

Eventos Técnicos & Científicos

4

Setembro, 2025

XI Encontro de Pós-Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza, 11 a 14 de agosto de 2025



Embrapa

Agroindústria Tropical

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

ISSN 0000-0000 / e-ISSN 0000-0000

Eventos Técnicos & Científicos 4

XI Encontro de Pós-Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza, 11 a 14 de agosto de 2025

*Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2025*

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Pernambuco, 2.270, Pici
60.511-110 – Fortaleza, CE
Telefone: (85) 3391-7100
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

José Roberto Vieira Junior

Secretária-executiva

Celli Rodrigues Muniz

Membros

*Afrânio Arley Teles Montenegro, Aline Saraiva Teixeira,
Eveline de Castro Menezes, Francisco Nelsieudes
Sombra Oliveira, Helenira Ellery Marinho Vasconcelos,
Kirley Marques Canuto, Laura Maria Bruno, Marlon
Vagner Valentim Martins, Pablo Busatto Figueiredo,
Roselayne Ferro Furtado, Sandra Maria Morais
Rodrigues*

Revisão de texto e diagramação

José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica

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

Foto da capa

Cláudio Norões Rocha

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

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 Pós-Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical (11. : 2025 : Fortaleza, CE).

XI Encontro de Pós-Graduação da Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, 11 a 14 de agosto de 2025. /
Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2025.

PDF (97 p.). / (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 0000-0000 ; 4).

1. Pesquisa científica – Congresso. I. Silveira, Marcia Regia Souza da. II. Taniguchi, Carlos Alberto Kenji.
III. Silva, Christiana de Fátima Bruce da. IV. Santos, Francisco Herbeth Costa dos. V. Vieira Junior, Jose Roberto.
VI. Bastos, Maria do Socorro Rocha. VII. Bordallo, Patricia do Nascimento. VIII. Ribeiro, Paulo Riceli Vasconcelos.
IX. Pereira, Rita de Cássia Alves. X. Benevides, Selene Daiha. XI. Rodrigues, Sandra Maria Morais. XII. Série.

CDD 630.72

Comissão organizadora

Márcia Regia Souza da Silveira (Presidente)

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

Antônio Evandro Ferreira Lima Junior

Especialista em Administração Tributária, assistente da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Francisco Williams de Oliveira

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

Lilian Chayn Alexandre

Engenheira Química, assistente de laboratório da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Veronica Maria Vasconcelos Freire

Especialista em Marketing (MBA), analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Comissão científica

Márcia Regia Souza da Silveira (Presidente)

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

Carlos Alberto Kenji Taniguchi

Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, pesquisador 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

Francisco Herbeth Costa dos Santos

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

Jose Roberto Vieira Junior

Doutor em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa, Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento 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

Patricia do Nascimento Bordallo

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

Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro

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

Rita de Cássia Alves Pereira

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

Sandra Maria Moraes Rodrigues

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

Selene Daiha Benevides

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

Apresentação

O XI Encontro de Pós-Graduação (XI EPGEAT) da Embrapa Agroindústria Tropical é um evento científico formal com o objetivo de capacitar os bolsistas, proporcionando a eles uma plataforma para apresentação de suas pesquisas desenvolvidas sob a orientação dos pesquisadores desta Unidade.

Realizado no período de 11 a 14 de agosto de 2025, o evento contou com a apresentação de 40 trabalhos, sendo 14 orais e 26 em formato de pôster. A programação científica incluiu uma palestra do Prof. Dr. Alexandre Araújo Costa, Professor Titular da Universidade Estadual do Ceará – UECE, sobre “COP 30 no Brasil e a emergência climática”, e da Dra. Marina Ansolin, Especialista de Aplicações em Cromatografia Líquida na *Waters*, sobre “Cromatografia Líquida com Detecção por Massa: Novidades e Aplicações Práticas”.

O encontro também contou com a expertise de especialistas da própria Embrapa Agroindústria Tropical, com as palestras da pesquisadora Dra. Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho sobre “e-Campo – Plataforma de capacitação on-line da Embrapa”, e do analista Dr. Adriano Lincoln Albuquerque Mattos, intitulada “Raspas e restos nos interessam”.

O XI EPGEAT é fundamental para a integração e o desenvolvimento de futuras parcerias entre os bolsistas e os profissionais das diversas áreas, fortalecendo a pesquisa em agroindústria.

Gustavo Adolfo Saavedra Pinto
Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Casca da amêndoa de cacau (<i>Theobroma cacao</i> L.) do Semiárido nordestino: avaliação do potencial antidiabético in vitro	17
Potencial neuroprotetor de extratos de maracujá-alho (<i>Passiflora tenuiflora</i> Killip) contra neurotoxicidade induzida pela 6-hidroxidopamina em células PC12	19
Filme com nanocompósito de óxido de carbono amorfo hidratado: condutividade, barreira à umidade e blindagem à radiação UV	21
Extração e potencial prebiótico de pectinas da casca de pequi	23
Farinha de polpa de baru (<i>Dipteryx alata</i> Vog.): composição de fenólicos, toxicidade e atividade hipoglicemiante	25
Obtenção de concentrado proteico de amêndoa de castanha-de-caju por extração aquosa para uso como ingrediente em produtos <i>plant-based</i>	27
Impacto do pré-tratamento da fibra de pedúnculo de caju (uso da água associada à temperatura) e métodos de secagem na sua qualidade microbiológica, química e físico-química	29
Otimização da extração e concentração de proteínas da amêndoa da castanha-de-caju por precipitação isoelétrica	31
Validação em escala industrial de diferentes rotas tecnológicas para obtenção do concentrado de pitaya [<i>Hylocereus polyrhizus</i> (Weber) Britton & Rose]	33
Potencial nutricional do coproduto do processo de concentração da proteína da amêndoa de castanha-de-caju	35
Extrato de maracujá-alho (<i>Passiflora tenuiflora</i> Killip) como possível ingrediente funcional	37
Nanofibras super-hidrofóbicas de PLA/SiO ₂ por <i>solution blow spinning</i> para aprimoramento mecânico de embalagens celulósicas para alimentos	39

