios solares e aumentar a atividade biológica. Apesar disso, não é uma prática utilizada com frequência pelos produtores de caju. Dessa forma, objetivou-se avaliar o acúmulo de biomassa por forrageiras cultivadas em um pomar de cajueiro-anão, bem como sua influência sobre o pH, o teor de matéria orgânica e sobre as frações do carbono orgânico do solo. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, em um Argissolo Vermelho-Amarelo. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos: vegetação espontânea; *Cajanus cajan* L. cv. 'BRS Mandarim' (semeado no primeiro e segundo ano) e *Brachiaria humidicola* (semeada no terceiro ano); *Panicum maximum* cv. 'Massai'; *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv. 'Xaraés' e quatro repetições. As plantas foram manejadas a 20 cm de altura sempre que atingiam 50 cm de altura. Após cada corte, as palhadas foram mantidas na superfície do solo. Amostras de biomassa remanescente na superfície do solo foram coletadas ao final de cada ano de avaliação (2019; 2020 e 2021) com auxílio de esquadro (0,25 m^2). Amostras de solos nas profundidades de 0 a 5 cm, 5 a 10 cm e 10 cm a 20 cm foram coletadas após 12, 24 e 36 meses do plantio das espécies de plantas de cobertura e submetidas à determinação do pH em água, teor de matéria orgânica e fracionamento de carbono orgânico do solo. As forrageiras Xaraés, Ruziziensis e Massai acumularam maior quantidade de biomassa na superfície do solo do que a vegetação espontânea. O pH do solo foi influenciado pela interação tratamentos e pelo ano de avaliação, enquanto a matéria orgânica do solo foi influenciada pela interação profundidade e pelo ano de avaliação. A proteção do solo proporcionada pelas espécies avaliadas aumentou o carbono orgânico associado a minerais, que é a fração mais estável de carbono no solo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, *Brachiaria* sp.; *Panicum maximum*, cobertura vegetal.

Apoio: CNPq e Embrapa.

Avaliação de bactérias promotoras de crescimento em mudas micropropagadas de bananeira em condições de biofábrica

Lorenna Maria Neves Freitas[1*]; Paulo Victor Tavares Damasceno[1]; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho[2]; Carlos Alberto Kenji Taniguchi[2]; Ana Iraidy Santa Brígida[2]; Christiana de Fátima Bruce da Silva[2]; Wardsson Lustrino Borges[2,3]

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

Mudas micropropagadas de bananeira necessitam passar por um período de adaptação entre as fases in vitro e ex vitro, denominado aclimatização. Esse período é estressante para as mudas, e o uso de microrganismos promotores de crescimento pode colaborar para uma melhor adaptação delas. Assim, este estudo objetivou avaliar o efeito da inoculação de bactérias promotoras de crescimento na aclimatização de mudas micropropagadas de bananeira cv. 'Prata Catarina' em condições de cultivo em biofábrica. O experimento foi conduzido no município de Eusébio, CE, utilizando-se mudas de raiz nua em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (3 cepas de *Bacillus*, CMIAT501, CMIAT506 e CMIAT507, insumo biológico comercial à base de *B. megaterium* e *B. subtilis*, e controle sem inoculação), quatro repetições e 30 mudas por repetição. O plantio foi realizado em bandejas de 162 células por 29 dias e em bandejas de 50 células por mais 31 dias, em substrato composto por fibra de coco e vermiculita (1:1). A inoculação foi realizada quinzenalmente, utilizando-se 2 mL de suspensão bacteriana na concentração de 109 UFC mL^{-1} por muda, e inoculação com o insumo comercial de acordo com as recomendações do fabricante. Avaliou-se altura, diâmetro do pseudocaule e número de folhas e, aos 60 dias após o plantio, as mudas foram coletadas para obtenção das massas fresca e seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. Observou-se efeito significativo da interação entre os fatores inoculação e tempo de avaliação para altura, número de folhas e diâmetro do pseudocaule, sendo que na última avaliação os tratamentos CMIAT507 e CMIAT501 foram superiores aos demais para altura e diâmetro do pseudocaule, não diferindo dos demais para número de folhas. Com relação ao acúmulo de massa, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para as massas secas de raiz e parte aérea, nem para a massa fresca de parte aérea. Por outro lado, quanto à massa fresca das raízes, os tratamentos inoculados com os isolados CMIAT507 e CMIAT501 não diferiram do tratamento controle, mas foram superiores aos tratamentos com inoculação do isolado CMIAT506 e do insumo biológico comercial. Assim, tendo

em vista os incrementos promovidos pelos isolados CMIAT507 e CMIAT501 na altura e no diâmetro do pseudocaule, fica evidente a possibilidade de uso desses para a redução do tempo de aclimatização e dos custos de produção de mudas de bananeira.

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

Apoio: Embrapa, CNPq.

Caracterização morfológica e avaliação da patogenicidade de isolados de *Fusarium* em bananeira

Laryssa Maia Rocha Amaral[1*]; Regimara Francisca Bernardo da Silva Vieira[1]; Alana Mara Castro Barbosa[1]; Cristiano Souza Lima[1]; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho[2]; Christiana de Fátima Bruce da Silva[2]; Wardsson Lustrino Borges[2,3]

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

Dentre os patógenos que afetam a cultura da banana no estado do Ceará, fungos pertencentes ao gênero *Fusarium* são relatados como um dos principais agentes etiológicos de doença na cultura. O objetivo deste estudo foi caracterizar a morfologia e avaliar a patogenicidade de isolados de *Fusarium oxysporum* f sp. *cubense* (FOC) originados de plantas sintomáticas em plantio comercial de banana prata no estado do Ceará. Amostras de plantas com sintomas foram plaqueadas em meio de cultivo batata-dextrose-ágar (BDA) e incubadas à temperatura de 25 °C por cinco dias. Para a caracterização morfológica dos isolados obtidos, foram avaliados o diâmetro e coloração das colônias e as características dos conídios e conidióforos. No teste de patogenicidade, foram utilizadas mudas micropropagadas da cultivar 'Prata Catarina', com 120 dias de cultivo e cinco isolados obtidos nos isolamentos em meio de cultura. A inoculação foi realizada cortando e imergindo as raízes de três mudas em suspensão de esporos (106 esporos/mL) por 30 minutos. Para a testemunha, as mudas foram emergidas em água destilada esterilizada (ADE). As mudas foram mantidas em casa de vegetação durante oito semanas e os sintomas da doença, tais como amarelecimento, murcha (sintomas externos) e coloração pardo avermelhada dos rizomas (sintoma interno), foram avaliados semanalmente. Os isolados 'RFB64', 'RFB65', 'RFB86' apresentaram pigmentação em tons *Pale Vinaceous*; o isolado RFB95 em tom *Flesh*; e tom *Greyish Lilae* para o isolado RFB115. Os isolados RFB64, RFB65, RFB86, RFB95 e RFB115 apresentaram crescimento micelial de 39,2 mm; 40,5 mm; 39,7 mm; 42,3 mm; e 41,4 mm, respectivamente. A análise morfológica de todos os isolados evidenciou características típicas de *Fusarium oxysporum* f sp. *cubense*, como falsas cabeças, fiálide curta, clamidósporo, esporodóquio e macroconídios. Todos os isolados foram patogênicos, com destaque para os isolados RFB86 e RFB65, que promoveram lesões no rizoma com diâmetro de 25,4 mm e 16,2 mm, respectivamente, e causando, também, amarelecimento na segunda semana após a inoculação.