Potencial hipoglicemiante e avaliação da citotoxicidade do extrato de fibra de caju (EFC) como inibidor natural da α -glicosidase _____ 41

GESTÃO AMBIENTAL E ANÁLISE DE IMPACTOS

Análise integrada ambiental e econômica da geração de biogás a partir de resíduos de frutas e vegetais _____ 45

Integração de análise de ciclo de vida e econômica da biorrefinaria da manga _____ 47

Viabilidade técnico-econômica e ambiental da produção da fibra de caju desidratada comparando-se duas rotas de secagem _____ 49

GESTÃO DA INOVAÇÃO E DA PRODUÇÃO

Avaliação farmacológica in vitro e in vivo das folhas de *Justicia secunda* Vahl. _____ 53

MELHORAMENTO, BIOLOGIA MOLECULAR E BIOLOGIA VEGETAL

Isolamento e caracterização de fungos septados escuros (DSE) de raízes de catingueira (*Poincianella pyramidalis*) na Caatinga _____ 57

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Antibiose de *Bacillus* e de seu extrato enriquecido com lipopeptídeos no crescimento micelial de *Fusarium* f. sp. *cubense* _____ 61

Análise química e identificação de genótipos de cajueiro-anão para o manejo da *Anacampsis phytomiella* _____ 63

Compatibilidade in vitro de cepas de *Bacillus*: potencial para uso em consórcios bacterianos no manejo biológico do mal-do-Panamá _____ 65

Efeito de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por *Bacillus* sp. no manejo biológico do mal-do-Panamá _____ 66

Caracterização de biossurfactantes produzidos por cepas de *Bacillus* visando ao manejo biológico do mal-do-Panamá _____ 67

Incidência da antracnose associada às áreas de cultivo com bananeiras no estado do Ceará	69
Distribuição espacial da broca-das-pontas em pomar de cajueiro-anão	71
Interação entre mosca-branca e genótipos de meloeiro mediada por características morfológicas e bioquímicas foliares	73
Pistas de predador afetam comportamento de oviposição do ácaro-rajado em melão	74
Perfil de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por <i>Bacillus</i> sp. no manejo biológico do mal-do-Panamá em bananeiras	75
Incidência de fungos associados a bananas na fase de pós-colheita no estado do Ceará	77
Monitoramento da broca-das-pontas (<i>Anthistarcha binocularis</i> Meyrick, 1929) com feromônio	79
Influência da temperatura no crescimento micelial de diferentes isolados de <i>Colletotrichum</i> spp	81

QUÍMICA E TECNOLOGIA DA BIOMASSA

Óleo das sementes de <i>Cucumis melo</i> L.: estudo preliminar dos efeitos da extração assistida por ultrassom	85
Caracterização estrutural e morfológica de pectina extraída da casca de melão com ultrassom	87
Perfil químico e atividade ansiolítica de <i>Simira paraensis</i>	89
Biocarvão de casca de coco-verde: uma análise comparativa entre pirólise lenta e rápida	91
Perfil químico e atividade inibitória da α -glicosidase de extratos aquosos de <i>Egletes viscosa</i> (L.) Less. (Asteraceae)	93

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Estratégias de aquisição e uso de nutrientes por plantas em gradientes de disponibilidade de luz e de fertilidade do solo na Caatinga	97
---	----

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Casca da amêndoa de cacau (*Theobroma cacao* L.) do Semiárido nordestino: avaliação do potencial antidiabético in vitro

Maico da Silva Silveira^{1*}; Dayse Karine Rodrigues Holanda³; Raimundo Rigorberto Barbosa Xavier Filho¹; Marisa Jadna Silva Frederico Canuto¹; Lorena Mara Alexandre e Silva²; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro²; Kirley Marques Canuto²; Larissa Morais Ribeiro da Silva¹; Paulo Henrique Machado de Sousa¹; Nedio Jair Wurlitzer²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

³Bolsista Pós-Doc – Funcap; *silvamaico67@gmail.com

O cacau é reconhecido não apenas pelo uso na produção de chocolates, mas também pelo potencial de seus subprodutos, como a casca da amêndoa que durante o processamento do cacau é destinado a alimentação animal ou para adubo, mas que se destaca como fonte de compostos bioativos. Neste trabalho, foi avaliado o potencial hipoglicemiante da infusão tipo chá da casca da amêndoa de cacau. As cascas foram adquiridas de um produtor local (Limoeiro do Norte, CE) e são provenientes do processo de beneficiamento da amêndoa de cacau. As amostras foram submetidas à infusão a 100 °C, com tempos de contato de 3, 5, 10 e 15 minutos, e então foram filtradas e submetidas a teste de toxicidade utilizando-se o modelo in vitro com *Artemia salina*. Os extratos foram caracterizados por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência (UPLC-MS-ESI-QDa) e Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Também foi avaliada atividade antidiabética in vitro em ensaio de inibição da enzima α -glicosidase. Nos resultados, a segurança do extrato foi confirmada no bioensaio com *A. salina*, demonstrando toxicidade inferior a 50%, pois apresentou $CL_{50} > 1g/L$. Na análise de RMN da infusão da casca da amêndoa, foram identificados picos atribuíveis a alcaloides metilxantínicos (teobromina), aminoácidos (alanina, fenilalanina, leucina, tirosina, treonina, valina e GABA), lipídeos, ácidos orgânicos (lático, cítrico, succínico e acético) e colina. Na caracterização por UPLC, foram identificados alcaloides (teobromina e cafeína) e flavonoides (quercetina, catequina, epigallocatequina e procianidina). Ao se avaliar o potencial hipoglicemiante, a infusão da casca da amêndoa apresentou Concentração Inibitória para inibir 50% da atividade enzimática (IC_{50}) de $0,0871 \pm 0,0508$ mg/mL – valor significativamente inferior ao do controle farmacológico, a acarbose ($0,3926 \pm 0,0965$ mg/mL). Observou-se um perfil de resposta dose-dependente, indicando maior potência e eficácia dos extratos frente à enzima, com valores de IC_{50} significativamente menores em comparação ao controle. Dessa forma, os resultados evidenciam uma potente ação hipoglicemiante, demonstrando que a inibição enzimática ocorreu de

forma significativa, mesmo em concentrações mais baixas. Os resultados indicam que a infusão da casca de cacau do Semiárido nordestino apresenta compostos com alta capacidade de interação funcional com a enzima na infusão atuando como potenciais bloqueadores da digestão de carboidratos e moduladores da glicemia pós-prandial.

Palavras-chave: infusão, alimento funcional, compostos bioativos.

Apoio: Capes, Embrapa, Universidade Federal do Ceará.

**Potencial neuroprotetor de extratos de maracujá-alho
(*Passiflora tenuifolia* Killip) contra neurotoxicidade induzida pela
6-hidroxi dopamina em células PC12**

Diogo Henrique Maximo Portela^{1*}; Dayse Karine Rodrigues Holanda⁶; Ana Bruna de Araújo¹; Luzia Kalyne Almeida Moreira Leal¹; Francisco Ernani Alves Magalhães³; Adriana Rolim Campos⁴; Rita de Cássia Alves Pereira², Ana Maria Costa⁵; Nedio Jair Wurlitzer²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical; ³Universidade Estadual do Ceará; ⁴Universidade de Fortaleza – UNIFOR; ⁵Embrapa Cerrados; ⁶Bolsista Pós-Doc – Funcap; *diogohmp2@gmail.com

O *Passiflora tenuifolia* Killip, popularmente conhecido como maracujá-alho, é uma espécie não comercial do gênero *Passiflora*, em que os frutos são pequenos e apresentam casca fina e menor quantidade de polpa. Em sua composição, é rico em compostos fenólicos, tendo sido relacionado com efeitos funcionais para auxiliar no controle de doenças que afetam o sistema nervoso central. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo a obtenção de um extrato, a partir do maracujá-alho, avaliando sua propriedade funcional como neuroprotetor, a fim de disponibilizar um novo ingrediente para a indústria de alimentos. Para isso, o fruto inteiro e suas frações (casca, polpa e sementes), liofilizados e triturados, foram submetidos a análises de composição centesimal (umidade, carboidratos, proteínas, lipídios e cinzas). Em seguida, foram obtidos extratos etanólicos (70%) de cada fração – casca (EC), polpa (EP), sementes (ES) e frutos inteiros (EFI) – por meio de extração assistida por ultrassom, sendo posteriormente concentrados e também liofilizados, obtendo-se o produto final que foi testado. Os extratos foram submetidos à análise de toxicidade, utilizando-se *zebrafish* (*Danio rerio*) e teste in vitro de viabilidade celular em células do tipo PC12, para averiguar o seu possível efeito neuroprotetor. Dentre os principais resultados, temos que os frutos liofilizados possuem em sua composição: 71,25% de carboidratos, 11,69% de lipídios, 9,75% de proteínas, 4,65% de cinzas e 2,47% de umidade. Os extratos não apresentaram toxicidade após 96 horas de exposição, utilizando-se $CL_{50} > 10 \text{ mg mL}^{-1}$. O teste de efeito neuroprotetor em células PC12 mostrou que os extratos EFI ($50 \mu\text{g mL}^{-1}$) e EC (25, 50 e $100 \mu\text{g mL}^{-1}$) aumentaram a viabilidade celular significativamente, quando comparado ao grupo que foi exposto somente a 6-OHDA. Os extratos EP e ES não apresentaram efeito significativo. Conclui-se que o extrato de maracujá alho é seguro, visto que não apresentou toxicidade no teste, e apresenta potencial para ser utilizado como ingrediente em produtos funcionais ou fitoterápicos, uma vez que apresentou efeito neuroprotetor

quando aplicado em células do tipo PC12. No entanto, testes adicionais a respeito de sua segurança devem ainda ser realizados, bem como testes que comprovem sua eficácia com relação ao efeito protetor.

Palavras-chave: extrato vegetal, flavonoides, compostos bioativos.

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

Filme com nanocompósito de óxido de carbono amorfo hidratado: condutividade, barreira à umidade e blindagem à radiação UV

Kelvi Wilson Evaristo Miranda^{1*}; Gabrielle Albuquerque Freire²; Maryana Melo Frota¹; Karlllyhellen Lourenço Araújo¹; Francislei Santa Anna Santos³; Maria do Socorro Rocha Bastos⁴; Lucicléia Barros de Vasconcelos¹

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

³Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Salvador; ⁴Embrapa Agroindústria Tropical; *kelviwilmiranda@gmail.com

A conscientização da sociedade em prol da sustentabilidade e de produtos *eco-friendly* tem impulsionado pesquisas por novos materiais e/ou melhorias. Assim, os nanomateriais carbonáceos (grafeno, grafite e similares em 2D e 3D) se destacam devido às suas diferentes formas de obtenção, versatilidade de aplicação e impacto estrutural nos materiais. Esta pesquisa objetivou investigar e caracterizar o óxido de carbono amorfo hidratado (HACO) de origem vegetal e sustentável como agente compósito em materiais de filmes poliméricos. Além de explorar a propriedade de barreira à umidade e radiação UV. A suspensão de HACO obtida por cavitação ultrassônica (30% W por 120 min, 25 °C) foi caracterizada quanto ao tamanho de partícula, índice de polidispersividade (PDI), estrutural e eletroquímica. Em seguida, a suspensão de HACO foi incorporada a duas matrizes (bio)poliméricas: gelatina (7% m v⁻¹ – GEL) e poli(álcool vinílico) (5% m v⁻¹ – PVA), seguida de caracterização de barreira à umidade e blindagem à radiação UV. A suspensão apresentou nanoestruturas isoladas < 100 nm com PDI < 0,3 e condutividade elétrica. Além disso, bandas D, G e razão I_D/I_G de 0,91 similar à óxido de grafeno (OG) e OG reduzido. Nos filmes, a incorporação de HACO aumentou a blindagem à radiação UV nas regiões UVB (280-315 nm) e UVA (315-400 nm), de forma significativas (P < 0,05), sendo GEL > PVA, com 94,3% e 38,9%, respectivamente. Em relação à barreira de umidade, a matriz de PVA apresentou melhor resultado em relação a GEL, com 1,285 e 2,649 g mm kPa⁻¹ h⁻¹ m⁻², respectivamente. Os resultados destacam o potencial do HACO como agente nanocompósito para embalagens/filmes alimentícios, atuando como agente de proteção contra a deterioração por radiação UV em alimentos fotossensíveis. Além de melhorar a barreira à umidade, pode ser aplicado em outras matrizes poliméricas. No entanto, são necessários estudos voltados para a conservação de alimentos ricos em nutrientes e vitaminas termolábeis, em que o HACO atue como agente condutor na conservação pelo método de campo elétrico pulsado (PEF), sendo prerrogativa para futura aplicabilidade comercial do material.