Palavras-chave: *Musa* spp., *Fusarium oxysporum*, mal-do-panamá.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Avaliação da capacidade de fixação de nitrogênio ex planta de isolados de *Bacillus*

Andrew Luna Rodrigues[1*]; Antônia Raylane de Sousa Lima[1]; Christiana de Fátima Bruce da Silva[2]; Wardsson Lustrino Borges[2,3]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical; [3] Embrapa Amapá; * andrewlrbio@gmail.com

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um processo de relevância para estabilidade e produtividade de ecossistemas naturais e agroecossistemas. A bananicultura apresenta elevada demanda de nitrogênio e a rentabilidade do cultivo depende da eficiência de uso de fertilizantes. Nesse contexto, estratégias que possam viabilizar o fornecimento de nitrogênio por meio da FBN para a bananeira reveste-se de importância econômica e ambiental. Neste estudo, buscou-se prospectar entre isolados bacterianos depositados na Coleção de Micro-organismos de Interesse para Agroindústria Tropical (CMIAT) capazes de fixar nitrogênio de forma não simbiótica. Para isso, 32 isolados obtidos de rizosfera da bananeira, caracterizados por meio de sequenciamento do gene 16S rRNA como pertencentes ao gênero *Bacillus* e que têm demonstrado em ensaios prévios capacidade de promover o crescimento de mudas de bananeira, foram cultivados nos meios JMV, NFB, JNFb e LGI. Inicialmente, os isolados foram cultivados em placa de Petri contendo meio Kado & Heskett, transferidos para tubos de ensaio contendo solução salina (NaCl 0,55%), agitados vigorosamente em vortex, centrifugados e ressuspendidos em solução salina. Foram utilizados 50 µL da suspensão como inóculo. A avaliação foi realizada diariamente, por sete dias, por meio da avaliação da formação de película característica de fixadores de nitrogênio de vida livre. Não foi observada formação de película indicativa de fixação de nitrogênio em nenhum dos quatro meios para nenhum dos 32 isolados avaliados. Estudos adicionais para avaliação da capacidade de redução de acetileno e detecção de genes nif são necessários para inferir a capacidade de fixação de nitrogênio desses isolados e permitir melhor compreensão das habilidades de promover o crescimento de mudas de bananeira.

Palavras-chave: *Musa* spp., filogenia, fixação biológica de nitrogênio.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Produtividade da bananeira: avaliação de bactérias fixadoras de nitrogênio

Paulo Eduardo Barbosa da Silva[1]; David Lima Malaquias[1]; Karolina Felício de Carvalho[2]; Christiana de Fátima Bruce da Silva[3*]; Wardsson Lustrino Borges[3,4]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Universidade Estácio de Sá;
[3] Embrapa Agroindústria Tropical; [4] Embrapa Amapá;
* christiana.bruce@embrapa.br

A banana é uma fruta importante em todo o mundo, e o Brasil é o quarto maior produtor, o que torna essa cultura uma fonte de renda significativa para pequenos e médios produtores, além de influenciar o crescimento econômico das regiões produtoras. No entanto, os altos custos e a disponibilidade limitada de fertilizantes químicos têm sido obstáculos para o desenvolvimento da bananicultura. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o uso de insumos biológicos para incrementar a produtividade da bananeira. Avaliou-se a eficiência simbiótica de 29 bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico isoladas da rizosfera de bananeiras. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com 31 tratamentos, sendo as 29 bactérias e dois controles, um sem inoculação e outro sem inoculação e com adubação nitrogenada. As mudas foram plantadas em bandejas contendo substrato (fibra de coco e vermiculita, 1:1 v/v) autoclavado. A inoculação foi realizada quatro vezes, a cada sete dias, com suspensão bacteriana (6 mL de inóculo contendo 109 UFC mL^{-1}). As plantas receberam solução nutritiva de Hoagland sem nitrogênio (-N) e o tratamento controle com adubação nitrogenada solução de Hoagland completa (+N). Aos 60 dias após transplantio, as mudas foram coletadas, secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C e pesadas para obtenção da massa seca da parte aérea e da raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância, seguida de teste de médias Scott-Knott (0,05). A inoculação com as bactérias BR11501, BR11676, BR11674, BR12136 e BR12157, na ausência de nitrogênio, proporcionou maior acúmulo de matéria seca da planta quando comparada aos demais isolados e tratamentos controle. Portanto, esses isolados demostraram potencial para uso como inoculante na cultura de bananeira.

Palavras-chave: fósforo, solos arenosos, produtividade.

Apoio: Embrapa, CNPq, Fundação Agrisus.

GESTÃO AMBIENTAL E ANÁLISE DE IMPACTOS

Gestão da qualidade no Banco Ativo de Germoplasma de cajueiro da Embrapa Agroindústria Tropical

Matheus Araújo Pereira[1]; Ellen Maria Bezerra do Amaral[1]; Ana Luísa Themoteo e Silva[1]; Antônia Caricielle Amaro da Cruz[2]; Vanessa Cláudia Vasconcelos Segundo[2]; Ana Cecília Ribeiro Castro[3]; Celli Rodrigues Muniz[3]; Cláudio Rogério Bezerra Torres[3]; Emmanuelle Sampaio Rocha[3]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; [2] Universidade Federal do Ceará; [3] Embrapa Agroindústria Tropical; * matheusaj53@gmail.com

O Banco Ativo de Germoplasma do Cajueiro (BAG Caju) é uma importante estrutura para a conservação da variabilidade genética do cajueiro e, assim como outros bancos genéticos, possui gargalos, como a gestão de registros das análises realizadas e dos dados gerados. Para melhorar a gestão e implementar um sistema de qualidade no BAG Caju, encontra-se em vigência o projeto QUALIREGEN, que contempla um plano de implementação do sistema de qualidade idealizado, seguindo critérios de gestão e promovendo boas práticas em bancos genéticos. O objetivo deste trabalho foi analisar e sugerir novas estratégias para a armazenagem e rastreabilidade dos dados obtidos nas atividades do laboratório do BAG Caju. Para tanto, foi realizado um levantamento dos requisitos aplicáveis ao ambiente laboratorial, a partir de entrevistas com os responsáveis pela qualidade do BAG Caju e um diagnóstico pelo método de checklist para contagem e verificação de evidências objetivas referentes aos documentos e registros previstos no plano de implementação do QUALIREGEN. Adicionalmente, foi elaborado um plano de ação para contingenciamento de quaisquer não conformidades encontradas e sugestão de melhorias. Foram observadas que as evidências objetivas, que incluem documentos, registros e tecnologia da informação referentes aos requisitos, atendiam às normas e aos requisitos internos. As sugestões de melhoria, organizadas em um plano de ação, foram: i) auditorias internas regulares, para a identificação de melhorias de requisitos atendidos ou não e a correção de não conformidades encontradas; ii) impressão de documentos internos e externos (manuais de equipamentos, procedimentos operacionais e instruções técnicas, etc.) e disponibilização em uma área de fácil acesso no laboratório; iii) inclusão de cabeçalho padronizado, numerado com legendas auto explicativas de seu conteúdo para todos os arquivos de dados de registros laboratoriais; iv) manuseio desses dados restrito ao empregado responsável pela qualidade no BAG Caju, a fim de evitar perdas acidentais. A implementação de estratégias para a armazenagem dos dados gerados pelo BAG Caju é essencial para melhoria na gestão e confiabilidade das informações, mesmo em um cenário

de equipe operacional pequena ou mudanças nas responsabilidades, acervo grande e geração de muitos dados. Assim, evita-se a perda de dados, bem como são minimizados os impactos ambientais e econômicos associados ao retrabalho necessário para recuperar ou gerar novos dados.

Palavras-chave: caju, recursos genéticos, sistema da qualidade.

Apoio: Funcap, CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical.

Avaliação ambiental comparativa de polpas maceradas por diferentes enzimas para obtenção do concentrado da polpa de pitaya

Jaqueline Moura Miranda[1*]; Moacir Jean Rodrigues[2];
Maria Cléa Brito de Figueirêdo[3]

[1] Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; [2] Universidade Estadual do Ceará; [3] Embrapa Agroindústria Tropical; * jaqline_mm@yahoo.com.br

Uma aplicação industrial para a pitaya é na forma de concentrado líquido que serve para colorir alimentos como iogurte e carne vegana. Neste estudo, avaliou-se o desempenho ambiental de 1 kg de polpa macerada, por meio de quatro enzimas: Viscozyme® L, Pectinex® Ultra Clear, Pectinex® XXL e FoodPro CBL. A avaliação do ciclo de vida (ACV) foi utilizada, considerando-se os seguintes processos unitários: produção de pitaya, produção das enzimas, sanitização da fruta, despolpa e maceração enzimática. A maceração enzimática visou diminuir a viscosidade da polpa e, assim, promover um melhor desempenho da microfiltração. Foram elaborados cinco inventários ambientais: i) produção da pitaya, utilizando dados da literatura; ii) sanitização e despolpa; e iii) maceração enzimática, com dados coletados em balanço de massa no laboratório. Nos processos ii) e iii), os dados de laboratório foram referência para modelagem desses processos em escala-piloto com o software SuperPro Designer V. 10.0, que gerou fluxos de matéria e energia (inventário ambiental) na escala-piloto. Utilizou-se como método de avaliação de impacto o PEF (*Product Environment Footprint*), que avalia 16 categorias de impactos. Nessa avaliação de impactos, foi utilizado o software SIMAPRO v. 9.3.1. Comparando-se as polpas maceradas por meio das quatro enzimas, observou-se que os impactos ambientais pouco variaram com o tipo de enzima na maioria das categorias avaliadas: 0,33 mol H+ eq.Kg^{-1} de polpa em acidificação; 26,83 - 26,86 kg CO_2 eq.Kg^{-1} de polpa em mudanças climáticas; 1508,48 - 1509,84 CTUe.Kg^{-1} de polpa em ecotoxicidade de água doce; 0,06 kg N eq.Kg^{-1} de polpa em eutrofização marinha; 0,04 kg P eq.Kg^{-1} de polpa em eutrofização de água doce; 0,93 mol N eq.Kg^{-1} de polpa em eutrofização terrestre; -2,34 -2,35 kBq U-235 eq.Kg^{-1} de polpa em radiação ionizante; 972,42 - 980,44 Pt.Kg^{-1} de polpa em uso da terra; 0,07 kg NMVOC (*Non-methane volatile compound*) eq.Kg^{-1} de polpa em formação de ozônio fotoquímico; 165,19 - 165,42 MJ.Kg^{-1} de polpa em uso de recursos fósseis; 44,31 - 44,39 m^3.Kg^{-1} de polpa em uso de água. As etapas do processo que mais impactaram (cerca de 70,04%) todas as categorias foram a sanitização e a despolpa devido à geração e ao tratamento de efluentes. Conclui-se que qualquer uma das enzimas pode ser utilizada na maceração, em termos de impactos ambientais, devendo-se considerar

seus efeitos no processo de microfiltração para tomada final de decisão.

Palavras-chave: avaliação do ciclo de vida, pitaya, impactos ambientais.

Apoio: CNPq.

Criação de protocolo amigável e de fácil implementação para obtenção automática de dados quimiotaxonômicos na construção do TropicalDB

Iago Souza Vila Nova[1*]; Yasmim Aquino Milhome[2]; Marcos José Andrade Viana[3,4]; Lorena Mara Alexandre e Silva[3]; Kirley Marques Canuto[3]; Natália Florêncio Martins[3]

[1] Universidade Federal do Ceará (UFC); [2] Centro Universitário Estácio do Ceará; [3] Embrapa Agroindústria Tropical; [4] Embrapa Milho e Sorgo; * iagovnova@gmail.com

O Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais (LMQPN) vem desenvolvendo um banco de dados, o TropicalDB, para inserção e organização de informações das moléculas caracterizadas a partir de análises dos extratos vegetais e óleos essenciais, cabendo, como etapa de sua construção da base de dados, obter informações quimiotaxonômicas de cada uma das moléculas de forma a viabilizar a triagem virtual. Nesse cenário, o presente trabalho teve por objetivo criar um protocolo amigável para automatização da aquisição de metadados com propriedades físico-químicas dos compostos identificadas por meio de GC-MS e LC-MS. Para tanto, a pesquisa foi dividida em três etapas: a primeira explorou bases de dados de produtos naturais disponíveis na internet, como o NubbeDB e CoconutDB, além de bases de dados químicos como o PubChem e ChemSpider. A segunda etapa visou à identificação dos parâmetros de alimentação do banco de dados que oferecessem o maior número de informações. A terceira etapa foi o desenvolvimento da camada de interação entre a base de dados e o aplicativo que se alimenta desses dados. Ao final do trabalho, foi possível, via *Application Programming Interface* (API), utilizar o PubChem como o banco de dados referencial mais apropriado para a nossa base. Uma API é uma interface para que diferentes clientes utilizem funcionalidades de um mesmo software de forma remota. API do PubChem foi utilizada em integração com a ferramenta de gerenciamento de planilhas Google Sheets e seu complemento Apps Script, permitindo a criação de código personalizado em JavaScript para obtenção de 16 propriedades quimiotaxonômicas e seu preenchimento automatizado nas tabelas do TropicalDB. Por fim, um documento foi elaborado com as diretrizes e com o código a ser implementado nas tabelas do Google Spreadsheets, de forma que outros usuários do laboratório tivessem acesso ao código e à forma de implementação nas planilhas de forma gratuita, simples e de fácil acesso. No contexto do objetivo do trabalho, concluímos que o protocolo elaborado mostrou-se amigável, aberto e de fácil utilização para implementação do código por outros pesquisadores e bolsistas. Em conclusão desta etapa, confirmamos a operacionalidade e eficiência da API,

tornando o trabalho menos oneroso e a base de dados mais robusta, ressaltando-se a importância da utilização de ferramentas que viabilizem o processamento de informações químicas como forma fundamental para futuras prospecções moleculares de interesse farmacêutico, cosmético e agroindustrial.

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

Apoio: CNPq, Embrapa SEG.

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Aplicação da microscopia eletrônica de varredura na caracterização microestrutural da antracnose em folhas de clones de cajueiro

Juliana Araújo da Silva[1*]; Celli Rodrigues Muniz[2]; Cristiano Souza Lima[1]; Marlon Vagner Martins Valentim[2]; Francisca Samara Assunção Araújo[2]; Regimara Francisca Bernardo da Silva Vieira[1]; Gabriela Priscila de Souza Maciel[1]; Karla Nascimento de Souza[1]; Pedro Vitor Moura Silva[1]

[1] Universidade Federal do Ceará (UFC); [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* juliana.arsilva@alu.ufc.br.

A cajucultura possui grande importância na economia brasileira, com destaque para a região Nordeste, onde o Ceará possui mais de 50% da produção de castanha colhida do país. Contudo, a produtividade dessa cultura é constantemente afetada pela ocorrência de doenças, tais como a antracnose. Uma vez instalada, essa enfermidade pode ocasionar perdas superiores a 40% da produtividade, tanto na indústria quanto no campo. Os sintomas da antracnose podem apresentar-se como lesões escurecidas nos brotos, hastes das panículas, assim como nos maturis e pedúnculos, causando deformações e rachaduras quando a infecção é severa. O agente causal da antracnose é o complexo do fungo *Colletotrichum*, único gênero da família Glomerellaceae. Dada a importância da cajucultura para o Ceará, este trabalho objetiva utilizar a microscopia eletrônica de varredura como ferramenta importante para a caracterização microestrutural do processo infeccioso da antracnose, de modo a compreender sua distribuição espacial em folhas do cajueiro. Em virtude disso, este trabalho consistiu em inocular dois isolados monospóricos de *Colletotrichum*, LF 200 e LF 201, por meio de suspensão de esporos na concentração 2,1 x 106 esporos mL^{-1} em discos de folha de cajueiro com área de 254,34 mm^2, de três clones de cajueiro, dois clones conhecidamente resistentes à antracnose, CCP 76 e BRS 226, e um clone suscetível, CCP 09. Obteve-se a documentação por meio das fotos e eletromicrografias no intervalo de 0 a 144 horas após a inoculação nas seguintes fases do processo de infecção: deposição; colonização das hifas primárias e secundárias; fixação - emissão de um tubo germinativo por conídio, bem como apressórios globosos; e estruturas reprodutivas, tais como conídios cilíndricos, conidióforos simples e acérvulos. Observou-se que o patógeno infecta os tecidos internos das folhas de modo direto e indireto. Constataram-se, ainda, diferenças no comportamento dos genótipos utilizados, tendo o genótipo BRS 226, citado como resistente na literatura, apresentado susceptibilidade para o isolado LF 201. O genótipo CCP 76 mostrou-se mais tolerante aos isolados que os demais genótipos, embora tenha sido infectado pelo patógeno; porém, com sintomas

menos expressivos. Por fim, confirmou-se a susceptibilidade do genótipo CCP 09 a ambos os isolados. Conclui-se que a severidade do processo infeccioso pode variar conforme os isolados e genótipos, variando também as estruturas vegetativas e reprodutivas observadas conforme são estabelecidas essas relações ao longo do tempo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., *Colletotrichum*, processo de infecção.

Apoio: Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Federal do Ceará.