Palavras-chave: filme polimérico, nanotecnologia, produto *eco-friendly*.

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

Extração e potencial prebiótico de pectinas da casca de pequi

Nathália Uchôa de Castro Bessa^{1*}; Joana de Barros Alexandre¹; Gabrielle Albuquerque Freire¹; Luana Carvalho da Silva¹; Laura Maria Bruno²; Carlucio Roberto Alves¹; Roselayne Ferro Furtado²

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*nathalia.castro@aluno.uece.br

Dentre as partes do pequi (*Caryocar coriaceum*) estima-se que 0,765 tonelada de casca (epicarpo e mesocarpo externo) são geradas a cada tonelada de fruto colhido, destacando a possibilidade do uso do seu mesocarpo externo. Este por apresentar alto teor de lipídio e fibra, foi estudado neste trabalho para a extração de pectinas, fibras solúveis com conhecida importância tecnológica e para a saúde. Além disso, o potencial prebiótico in vitro das pectinas extraídas também foi avaliado. Assim, o objetivo geral deste estudo foi otimizar os parâmetros de extração de pectinas a partir do mesocarpo externo do pequi, utilizando-se ácido cítrico como solvente extrator, bem como avaliar o crescimento do microrganismo probiótico *Lactobacillus rhamnosus* GG, na presença das pectinas. Para isso, investigou-se o efeito de três variáveis independentes — pH (1,5 – 3,5), temperatura (60 – 90 °C) e tempo de extração (30 – 180 min) — sobre o rendimento e as propriedades químicas (teor de ácido galacturônico e grau de esterificação), além das características físico-químicas (índice de escurecimento) das pectinas extraídas. As condições experimentais foram avaliadas por meio de um delineamento de composto central rotacional (DCCR) 2³, contendo 3 pontos centrais e 6 axiais. As amostras que apresentaram valores superiores a 65% de ácido galacturônico foram avaliados quanto ao potencial prebiótico para o crescimento da bactéria *Lactobacillus rhamnosus* GG, em meio de cultura Man, Rogosa & Sharpe, além da avaliação da toxicidade aguda em modelos de *zebrafish* (*Danio rerio*). A extração de pectinas do mesocarpo externo de pequi apresentou rendimentos variando de 4,19% a 16,67% (m/m). As pectinas tiveram grau de esterificação entre 31,27% e 73,82% e teor de ácido galacturônico de 25,3% a 82,44%. O aumento do pH de extração gerou pectinas de baixo grau de esterificação de até 31,27%. As amostras de pectina quando comparadas ao controle (meio de cultura sem pectina) apresentaram crescimento do microrganismo, exceto a condição de extração de 84 °C, 60 minutos e pH 1,91. Nenhuma das pectinas extraídas mostraram toxicidade nos testes realizados com *zebrafish*. Estudos posteriores com outros probióticos e análises complementares podem ser realizados para comprovar a propriedade prebiótica das pectinas de pequi observada neste trabalho.

Palavras-chave: *Caryocar coriaceum*, *Lactobacillus rhamnosus*, mesocarpo externo.

Apoio: CNPq, Capes.

Farinha de polpa de baru (*Dipteryx alata* Vog.): composição de fenólicos, toxicidade e atividade hipoglicemiante

Michele Pereira Cavalcante^{1*}; Dayse Karine Rodrigues Holanda³; Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho¹; Marisa Jadna Silva Frederico Canuto¹; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro²; Marianne Cristina Rocha¹; Larissa Moraes Ribeiro da Silva¹; Paulo Henrique Machado de Sousa³; Kirley Marques Canuto²; Nédio Jair Wurlitzer²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