Virulência do fungo de *Cordyceps javanica* a ninfas de mosca-branca-do-cajueiro

Marcela Camily Rodrigues Gomes[1*]; Pedro Vitor Moura Silva[1]; Gabriela Priscila de Sousa Maciel[1]; Maria Dalila Martins Leão[3]; Eliane Dias Quintela[2]; Nivia da Silva Dias Pini[3]; Sandra Maria Morais Rodrigues[3]; Francisca Samara Assunção Araújo[3]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Arroz e Feijão;
[3] Embrapa Agroindústria Tropical; * marcelacamile34@gmail.com

Fungos entomopatogênicos apresentam destaque no controle biológico devido ao seu amplo espectro de ação. Dentre esses agentes, a espécie *Cordyceps javanica*, isolado BRM 27666, tem a capacidade de controlar várias pragas agrícolas. *Aleurodicus cocois* é um inseto sugador que provoca grandes perdas na cultura do cajueiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar a virulência de *C. javanica* a ninfas de segundo instar da mosca-branca-do-cajueiro. No experimento, utilizaram-se duas folhas de mudas de cajueiro, contendo ninfas com quantidades diferentes em cada vegetal, mas todas de segundo instar de desenvolvimento. Essas folhas foram pulverizadas na parte abaxial, com o fungo na concentração de 1 x 10^8 conídios/ mL^{-1} com 100% de viabilidade. Essa suspensão teve sua viabilidade testada um dia antes da aplicação. Em três placas Petri com Batata Dextrose Ágar (BDA), foram adicionados 2 mL da suspensão em cada e 16 horas foram contabilizadas, com o auxílio de microscópio, os esporos oriundos de cada conídios em crescimento, na contagem todos os conídios continham esporos ativos. A testemunha foi tratada com água destilada. As folhas foram pulverizadas com 250 µL da suspensão, com aerógrafo na pressão de trabalho de 20 PSI. Para avaliar a eficácia e mortalidade das ninfas pelo fungo, antes da aplicação, quantificaram-se ninfas vivas presentes nas folhas. Com cinco dias após a aplicação, novamente ocorreu a quantificação de ninfas vivas e possivelmente mortas pelo fungo. As folhas foram acondicionadas em placas de Petri, com o pecíolo envolto por chumaço de algodão umedecido para avaliação e identificação de micose e confirmação de mortalidade. Essa confirmação foi realizada com dez dias após a aplicação, visualizando-se crescimento de micélios sobre a ninfa morta. No tratamento controle, houve a mudança de instar de todas as ninfas, em todo o período de avaliação do tratamento. As ninfas pulverizadas com o fungo apresentaram taxa de mortalidade de 82,43%, e os sintomas de mortalidade são caracterizados com amarelecimento, ressecamento ou turgidez exacerbada do corpo ninfal. Esses resultados demonstram que a mosca-branca-do-cajueiro apresenta susceptibilidade ao fungo *C. javanica*, bem como a necessidade de mais

estudos para caracterizar melhor a suspensão e a eficácia desse fungo nos demais instares da praga, bem como na sua fase adulta.

Palavras-chave: *Aleurodicus cocois*, cajucultura, fungos entomopatogênicos.

Apoio: Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Federal do Ceará, Funcap, CNPq.

Efeito de produtos alternativos no controle da traça-da-castanha do cajueiro

Gabryellen Araujo da Silva[1*]; Maria do Socorro Cavalcante de Souza Mota[2]; João Victor Souza Soares[1]; Alex Queiroz Cysne[2]; Raimundo Nonato de Lima[2]; Raimundo Nonato Martins de Souza[2]; Raimundo Braga Sobrinho[2]; Antonio Lindemberg Martins Mesquita[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* gaby.araujo@alu.ufc.br

Das mais de cem espécies de insetos e ácaros associados ao cajueiro (*Anacardium occidentale*), os quais atacam todos os órgãos da planta, a traça-da-castanha (*Anacampsis phytomiella*, Busck) é a praga mais importante do período de frutificação porque ataca o fruto (castanha) e causa elevados prejuízos ao destruir completamente a amêndoa da castanha-de-caju. Apesar de sua importância, existem poucas informações relacionadas ao seu controle. Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito de produtos alternativos no controle desse inseto. O trabalho foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE, tendo sido comparados os seguintes tratamentos: 1. Óleo de Neem; 2. Óleo de Soja; 3. Óleo de Alho; 4. Óleos essenciais de Alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) + Citronela (*Cymbopogon winterianus*); 5. Inseticida químico (Espinetoram); 6. Inseticida biológico (*Bacillus thuringienses*); e 7. Limoneno. Foram observadas as dosagens recomendadas na bula dos produtos, utilizando-se quatro plantas do Clone CCP 76 por tratamento. Foram feitas nove pulverizações semanais durante os meses de outubro a dezembro de 2022, nas quais utilizou-se um atomizador costal motorizado. A avaliação do efeito dos produtos foi feita determinando-se o percentual de castanhas atacadas (furadas) com base em todas as castanhas colhidas em cada planta. Os dados foram transformados para arco seno (raiz da proporção), e a análise não revelou diferenças significativas entre os produtos utilizados, devido a uma enorme variação aleatória, apesar do óleo de Neem ter apresentado o menor percentual de castanhas furadas (2,03%), seguido do inseticida químico, com 3,24%. O tratamento com o uso de *Bacillus thuringiensis* foi o que apresentou o maior percentual de castanhas furadas (7,53%). Uma hipótese para explicar essa diferença entre os dados brutos, principalmente no caso do inseticida biológico, pode estar relacionada ao comportamento da larva, que, ao eclodir, penetra imediatamente na castanha sem se alimentar da casca, já que a bactéria precisa ser ingerida para manifestar o seu potencial patogênico sobre a lagarta.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, *Anacampsis phytomiella*, avaliação de eficiência.

Apoio: CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical.

Perfil bioquímico de clones de cajueiro-anão atacados por resinose (*Lasiodiplodia theobromae*) e broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*)

Francisco Matheus Medeiros de Freitas[1*]; Francisco Acácio de Sousa[1]; Francisca Samara Assunção Araújo[2]; José Roberto Vieira Júnior[2]; Marlon Vagner Valentim Martins[2]; Cléberson de Freitas Fernandes[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* matheusmedeirosdf@gmail.com

O Brasil possui a sexta maior área de produção de cajueiro do mundo, com 6,0% do total em escala global. Embora apresente boa adaptação edafoclimática, a cultura é afetada por fatores bióticos e abióticos, os quais afetam diretamente a qualidade e quantidade de fruto produzida. Essa queda na produção pode ser explicada por longos períodos de estiagem na região Nordeste, incidência de pragas e doenças, tendo a resinose (*Lasiodiplodia theobromae*) e a broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*) como um dos principais problemas da cultura. Quando estão sob ataques de patógenos, as plantas utilizam mecanismos de defesa para se proteger, como a resposta hipersensitiva (HR) ou a reação de hipersensibilidade. Após o ataque, há a liberação de vários compostos que agem de forma rápida e localizada, atuando no sítio de infecção do patógeno e impedindo ou restringindo a penetração dele. 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). Foram utilizados dois clones de cajueiro-anão, BRS-253 e CAP-21, cada planta com cinco repetições. Os extratos foram obtidos a partir da maceração dos tecidos vegetais em tampão acetato de sódio 50 mM, pH 5,2, sendo então submetidos à caracterização por meio da determinação de proteínas totais e atividades enzimáticas. Os resultados obtidos em relação aos teores de proteínas totais foram: BRS-253-S/S (1,87 mgP/gF), CAP-21-S/S (1,83 mgP/gF) e CAP-21-C/S (2,32 mgP/gF). Para a atividade peroxidásica (POX), o clone BRS 253-S/S apresentou níveis de atividade de 0,05 UA/gF, o CAP-21-S/S 0,023 UA/gF e CAP-21-C/S 0,024 UA/gF. Para as enzimas peroxidase do ascorbato e catalase, os níveis de atividade não apresentaram diferenças entre os tratamentos. Os dados obtidos até o momento sugerem a possível participação de algumas enzimas no mecanismo de defesa da planta, mas é necessário seguir o estudo com outras avaliações enzimáticas e em campo controlados para obter dados para identificar compostos responsáveis no papel de defesa da planta em relação a esses patógenos.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., peroxidase, estresse oxidativo.

Apoio: Funcap; Capes.