³Bolsista Pós-Doc – Funcap; *michelecavalcante.ufc@gmail.com

A crescente demanda por alimentos funcionais e sustentáveis tem impulsionado o mercado de alimentos *plant-based*. Nesse contexto, a adição de farinha de polpa de baru (*Dipteryx alata* Vog.) é uma opção de uso de produto típico da região do Cerrado e de valorização desse material. O objetivo do trabalho foi determinar os compostos fenólicos na farinha de polpa de baru, bem como avaliar potencial hipoglicemiante. A polpa de baru foi avaliada em relação à proporção de casca presente, por meio de separação manual e pesagem; posteriormente, as frações polpa e casca foram trituradas em moinho analítico, resultando na obtenção das farinhas de polpa e de casca de baru. Foi realizada caracterização química por cromatografia líquida de ultra eficiência (UPLC-MS-ESI-QDA), bem como testes de atividade hipoglicemiante pela inibição de alfa-glicosidase de extratos aquosos e hidroetanólicos de casca e de polpa de baru (EAPB – extrato aquoso de polpa de baru; EACB – extrato aquoso de casca de baru; EEPB – extrato hidroetanólico de polpa de baru; EECB – extrato hidroetanólico de casca de baru). O extrato aquoso filtrado de casca de baru (40 g casca em 500 mL água, tempo de contato de 24 horas), foi submetido à avaliação toxicológica em método da *Artemia salina*. Como resultado, a polpa de baru apresentou frações de polpa de 84,45±0,93%, e fração de casca de 15,55±0,93% (massa/massa). Na análise de cromatografia líquida foram identificados flavonoides e taninos, tanto nos extratos aquosos como nos hidroetanólicos de polpa e de casca de baru. Em relação aos resultados de atividade inibitória (IC₅₀) de α -glicosidase, todos extratos apresentaram atividade inibitória, sendo que os extratos aquosos apresentaram IC₅₀ de 0,31 ± 0,03 e 0,22 ± 0,08 mg mL⁻¹, e os extratos hidroetanólicos (EEPB, EECB) IC₅₀ de 0,09 ± 0,00 e 0,83 ± 0,10 mg mL⁻¹. Ao comparar com o IC₅₀ da acarbose (0,39 ± 0,03 mg mL⁻¹), medicamento padrão para tratamento de diabetes tipo 2, observou-se melhor inibição para estes extratos de baru, exceto para EECB, que apresentou menor percentual de inibição da α -glicosidase, mas ainda assim com efeito hipoglicemiante em função dos flavonoides encontrados nas amostras.

Na avaliação de toxicidade do extrato de casca de baru em *A. salina*, a CL_{50} foi de 0,48 g L⁻¹, a qual é menor do que 1 g L⁻¹, indicando efeito tóxico no modelo de *A. salina*. Dessa forma, é importante diminuir a presença de casca no produto final para manter a segurança de uso.

Palavras-chave: compostos bioativos, flavonoides, *plant-based*.

Apoio: Capes, Embrapa, Universidade Federal do Ceará.

Obtenção de concentrado proteico de amêndoa de castanha-de-caju por extração aquosa para uso como ingrediente em produtos *plant-based*

Luana Cavalcante Gonçalves da Silva^{1*}; Damicléa Martins Vasconcelos¹; Samira Barros de Souza¹; Ana Beatriz Lobo de Melo¹; Maria de Fátima Gomes da Silva¹; Ana Paula Dionísio²; Selene Daiha Benevides²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*luanacavalcante@alu.ufc.br

A castanha, verdadeiro fruto do cajueiro, além de ser pertencente à biodiversidade brasileira, apresenta grande relevância econômica e social, principalmente no Nordeste brasileiro, tendo como principal produtor o estado do Ceará. Da castanha-de-caju pode-se aproveitar tudo, como o líquido da casca, a película e as amêndoas (inteiras ou quebradas), as quais possuem características nutricionais que despertam interesse de pesquisadores em função de suas propriedades nutricionais, como os teores de lipídios (40 a 57%), carboidratos (23 a 25%) e proteínas (20 a 25%). Paralelamente, nota-se o crescente mercado de produtos *plant-based*, aqueles feitos de plantas ou vegetais e que apresentam características sensoriais similares aos produtos tradicionais, mas são consumidos por motivos de saúde, éticos ou apenas por opção. Assim, a proteína extraída da amêndoa de castanha-de-caju (ACC) tem sido utilizada para o desenvolvimento de produtos desse nicho de mercado. A fim de aplicar o concentrado proteico extraído da ACC em uma nova bebida vegetal, a presente pesquisa realizou a extração aquosa para obtenção desse concentrado, método considerado uma rota verde, visto que não emprega o solvente hexano, que é tóxico, inflamável e poluente. As etapas para obtenção do concentrado são: pesagem de torta de ACC e água destilada; ajuste de pH 9,0; agitação em agitador magnético; centrifugação; reserva do sobrenadante; ajuste do precipitado para pH 4,5; repouso por 2 horas a 4 °C; centrifugação; descarte do sobrenadante; ajuste de pH 4,5; agitação; repouso por 1 hora a 4 °C; centrifugação; descarte do sobrenadante; liofilização do precipitado; trituração e obtenção do concentrado. Até o momento, os resultados demonstram bom rendimento proteico (aproximadamente 53%) e um perfil de aminoácidos com valores superiores aos recomendados pela FAO, exceto para lisina, podendo ser feita a combinação com fontes vegetais ricas em lisina, como a lentilha, o feijão e a soja, para alcançar teor satisfatório. Esses resultados demonstram o potencial do concentrado proteico como um ingrediente para aplicação na bebida vegetal a ser desenvolvida na

próxima etapa do experimento, assim como em outros produtos de origem animal ou *plant-based*.

Palavras-chave: biodiversidade, *plant-based*, sustentabilidade.

Apoio: SEG/Embrapa, CNPq, Usibras.

Impacto do pré-tratamento da fibra de pedúnculo de caju (uso da água associada à temperatura) e métodos de secagem na sua qualidade microbiológica, química e físico-química

Gilleno Ferreira de Oliveira^{1*}; Damicléa Martins de Vasconcelos¹; Paula Correia¹; Levi Damasceno Carvalho¹; Moacir Jean Rodrigues¹; Francisco Oiram Filho¹; Arthur Claudio Rodrigues de Souza²; Nédio Jair Wurlitzes²; Ingrid Vieira Machado de Moraes²; Ana Paula Dionísio²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*gillenooliveira@gmail.com