Germinação in vitro de sementes de xique-xique

João Abner Souza Lima[1*]; Gustavo Moral Gonçalves[1]; Francisco Erick de Azevedo Braga[1]; Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra[1]; Diva Correia[2]

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

O xique-xique (*Xiquexique gounellei* subsp. gounellei) é uma cactácea endêmica e amplamente distribuída na caatinga. Cacto importante como forrageira, ornamental e na conservação da caatinga. No entanto, o extrativismo ameaça reduzir as populações naturais. Entender os padrões germinativos de uma espécie é fundamental para sua propagação e conservação. Este estudo visa avaliar a germinação de sementes de xique-xique. Foi conduzido com sementes dos acessos 98, 108 e 353, mantidos no Banco Ativo de Germoplasma de Cactáceas da Embrapa Agroindústria Tropical. As sementes foram coletadas durante os anos de 2021 e 2022 e armazenadas em tubos de ensaio contendo sílica gel, em temperatura ambiente. As sementes de cada acesso e ano foram desinfestadas e inoculadas em meio de cultura JADS. Assim, instalou-se um experimento em delineamento inteiramente casualizado em fatorial, sendo o fator A o acesso, e o fator B o ano de coleta da semente, totalizando seis tratamentos. Cada tratamento foi composto por cinco repetições com cinco frascos cada e cada frasco com cinco sementes. O experimento foi conduzido em sala de crescimento à temperatura 26 °C, fotoperíodo de 12 horas de luz (30 µmol $m^{-2}.s^{-1}$). Foram realizadas avaliações diárias de germinação durante 70 dias após a semeadura. Aos 70 dias, foram calculados a porcentagem de germinação, o tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os efeitos dos tratamentos nas variáveis analisadas foram avaliados mediante análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey. A análise de variância indicou efeito significativo entre acessos e ano de coleta das sementes para todas as variáveis. A germinabilidade variou entre 68% e 100%. A germinabilidade foi significativa entre os anos de coletas de sementes somente para o acesso 353. Neste acesso, foram observadas as menores taxas de geminabilidade. Menor TMG ocorreu utilizando-se sementes coletadas em 2021 e 2022 do acesso 108, diferenciando-o estatisticamente dos demais tratamentos. O TMG se diferenciou estatisticamente entre os anos de coleta de sementes somente para o acesso 353. O maior IVG foi observado no acesso 108 em ambos os anos de coletas de sementes, seguido do acesso 353. Os IVG dos acessos 108 e 353 diferiram entre os anos de coletas de sementes. Conclui-se que a germinabilidade das sementes de xique-xique apresenta características específicas ao acesso e pode ser influenciada pelo tempo

de armazenamento das sementes.

Palavras-chave: cacto, conservação, propagação.

Apoio: CNPq, Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Finep, SEBRAE, Funcap.

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

Alana Mara C. Barbosa[1*]; Regimara F. B. da Silva[1,2]; Cristiano Souza Lima[1]; Christiana de F. B. da Silva[2]; Wardsson Lustrino Borges[2,3]

[1] Universidade Federal do Ceará, [2] Embrapa Agroindústria Tropical; [3] Embrapa Amapá; Email: * alanamcbarbosaufc@gmail.com

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, possuindo uma enorme importância alimentícia e econômica, principalmente no Brasil, quarto maior produtor mundial. Durante seu ciclo, a bananicultura é afetada por diversas doenças, destacando-se o mal-do-panamá, causado pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Alternativas sustentáveis, como o uso de agentes de controle biológico, têm sido buscadas para controlar o patógeno. Diante disso, neste trabalho, objetivou-se avaliar isolados pertencentes ao gênero *Bacillus* para controle biológico de Foc. Inicialmente, dois isolados de Foc (RFB65 e RFB86) foram selecionados com base na capacidade de expressão da doença em casa de vegetação. Posteriormente, um total de 32 isolados de *Bacillus* foram avaliados quanto à capacidade de inibição do crescimento micelial dos isolados RFB65 e RFB86. A avaliação foi realizada em meio Kado & Heskett (1970), em que dois discos de micélio (1 cm de diâmetro) foram plaqueados no centro de placas de Petri, e os isolados de *Bacillus* foram depositados em quatro pontos distantes 2,5 cm do disco de micélio. As placas foram levadas à sala de incubação a 28 °C, em fotoperíodo de 12 horas, por sete dias. Foi determinado o índice de inibição do crescimento micelial comparando-se as medidas do micélio entre os tratamentos inoculados com os isolados de *Bacillus* e o tratamento controle. Para o isolado RFB65, observaram-se valores de inibição de 6% a 62%; e para o isolado RFB86, valores entre 0% e 58%. Os isolados LPPC-259, LPPC-266, LPPC-242, LPPC 283 e LPPC 259 apresentaram índice de inibição do crescimento micelial superiores a 50% para os isolados RFB65 e RFB86, respectivamente, e mostraram-se promissores para uso como agentes biológicos de controle do mal-do-panamá.

Agradecimentos: Embrapa e CNPq.

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

FISIOLOGIA E TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA

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

Ruth Rodrigues Moura[1*]; Vitória Maiza de Souza Silva[1]; Márcia Régia Souza da Silveira[2]; Carlos Farley Herbster Moura[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* ruth28moura@alu.ufc.br[1]

A cajucultura é altamente relevante para o Nordeste brasileiro, sendo esta região a responsável por 99,7% da produção nacional de caju. Dentre os principais produtores do Nordeste, o Ceará é o primeiro colocado, 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 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 três tratamentos (0, 180 ppm 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 estádio 1 de desenvolvimento (castanha verde com pedúnculo verde), cerca de 33 dias após a antese, e foram colhidos no estádio 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 nas variáveis para os tratamentos de giberelina (GA3) nas concentrações aplicadas.

Palavras-chave: cajucultura, clones, fitorregulador.

Apoio: CNPq, Embrapa.

GESTÃO DA INOVAÇÃO E DA PRODUÇÃO

Programa de aquisição de alimentos (PAA) no município de Beberibe, Ceará

Lucas Cardoso Cabral[1*]; Joel Henrique Cardoso[2]; Enio Giuliano Girão[2]; Helenira Ellery Marinho Vasconcelos[2]; Slana Rayanne Magalhães Cavalcante[2]

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

O estudo analisou os impactos na Agricultura Familiar em decorrência da descentralização do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que desde 2019 tem priorizado a modalidade Compra com Doação Simultânea (PAA-CDS). A descentralização do PAA-CDS surgiu como oportunidade para a agricultura familiar se posicionar de forma mais vantajosa em relação aos programas públicos de aquisição de alimentos. Frente aos problemas e às oportunidades, realizaram-se entrevistas com agentes públicos que fazem a gestão do PAA-CDS em Beberibe, CE, para identificar os possíveis gargalos causados por essa política naquela realidade. Os desafios enfrentados pelos agricultores familiares de Beberibe incluem a carência de infraestrutura adequada para produção, transporte e comercialização de seus produtos. Além disso, a falta de organização das cooperativas locais limita o acesso dos agricultores do município ao programa. A comunicação entre os diferentes agentes envolvidos na execução do PAA-CDS também é um ponto crítico, sendo necessário o uso de tecnologias adequadas para viabilizar a comunicação entre fornecedores e consumidores. A descentralização do PAA-CDS apresenta oportunidades de integração de políticas públicas, possibilitando a unidade da federação e município desenvolver sua própria estratégia de aquisição de alimentos. A duração dos "termos de compromisso" por cinco anos proporciona estabilidade e reduz os riscos de descontinuidade. Considerando-se a importância da Agricultura Familiar de Beberibe na produção de alimentos e sua contribuição para a segurança alimentar no município, faz-se necessário fortalecer e valorizar essa categoria social por meio de políticas públicas adequadas. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) tem sido um instrumento relevante nesse sentido, proporcionando linhas de crédito e apoio financeiro aos agricultores. Por mais que o Pronaf seja um programa de crédito que se propõe a promover o desenvolvimento rural, sua maior atuação se dá no âmbito de financiamento da produção. Assim, a possibilidade de ampliação das compras públicas em Beberibe está condicionada a obstáculos de infraestrutura, comunicação e organização social dos agricultores, demandando ações de políticas públicas voltadas a impulsionar o abastecimento interno.

Palavras-chave: segurança alimentar, abastecimento interno, agricultura familiar.

Apoio: Funcap.

Motivação e reconhecimento dos turistas quanto ao consumo de novos alimentos e produtos de caju em Beberibe

Slana Rayanne Magalhães Cavalcante[1*]; Enio Giuliano Girão[2]; Joel Henrique Cardoso[3]; Ídila Maria da Silva Araújo[4]; Deborah dos Santos Garruti[5]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2,5] Embrapa,Agroindústria Tropical;
* slana.cavalcante@alu.ufc.br

Experiências turísticas e gastronômicas tornaram-se cada vez mais importantes para o desenvolvimento da economia dos meios rurais. A gastronomia é uma experiência atrativa para turistas, e os alimentos regionais são veículos que despertam interesse pela cultura local. A exploração e o consumo dos produtos do caju pelo turismo gastronômico ainda são baixos, mesmo com sua relevância para as regiões produtoras e muitas tecnologias disponíveis. A fim de entender a percepção dos turistas da região de Beberibe, CE, frente à motivação de experimentar alimentos locais de seus destinos turísticos e de consumir novos produtos oriundos do pedúnculo e da fibra de caju, foi aplicado um formulário online com 51 voluntários, turistas hospedados no município. Foi utilizada uma escala de atitude de cinco pontos, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Após o preenchimento do formulário, os voluntários participaram de uma análise sensorial com cinco produtos de caju (cajuína, doce de caju, croquete, mel e suco natural) em que foi comparada a percepção pré e pós-degustação. Para tanto, foram utilizadas escalas hedônica e de intenção de compra, ambas de cinco pontos. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, utilizando-se o programa XLSTAT. Os resultados são promissores: 66% dos turistas afirmam interesse em experimentar novos alimentos, 88% relatam a importância desse consumo e 80% afirmam o interesse em consumir produtos da agricultura familiar. Curiosamente, apenas 13% relatam a importância de consumir alimentos por indicação de amigos ou redes sociais. Mais de 60% consumiriam novos produtos em maior quantidade quando houvesse destaque para a saúde. Em relação a Beberibe, 80% ficaram curiosos em explorar o local e produtos degustados, muitos deles até então desconhecidos. Dentre os produtos avaliados via formulário, o canjirão é o menos conhecido (69%). A cajuína e o doce de caju atingiram percentuais acima de 60%, enquanto “hambúrguer” e sopa de caju, elaborados com a fibra, atingiram 76% e 84%, respectivamente, em relação às pessoas que nunca os haviam experimentado. Comparando-se as respostas pré e pós-análise sensorial, a média da intenção de compra da escala “certamente compraria “subiu de 47% para 68%. Em relação à escala global, o croquete aumentou em 13%; doce de caju, 18%; cajuína, 8 %. Alguns reduziram o percentual: mel (2%) e

suco natural (15%). O caju possui grande potencial de mercado e elevada aceitação quando conhecido pelo público.

Palavras-chave: caju, turismo, gastronomia.

Apoio: CNPq.

QUÍMICA E TECNOLOGIA DA BIOMASSA

Influência de diferentes fontes de carbono e nitrogênio na produção de biomassa de *Bacillus* sp. CMIAT 506

Francisco Leonardo Gomes de Lima[1*]; Paulo Victor Tavares Damasceno[1]; Jéssica Silva de Almeida[1]; Myrella Maria Tabosa de Almeida[2]; Ana Iraidy Santa Brígida[2]

[1] Universidade Federal do Ceará (UFC); [2] Embrapa Agroindústria Tropical; * fco.leonardogomes@gmail.com

Entender o metabolismo microbiano e os fatores que o influenciam é imprescindível para o desenvolvimento de processos de produção de biomassa. Compostos baseados em carbono são a principal fonte energética e estrutural dos microrganismos, enquanto o nitrogênio está associado à síntese de aminoácidos, aos ácidos nucleicos e às enzimas. O meio para o cultivo microbiano em larga escala, além de oferecer ao microrganismo os nutrientes necessários para o crescimento, deve ter o menor custo possível. Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar o efeito de diferentes fontes de carbono e nitrogênio na produção de biomassa bacteriana do gênero *Bacillus* sp. CMIAT 506, a fim de aumentar a produção de biomassa e reduzir os custos de produção. A linhagem utilizada foi a CMIAT 506, isolada de regiões produtoras de banana. O inóculo foi preparado em meio NYD modificado (meio padrão) utilizado para a produção da biomassa e cultivado a 30 °C, 200 rpm em incubadora orbital por 24 horas. Após a quantificação, preparou-se suspensão de 2 $g.L^{-1}$ de biomassa em água estéril, inoculando 10 mL no meio de produção (1:10). Os experimentos consistiram em avaliar a substituição individual da fonte de carbono (C) ou de nitrogênio (N) do meio padrão, contudo preservando a relação C:N total. As fontes de carbono alternativas foram: açúcar comercial, demerara, mascavo, suco de caju, melaço de cana e de soja. Para a substituição da fonte de nitrogênio, foram avaliadas fontes orgânicas (extrato de carne, extrato de levedura e peptonas) e inorgânicas (cloreto de amônio e ureia). Os experimentos foram conduzidos em incubadora orbital sob as mesmas condições, sendo todos realizados em triplicata. A produção de biomassa foi determinada instrumentalmente por método espectrofotométrico (λ = 600 nm). No estudo das fontes de nitrogênio, extrato de levedura foi a fonte de maior produção de biomassa (5,9 $g.L^{-1}$); porém, inferior ao observado no meio padrão (7,3 $g.L^{-1}$). O custo do meio utilizando apenas extrato de levedura como fonte de nitrogênio foi calculado em duas vezes maior do que o do meio padrão. Estudos do efeito da fonte de carbono na produção de biomassa de *Bacillus* ainda estão em andamento; contudo, numa análise econômica, caso seja possível usar açúcar comercial ou melaço mantendo produção de biomassa equivalente ou superior ao

meio padrão, será possível reduzir em pelo menos 5% os custos do meio.

Palavras-chave: bioinsumo, bioprocesso, meio de cultura.

Apoio: Embrapa e CNPq.

Importância da qualidade na padronização de atividades do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais

Paloma Kílvia Ferreira Brandão[1*]; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro[1]; Lorena Mara Alexandre e Silva[1]; Kirley Marques Canuto[1]; Natália Florêncio Martins[1]; Ana Lays Cordeiro Freitas[1]; Emmanuelle Sampaio Rocha[1]; Pedro Oribio Bastos Chaves[1]; Veronica Maria Vasconcelos Freire[1]; Aline Saraiva Teixeira[1]

[1] Embrapa Agroindústria Tropical; * palomakilvia.pk@gmail.com

O Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais (LMQPN) da Embrapa Agroindústria Tropical realiza atividades de pesquisas e análises químicas que contribuem direta ou indiretamente para o desenvolvimento de bioprodutos. Para manter sua excelência operacional e atender requisitos regulatórios, é essencial que seja adotada em seu escopo uma gestão eficiente que permita o controle dos processos. As atividades laboratoriais são realizadas por pessoas; logo, estão sujeitas a erros por diversos fatores, a exemplo da elevada rotatividade de pessoal, treinamentos insuficientes e falta de padronização, os quais afetam a execução de procedimentos da qualidade. A execução de atividades de controle de qualidade no laboratório proporciona maior confiabilidade nos procedimentos e nos resultados exigidos, utilizando-se um conjunto de ações e fatores que são somados por meio de uma avaliação conjunta. Este trabalho avalia a importância do controle de qualidade durante sua implantação no LMQPN. A qualidade laboratorial inclui processos de gestão, melhoria e garantia da qualidade, avaliação de procedimentos, formulários e manuais, rastreio de erros e treinamentos regulares da equipe. A melhoria contínua dos processos deve ser prioridade, de forma que os resultados possam ser evidentes à medida em que a qualidade é implantada. A implementação dos requisitos da qualidade no LMQPN resultou em diversos benefícios, como a redução de custos e desperdícios, aumento da segurança e da credibilidade que favorecem a obtenção de dados corretos e confiáveis, e evitam repetição de erros. Destaca-se que os recursos de controle de qualidade otimizam processos e contribuem para a confiabilidade de dados do laboratório, de maneira que permitem melhoria contínua em processos de instrumentação, treinamentos periódicos e realização de auditorias internas frequentes. Os processos garantirão padronização de atividades, minimizando erros que possam ser cometidos por funcionários, e proporcionando um ambiente institucional organizado, assertivo, comprometido com a geração de resultados confiáveis.

Palavras-chave: controle de processos, excelência operacional, credibilidade laboratorial.

Apoio: Embrapa Agroindústria Tropical.