A fibra de caju (*Anacardium occidentale* L.), obtida do bagaço do pedúnculo, é um ingrediente versátil que já vem sendo utilizado pela indústria de alimentos *plant-based*. Porém com o intuito de melhorar a qualidade da fibra, principalmente do ponto de vista de segurança microbiológica, testes com novos ciclos de lavagem, associado à temperatura, e o impacto de métodos de secagem, ainda, devem ser estudados. Dessa forma, a pesquisa avaliou o impacto do pré-tratamento (uso da água associada à temperatura) e métodos de secagem na qualidade microbiológica, química e físico-química da fibra. Para isso, bagaço de caju proveniente da indústria foi processado, adicionando-se água potável (1:2, m/m) em tanque homogeneizador, com um ciclo (CL1x) e dois ciclos (CL2x) de lavagem, seguida de prensagem em prensa *Expeller*. Foram testadas as seguintes condições de temperatura: ambiente, 80 °C e 90 °C; e dois métodos de secagem (estufa por circulação de ar forçada e liofilização). Para cada um dos produtos, foram realizadas análises microbiológicas (mesófilos, bolores, *E. coli*, *B. cereus* e *Salmonella* spp), caracterização físico-química (acidez, °Brix, pH, umidade e atividade de água), e análises químicas (RMN e voláteis, por CG-EM). Os resultados demonstraram que a aplicação dos ciclos de lavagem (CL1x ou CL2x), associada à temperatura (80 ou 90 °C), se mostraram eficientes para garantir a qualidade microbiológica dos produtos, para ambos os métodos de secagem. Todos os produtos apresentaram valores de °Brix, pH, acidez e umidade, dentro dos parâmetros adequados para uma fibra de boa qualidade. Com relação às análises químicas, os resultados obtidos por RMN e avaliados por análise multivariada indicaram a complexidade e a ordem de efeito dos tratamentos utilizados sobre o perfil químico da fibra, sendo eles: lavagens > secagem > temperatura. Por sua vez, os resultados dos compostos voláteis demonstraram composição similares entre os produtos, porém com duas lavagens (FL2x) as fibras apresentaram maior remoção dos voláteis, independentemente do uso da temperatura na água de lavagem. A pesquisa demonstrou que temperatura associada aos ciclos de lavagem da fibra

foi eficaz para garantir a qualidade microbiológica do produto e, portanto, o uso de 80 °C foi selecionado, garantindo menor uso de energia para o processo. Os resultados, até o momento, demonstraram que a fibra tratada com uma ou duas lavagens podem ser utilizadas; porém, análises sensoriais estão em andamento para validar esse parâmetro.

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

Apoio: SEG/Embrapa, *The Good Food Institute* (GFI).

Otimização da extração e concentração de proteínas da amêndoa da castanha-de-caju por precipitação isoeletrica

Fábia Costa^{1*}; Gilleno Ferreira de Oliveira¹; José Diogo da Rocha Viana¹; Ananda Sarah Nunes Pacife¹; Ana Beatriz Lobo de Melo¹; Arthur Claudio Rodrigues de Souza²; Ana Paula Dionísio²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*fabia17eng@gmail.com

A proteína da amêndoa de castanha-de-caju (ACC) destaca-se como uma alternativa promissora para o mercado *plant-based* devido ao seu elevado valor biológico e propriedades tecnológicas. Todavia, o método convencional de extração por precipitação isoeletrica (EPI) apresenta como limitação o longo tempo de processamento, exigindo dois tempos de repouso (TR) que totalizam 180 min por batelada (TRI = 120 min e TRII = 60 min). Diante disso, este trabalho teve como objetivo aplicar um delineamento composto central rotacional (DCCR) visando à otimização do processo, com a proposta de reduzir o tempo de extração sem comprometer o rendimento, o teor e a qualidade da proteína, tornando-o mais eficiente para aplicação na indústria alimentícia. Para a realização dos testes, utilizou-se ACC em pedaços. Após a extração do óleo, foi obtida a torta, que foi misturada com água (1:10, p/p), o pH ajustado para 9 e agitada a 25 °C/15 min, seguida de centrifugação (4.415 g/15 min). O sobrenadante foi coletado, e o precipitado ressuspensionado para nova centrifugação nas mesmas condições, sendo os dois sobrenadantes combinados. Em seguida, essa mistura foi submetida ao primeiro tempo de repouso (TRI) a 4 °C. Após nova centrifugação, o material passou por um segundo tempo de repouso (TRII), também a 4 °C. Por fim, o precipitado final foi liofilizado e triturado, obtendo-se o concentrado proteico. Para a otimização do processo, os TR foram avaliados por meio de um DCCR, com TRI variando de 0 a 120 min e TRII de 0 a 60 min, em um planejamento fatorial 2², totalizando 13 experimentos. As variáveis dependentes foram o teor de proteínas (método DUMAS) e o rendimento proteico. Os concentrados obtidos apresentaram teor de proteína variando de 67,46 a 71,93%, com rendimento entre 46,86 e 56,89%. Um modelo estatístico válido foi obtido apenas para a variável “teor de proteínas” ($R^2 = 0,91$). Para a validação nas condições otimizadas (TRI = 0 min e TRII = 10 min), os resultados mostraram teor de proteínas de 69% e rendimento de 54,73%. A qualidade da proteína foi avaliada com base no perfil de aminoácidos, que se mostrou semelhante ao obtido pelo processo padrão, indicando que a otimização não comprometeu o valor nutricional da proteína. Conclui-se, portanto, que o processo de extração da proteína da ACC

foi otimizado, reduzindo o tempo total de 180 min para apenas 10 min, mantendo rendimento elevado e qualidade nutricional semelhante, o que demonstra potencial para aplicação em escala industrial.

Palavras-chave: proteínas vegetais, qualidade, inovação.

Apoio: SEG/Embrapa; CNPq; Funcap, Usibras.