Produção otimizada de metano em bateladas a partir da fração líquida de resíduos de frutas e verduras: efeito do nutriente e alcalinizante

Carmélia Suyane Duarte Alves Leitão[1*]; Nicolas Freitas Pinheiro[1]; Francisco das Chagas Gomes da Silva Júnior[2]; Maíra Saldanha Duarte[3]; Daniel Rodrigues dos Santos[1]; Thobias Pereira Silva[1]; Priscilla de Souza Almeida[3]; Camila Aparecida de Menezes[3]; Michael Barbosa Viana[1]; Renato Carrhá Leitão[3]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Universidade de São Paulo;
[3] Embrapa Agroindústria Tropical; * carmeliaduarte70@gmail.com

O Brasil ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de maiores produtores de alimentos, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). No entanto, também é um dos países com maior perda e desperdício de alimentos. Estima-se que cerca de 30-40% desses alimentos sejam perdidos ou desperdiçados ao longo da cadeia produtiva no território brasileiro. No Ceará, a central de abastecimento em Maracanaú envia todos os dias 17 toneladas de resíduos de frutas e verduras (RFV) para o aterro, que poderiam ser reaproveitados para geração de metano via digestão anaeróbia. A digestão anaeróbia é um processo intermediado por microrganismos e depende de variáveis como a qualidade do substrato, tipo de reator, temperatura, pH, fornecimento adequado de alcalinizante e de macro e micronutrientes. Em um trabalho amplo que está sendo desenvolvido na Embrapa, a digestão de RFV oriundo da central de abastecimento de Maracanaú é estudada em três etapas: i) digestão de RFV triturado em reator de baixa taxa (CSTR); ii) prensagem de RFV e separação de uma fase líquida e uma sólida do resíduo para alimentação de reatores de alta taxa UASB e D-Met, respectivamente; e iii) centrifugação do resíduo e extração de fase líquida para alimentação de reator de alta taxa de produção de H_2 (AnSTBR) e digestão do fermentado em reator UASB e da fase sólida em D-Met. Os resultados mostraram o aumento da produção de metano de 0,46 L CH_4 d^{-1} L^{-1} em CSTR para 2,22 L CH_4 d^{-1} L^{-1} (reator UASB + D-Met) na segunda etapa e para 2,64 L CH_4 d^{-1} L^{-1} (reator UASB) na terceira etapa. Esses valores ainda estão sendo aumentados, já que a carga do reator UASB será acrescida em 50% na terceira etapa. A quarta etapa da pesquisa consistirá no ajuste das condições operacionais para melhoria dos resultados observados na terceira etapa. Dentre essas melhorias, é possível incluir a otimização das concentrações de alcalinizante e fornecimento de macro e micronutrientes. Portanto, o objetivo do presente estudo é avaliar em ensaios em batelada o melhor meio nutriente de acordo com três formulações propostas na literatura e o melhor alcalinizante (bicarbonato de amônio ou bicarbonato de sódio) na digestão da fase líquida de RFV. Subsequentemente, um

planejamento fatorial completo 23 será usado para determinar os efeitos individuais e interativos dos componentes do meio nutriente e alcalinizante determinados como mais adequados na produtividade de metano a partir da fase líquida de RFV.

Palavras-chave: planejamento fatorial, DCCR, suplementação nutricional.

Apoio: CNPq, Capes, Funcap.

Avaliação da produção de biogás a partir de resíduos de frutas e verduras: aplicação da digestão anaeróbia em dois estágios

Nicolas Freitas Pinheiro[1*]; Carmélia Suyane Duarte Alves Leitão[1]; Daniel Rodrigues dos Santos[1]; Francisco das Chagas Gomes da Silva Júnior[2]; Thobias Pereira Silva[1]; Maira Saldanha Duarte[3]; Priscilla de Souza Almeida[3]; Camila Aparecida de Menezes[3]; Renato Carrhá Leitão[3]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Universidade de São Paulo;
[3] Embrapa Agroindústria Tropical; * nicolasfreitas59@alu.ufc.br

No estado do Ceará, a Central de Abastecimento de Maracanaú (CEASA-Maracanaú) produz cerca de 17 ton.d^{-1} de resíduos de frutas e verduras (FVW). Devido à quantidade de matéria orgânica que o FVW possui (138 gDQO.kgFVW^{-1}), esse resíduo pode ser tratado no processo de digestão anaeróbia, sendo reaproveitado para a produção de biogás. No entanto, o alto teor de sólidos totais (13%) e a composição rica em carboidratos podem gerar uma acidificação excessiva que prejudica a etapa da metanogênese e, consequentemente, a estabilidade e a produção de metano no reator. Dentre as alternativas para minimizar esse problema, destaca-se a realização das etapas acidogênese e metanogênese em reatores separados por meio do processo de digestão anaeróbia em dois estágios. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo avaliar a digestão anaeróbia de FVW em dois estágios aplicando reatores de mistura completa (CSTR) mesofílicos (30 °C) e comparar o desempenho do processo em dois estágios com o processo em estágio único. Assim, utilizou-se um reator CSTR acidogênico (CSTR-1) no primeiro estágio com tempo de detenção hidráulica (HRT) de 2 dias e taxa de carregamento orgânico (OLR) de 15 kgDQO.m^{-3}.d^{-1}. O efluente do CSTR-1 alimentou o reator metanogênico de segundo estágio (CSTR-2), cujo HRT foi de 20 e 12 dias e a OLR de 1,5 e 2,5 kgDQO.m^{-3}.d^{-1}, respectivamente. O melhor desempenho do reator CSTR-2 ocorreu na OLR 1,5 kgDQO.m^{-3}.d^{-1}, com remoção de 84% de DQO, acúmulo de ácidos orgânicos (VFA) de 793 mgHAc.L^{-1}, rendimento de metano (MY) de 428 ± 82 mL CH_4.gVS^{-1} e produção volumétrica de metano (MPR) igual a 0,459 ± 0,071 L CH_4.L^{-1}.d^{-1}. Na OLR 2,5 kgDQO.m^{-3}.d^{-1}, a remoção de DQO foi de 26%, concentração de VFA igual a 1744 mgHAc.L^{-1} e houve uma queda no MY e na MPR de 63% e 35%, respectivamente, em relação OLR 1,5 kgDQO.m^{-3}.d^{-1}. Ao comparar o desempenho do reator metanogênico do processo em dois estágios (CSTR-2) com o processo em estágio único (CSTR-U), ou seja, sem separação de fase, verifica-se que no CSTR-2 foi possível obter uma produção energética de 214 kJ.d^{-1}, enquanto no CSTR-U a produção foi de 158 kJ.d^{-1} (MPR de 0,339 L CH_4.L^{-1}.d^{-1}). Além disso, o processo em estágio único operou em HRT de 34 dias, já o processo em

dois estágios permitiu HRT total de 22 dias (2 dias do CSTR-1 e 20 dias do CSTR-2), reduzindo o volume total em 35%. Dessa forma, o processo em dois estágios apresenta melhor desempenho operacional e permite a utilização de reatores com menor volume, minimizando custos.

Palavras-chave: CSTR, tempo de detenção hidráulica, taxa de carregamento orgânico.

Apoio: CNPq, Funcap, Embrapa.

Nanocelulose microfluidizada para estabilização de emulsões

Jonas Durval da Silva Vieira[1*]; André Luís Sousa Pereira[2]; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos[2]; Morsyleide de Freitas Rosa[2]

[1] Instituto Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* durvaljonnas@gmail.com

Emulsões são sistemas termodinamicamente instáveis que consistem em dois líquidos imiscíveis (geralmente óleo e água), com um dos líquidos disperso como pequenas gotas esféricas no outro. Essa mistura só é possível graças a um agente estabilizante, em geral surfactantes. Partículas naturais estão sendo amplamente estudadas para redução ou substituição de surfactantes sintéticos, devido aos seus potenciais efeitos adversos, incluindo toxicidade. Uma das fontes naturais promissoras é a celulose bacteriana (CB), que, quando utilizada na forma de nanofibrilas (NF-CB), permite modificações nas propriedades de superfície e tamanho das micelas da emulsão e propicia sua estabilização. O objetivo deste trabalho foi caracterizar emulsões estabilizadas por nanofibrilas de celulose bacteriana obtidas por microfluidização. Para obtenção das NF-CB, mantas de CB foram cortadas em tiras e reduzidas a flocos em um misturador de alta rotação (1 minuto, 4800 rpm, VITAMIX VITA Prep). Em seguida, 4 g de CB foram adicionados a 1 g de carboximetilcelulose (CMC) e dispersos em H_2O destilada para a concentração final de 1% m/m. A mistura foi processada em um moinho coloidal, em regime contínuo, por 120 minutos. A suspensão obtida foi processada em microfluidizador por 10 ciclos, pressão de 25.000 psi e câmaras Z de 200 µm e 100 µm acopladas em série. As NF-CB obtidas foram ajustadas para a concentração de 1% m/m (fase aquosa), adicionadas ao óleo de girassol (fase oleosa) na proporção de 90/10 (água/óleo) e submetidas ao microfluidizador nas mesmas condições anteriores. A suspensão de NF-CB consistiu em uma dispersão coloidal estável de aspecto turvo homogêneo (diâmetro de ~ 43 nm) com alta carga superficial (Zeta > |-45| mV). A emulsão resultante apresentou diâmetro médio das micelas (D32) de 1,0 µm. Estão em andamento a avaliação da estabilidade da emulsão e os testes de citotoxicidade.