Validação em escala industrial de diferentes rotas tecnológicas para obtenção do concentrado de pitaya [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose]

José Diogo da Rocha Viana^{1*}; Moacir Jean Rodrigues²; Ana Beatriz Lobo de Melo¹; Arthur Claudio Rodrigues de Souza³; Raimundo Marcelino da Silva Neto³; Maria Cléa Brito de Figueiredo³; Guilherme Julião Zocolo⁴; Ana Paula Dionísio³

¹Universidade Federal do Ceará; ²Universidade Estadual do Ceará; ³Embrapa Agroindústria Tropical; ⁴Embrapa Soja; *diogo.rocha@posgrad.ufsc.br

As atuais rotas tecnológicas para a obtenção do concentrado de pitaya possuem como processo de clarificação a utilização da tecnologia de microfiltração tangencial. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar as rotas tecnológicas escalonáveis para TRL6 (ambiente industrial). Duas rotas foram escalonadas em uma empresa de processamento de sucos, uma rota mais simples (sem fermentação) e uma rota mais complexa (com fermentação). Definiu-se a rota mais simples (rota 1), sendo: Despolpamento/Refino → Pasteurização → Ultradecantação → Clarificação → Concentração. A etapa de clarificação ocorreu por centrífuga clarificadora (rota 1) e microfiltração tangencial (rota 2). Já a rota 2: Despolpamento/Refino → Pasteurização → Ultradecantação → Fermentação → Clarificação → Concentração. O estudo e a modelagem econômica dos melhores processos foram realizados utilizando-se o software SuperPro Designer V.11.0. O volume inicial do processamento foi de 2.000 kg de fruto in natura. Em relação as análises de betalaínas, foram obtidas ≈122 mg/100 g, ≈120 mg/100 g, ≈190 mg/100 g, ≈175 mg/100 g e 1990 mg/100 g das amostras de despolpamento/refino, pasteurização, ultradecantação, clarificação e concentração, respectivamente para rota 1. Para a rota 2, foram obtidas ≈122 mg/100 g, ≈120 mg/100 g, ≈190 mg/100 g, ≈155 mg/100 g, ≈160 mg/100 g e ≈5.240 mg/100 g das amostras de despolpamento/refino, pasteurização, ultradecantação, fermentação, clarificação e concentração à vácuo, respectivamente. Devido ao processo de fermentação, houve um aumento de aproximadamente duas vezes e meia em relação ao teor de betalaínas do produto final, tendo em vista que ambos os produtos (concentrados das rotas 1 e 2) foram obtidos a 60 °Brix. A fermentação proporcionou um ganho de betalaínas devido ao alto consumo de açúcares (≈50%) e um baixo consumo de betalaínas (≈15%) pela levedura. Esse comportamento era esperado e foi validado em uma escala TRL6. Em relação à modelagem de viabilidade econômica de uma planta de produção para o produto obtido pelas rotas estudadas, o custo de capital estimado foi de ≈2,000,000 \$ (rota 1) e ≈2,450,000 \$

(rota 2), a margem bruta calculada foi de $\approx 45\%$ (rota 1) e $\approx 37\%$ (rota 2), o retorno sobre o investimento de $\approx 40\%$ (rota 1) e $\approx 35\%$ (rota 2) e o tempo de retorno do investimento de $\approx 2,0$ anos (rota 1) e $\approx 3,0$ anos (rota 2). Mediante o exposto, pode-se considerar haver viabilidade técnica e econômica para a produção e escalonamento industrial de concentrados de pitaya por diferentes rotas.

Palavras-chave: planta-piloto, escalabilidade, *plant-based*.

Apoio: CNPq, Embrapa Agroindústria Tropical, APPIBRAS, Itaueira Agropecuária.

Potencial nutricional do coproduto do processo de concentração da proteína da amêndoa de castanha-de-caju

Damicléa Martins Vasconcelos^{1*}; Luana Cavalcante Gonçalves da Silva²;
Gilleno Ferreira de Oliveira¹; Ídila Maria da Silva Araújo²; Arthur Claudio
Rodrigues de Souza²; Ana Paula Dionísio²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;
*damiclea@gmail.com

O concentrado proteico obtido a partir da amêndoa da castanha-de-caju (ACC) vem sendo estudado na Embrapa para se tornar uma importante alternativa proteica para um mercado em amplo crescimento. Porém, um coproduto produzido ao longo do processamento é gerado em elevada quantidade (cerca de 38,23% do volume total de produção), que até o momento vem sendo descartado. Em um contexto de aproveitamento integral da matéria-prima, o objetivo deste trabalho é compreender o potencial nutricional do coproduto obtido a partir do processo de concentração da proteína da ACC. Para isso, foi extraído o óleo das ACC em pedaços/P1, obtendo-se a torta parcialmente desengordurada (TPD), que foi processada para produção do concentrado proteico (CP) por precipitação isoelétrica. No processamento, após a centrifugação do material, obtém-se o concentrado proteico e o coproduto (CO), e ambos tiveram o pH ajustado para 4,5, liofilizado, moído e embalado a vácuo a -18 °C. Dos três produtos (TP, CP, CO) foram determinados os teores de proteínas, umidade, lipídeos e cinzas, e os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os resultados demonstraram que há diferenças nutricionais significativas entre os produtos. Como era de se esperar, em termos de conteúdo proteico, o CP se destacou com 69,02%, seguido pela TDP (30,39%) e pelo CO (25,42%). Embora o teor de proteínas do CP seja mais elevado evidenciando o potencial do produto para aplicações em formulações de alto valor proteico, o coproduto se destaca por apresentar um excelente perfil de aminoácidos, superior ao do CP, atendendo aos valores de referência para todos os aminoácidos essenciais. Com relação a umidade, todos os produtos apresentam umidade inferior a 10% (9,07%, 7,55% e 2,62% para TPD, CO e CP, respectivamente) favorecendo a estabilidade dos produtos. Com relação aos lipídeos, a TPD se destacou com 16,46%, seguida pelo CP (14,13%) e pelo CO (9,71%). Por fim, para o teor de cinzas, o CO apresentou um teor superior (4,61%), indicando maior concentração de mineral, seguido pela TPD (3,76%) e pelo CP (1,55%). Este estudo destaca o coproduto da ACC como um ingrediente inovador e de elevado valor nutricional para a indústria alimentícia, podendo ser utilizado em um contexto de aproveitamento integral da matéria-prima. Testes estão sendo

conduzidos aplicando-se o coproduto como ingrediente na formulação de massa alimentícias de elevado teor proteico com o intuito de demonstrar sua aplicação alimentar.

Palavras-chave: proteína vegetal, qualidade, inovação.

Apoio: Capes, CNPq, SEG/Embrapa, Usibras.

Extrato de maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip) como possível ingrediente funcional

Dayse Karine Rodrigues Holanda^{4*}; Diogo Henrique Maximo Portela²; Rita de Cássia Alves Pereira¹; Kirley Marques Canuto¹; Lorena Mara Alexandre e Silva¹; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro¹; Ana Maria Costa³; Nedio Jair Wurlitzer¹

¹Embrapa Agroindústria Tropical; ²Universidade Federal do Ceará;

³Embrapa Cerrados; ⁴Bolsista Pós-Doc – Funcap; *karineholandaa@gmail.com

O maracujá-alho (*Passiflora tenuifila* Killip) é uma espécie não comercial do gênero *Passiflora*, típica da região do Cerrado, com poucos estudos científicos evidenciando suas propriedades funcionais. Este trabalho objetivou caracterizar extratos obtidos do fruto e suas frações (casca, polpa e sementes), e quais são os compostos presentes. Os frutos provenientes do campo experimental da Embrapa Cerrados foram selecionados, higienizados e processados em extratos de quatro grupos: casca (EC), polpa (EP), sementes (ES) e frutos inteiros (EFI). As amostras foram liofilizadas, trituras em moinho analítico (Marca: IKA; Modelo: A11 basic) e preparados extratos etanólicos (70%), em extração assistida por ultrassom (Marca: Ultrasonic; Modelo: Q3.0/40A; Frequência: 40 kHz) por 20 min a temperatura ambiente (27 °C). Depois, os extratos foram concentrados e liofilizados. O rendimento dos extratos foi calculado pela razão entre a massa obtida após a secagem e a massa da amostra utilizada no início da extração. Os extratos foram caracterizados por meio de análises de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência (UPLC-MS-ESI-QDa) e toxicidade em *Artemia salina*. Para os extratos, temos os rendimentos: EP 32,74 ± 3,41%, EC 22,57 ± 1,57%, ES 6,73 ± 0,46% e EFI 20,13 ± 2,71%. Em RMN foram identificados os seguintes compostos: álcool (metanol), aminoácidos (GABA, Alanina, Valina, Glutamina, Tirosina, Leucina, Prolina e Fenilalanina), ácidos orgânicos (málico, cítrico e acético), carboidratos (sucrose, frutose, α-glucose e β-glucose) outros compostos como a colina e ácidos graxos. Em cromatografia, foram identificados 23 compostos nos frutos inteiros, dentre eles, 10 estavam presentes na polpa, 16 na casca e 14 na semente. A maior parte dos compostos identificados foram classificados como flavonoides, sendo o maior pico observado na polpa, referente ao isômero da luteolina-C-deoxihexosídeo-O-ramnosídeo m/z 575.14 (C₂₇H₂₇O₁₄). Já na casca e na semente o maior pico foi do isômero da luteolina-C-deoxihexosídeo-O-hexosídeo m/z 593.15 (C₂₇H₂₉O₁₅). Com relação à toxicidade, nenhum dos extratos apresentou efeito citotóxico após o período de avaliação do teste (24 horas). Conclui-se, portanto, que o extrato de maracujá-alho possui potencial funcional, principalmente devido à presença de

flavonoides em sua composição, que podem oferecer benefícios à saúde humana, como efeito antioxidante e neuroprotetor. Além disso, por não ter apresentado toxicidade, pode ser utilizado como ingrediente na indústria alimentícia.

Palavras-chave: extrato vegetal, flavonoides, compostos bioativos.

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

Nanofibras super-hidrofóbicas de PLA/SiO₂ por *solution blow spinning* para aprimoramento mecânico de embalagens celulósicas para alimentos

Maryana Melo Frota^{1*}; Livia de Sousa da Cunha¹; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos²; Kelvi Wilson Evaristo Miranda¹; Lucicléia Barros de Vasconcelos¹; Maria do Socorro Rocha Bastos²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*mary.m.frota@gmail.com

A conscientização ambiental tem ganhado destaque nas discussões globais sobre sustentabilidade. Nesse cenário, as embalagens de alimentos tornaram-se um ponto-chave para mitigar os impactos ambientais. O papel é um material altamente promissor como embalagem alimentícia devido sua fonte de obtenção renovável e sustentável. Contudo, é sensível à água e umidade, limitando sua aplicação em larga escala como embalagem primária, além de comprometer a integridade dos alimentos. Diante disso, superfícies super-hidrofóbicas (SH), caracterizadas por ângulos de contato $\geq 150^\circ$, formadas por materiais nanométricos, surgem como solução promissora no aprimoramento das propriedades de barreira, mecânicas e morfológica. Nesse contexto, a técnica *solution blow spinning* (SBS) surge na produção de nanofibras de forma simples, baixo custo, alta produtividade e versatilidade biopolimérica. O presente estudo objetivou desenvolver um revestimento com nanofibras de poli-ácido láctico com dióxido de silício (PLA/SiO₂) para embalagens celulósicas, a fim de conferir SH no aprimoramento das propriedades de barreira e mecânica. O estudo foi conduzido em duas etapas, com aplicação de dois delineamentos compostos centrais rotacionais (DCCR). A etapa 1 otimizou os parâmetros da técnica SBS, variando concentração de PLA (5, 7, 9, 11 e 13% m.v⁻¹), vazão da solução polimérica (30, 35, 40, 45 e 50 mL/h), pressão do ar pressurizado (3, 3,75, 4,5, 5,25 e 6 bar) e distância de trabalho (15, 20, 25, 30 e 35 cm), para obtenção de nanofibras de PLA, sendo o ângulo de contato a variável resposta. Já na etapa 2, realizou-se a produção e aplicação das nanofibras SH de PLA/SiO₂ na superfície de papel, variando as concentrações de PLA (3,3, 5, 9, 13 e 14,7% m.v⁻¹) e concentrações de dióxido de silício (SiO₂) (0,9, 2,5, 6,2, 10, 11,5% m.v⁻¹), em relação à massa de PLA, seguida da caracterização do ângulo de contato e grau de intumescimento. Os resultados revelaram que maiores concentrações de PLA (11% m