Palavras-chave: celulose bacteriana, microfluidização, emulsões *Pickering*.

Apoio: Funcap.

TropicalDB: plataforma de dados de produtos naturais da biodiversidade brasileira do Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais

Yasmim Aquino Milhome[1*]; Iago Souza Vila Nova[2]; Marcos José Andrade Viana[3,4]; Kirley Marques Canuto[3]; Paulo Riceli Vasconcelos[3]; Hilton Cesar Rodrigues Magalhães[3]; Lorena Mara Alexandre e Silva[3]; Natália Florêncio Martins[3]

[1] Centro Universitário Estácio do Ceará; [2] Universidade Federal do Ceará; [3] Embrapa Agroindústria Tropical; [4] Embrapa Milho e Sorgo; * ymilhome@gmail.com

A química de produtos naturais é um campo fascinante que estuda as substâncias químicas presentes em organismos vivos, oferecendo uma rica fonte de compostos bioativos, como alcaloides, terpenos, flavonoides e polifenóis, que possuem uma ampla diversidade estrutural e propriedades terapêuticas. A análise desses compostos envolve técnicas complexas de extração, isolamento e identificação para compreender sua estrutura e propriedades físico-químicas, bem como explorar seu potencial terapêutico. Desde sua criação, o Laboratório Multiusuário de Química de Produtos Naturais (LMQPN) tem gerado milhares de resultados a partir de diversas fontes, cujos dados espectroscópicos são armazenados nos computadores dos equipamentos, representando uma valiosa coleção de informações para a Embrapa. No entanto, a organização e disponibilização digital desses dados aos interessados têm sido um desafio. O TropicalDB tem como objetivo auxiliar no gerenciamento dos dados analíticos gerados pelo LMQPN, garantindo rastreabilidade e uso mais eficiente dessas informações. Além disso, a plataforma visa facilitar o acesso e a busca de novos ativos agroindustriais e seus respectivos metadados. Por meio de uma interface amigável, o TropicalDB busca padronizar, organizar e armazenar os dados do LMQPN, tornando-se um recurso estratégico para a Embrapa. A plataforma está sendo desenvolvida utilizando linguagens web, como HTML, CSS, Javascript e PHP, para criar tanto o *front-end* quanto o *back-end*. O MySQL é adotado como banco de dados relacional, garantindo eficiência e segurança no armazenamento dos dados. Até este momento, já foram cadastradas 2.170 moléculas no sistema, demonstrando sua capacidade de gerenciamento de conteúdo. O TropicalDB oferece aos usuários uma experiência *user-friendly* e intuitiva, permitindo a obtenção de informações adicionais de fontes externas, enriquecendo a compreensão dos produtos naturais em estudo. Em suma, o TropicalDB facilita a busca por informações relevantes e a exploração dos componentes químicos presentes nesses produtos. Por meio de

uma navegação integrada e consultas rápidas em diversos dispositivos, espera-se aumentar a eficiência da pesquisa, evitar duplicações e potencializar importantes descobertas na área da química de produtos naturais. Cabe destacar que a construção dessa plataforma é um projeto amplo, multidimensional e em constante evolução, com possibilidade de expansão para outras Unidades da Embrapa no futuro.

Palavras-chave: quimioinformática, química de produtos naturais, compostos bioativos.

Apoio: Embrapa SEG.

Perfil metabólico de ácidos anacárdicos em cajueiro-anão: estudo de sua relação com a resistência à traça-da-castanha

Débora Nascimento Araújo[1*]; Nivia Dias-Pini[2]; Guilherme Julião Zocolo[2]

[1] Universidade Federal do Ceará; [2] Embrapa Agroindústria Tropical;
* debys.nascimento@aluno.ufc.br

Durante seu ciclo de vida, o cajueiro-anão é comumente sujeito a ataques de várias pragas, sendo a mais notável a traça-da-castanha (*Anacampis phytomiella*), uma praga significativa para os frutos de caju. Atualmente, a gestão dessa praga é realizada predominantemente por meio de métodos químicos. No entanto, tem-se observado um potencial promissor na criação de variedades de plantas mais resistentes, cuja resistência pode ser demonstrada por certos atributos morfológicos e químicos desfavoráveis ao inseto. Este estudo busca identificar e descrever os atributos químicos que indicam resistência à traça-da-castanha em diferentes genótipos de cajueiro-anão. A pesquisa avaliou a composição química dos ácidos anacárdicos (AcAn) trieno, dieno e monoeno do líquido da castanha-de-caju (LCC) por meio da cromatografia líquida de alta eficiência acoplada ao detector de arranjo de diodos (HPLC-DAD). A validação do método envolveu a curva de calibração com intervalo linear (50 a 1000 $\mu g.mL^{-1}$); a validação do método analítico foi realizada a partir do padrão externo do AcAn (15:3). Os resultados obtidos para validação do método foram satisfatórios, e atenderam os requisitos do guia de validação analítico (ANVISA) para precisão intra-dia (CV = 0,80%) e inter-dia (CV = 0,65%), linearidade (y = 2677,8 x - 26456, R^2 > 0,9998), repetibilidade para o tempo de retenção (CV = 1,09%) e área (CV = 0,16%), seletividade e limites de detecção (19,8 $\mu g.mL^{-1}$) e quantificação (60,2 $\mu g.mL^{-1}$). Para as análises dos clones, foram examinados três estados de maturação das castanhas (maturis, maduras e furadas) de quatro genótipos considerados de resistência moderada, bem como um genótipo altamente suscetível. Os resultados iniciais demonstraram que, em termos análise química, em castanhas não perfuradas, os genótipos MG 170 e PRO 155/2 possuíam a maior concentração de AcAn. Conclui-se que os genótipos de cajueiro-anão PRO 143/7, PRO 155/2 e MG 170, classificados como moderadamente resistentes pela equipe de Entomologia, demonstram características químicas que contribuem para a resistência à traça-da-castanha. Destaca-se que esses genótipos possuem concentrações elevadas de AcAn, especialmente os que contêm dieno (C15:2).

Palavras-chave: *Anacampis phytomiella*.

Construção de banco de dados de perfis químicos (teóricos e reais) de óleos-resina de *Copaifera reticulata* e *C. multijuga* Hayne por RMN e CG-EM

Ana Lays Cordeiro de Freitas[1*]; Pedro Oribio Bastos Chaves[1]; Natália Florêncio Martins[1]; Marcos José Andrade Viana[1,2]; Lorena Mara Alexandre e Silva[1]

[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 espécie nativas com imenso potencial farmacológico, inestimável diversidade química e muitas destas têm sido utilizadas na medicina popular para o tratamento de diferentes enfermidades. Neste 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 ao 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. Dessa forma, seguimos o seguinte fluxo de trabalho: (1) obtenção de dados de RMN 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 não voláteis nas espécies estudadas. Destes, 16 compostos voláteis foram caracterizados por CG-EM e seis por RMN. Os valores de proporção relativa dos compostos voláteis foram inseridos na tabela bem como as concentrações em mg/g de ácido poliáltico, ác. hardwickiico, ác. copálico e ác. kaurenoico 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, banco de dados.

Apoio: Embrapa, CNPq.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Apoio:

SINPAF filiado à CUT

AEE FORTALEZA
Associação dos Empregados da Embrapa

Cardeal +55(85) 3261.9035

SICOOB

Sítio Barreiras FRUTO DO BEM

nossa fruta brasil

www.natura.com.br/consultoria/guirado

Adriana Guirado Artur
Consultora de beleza
natura e avon

aja

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO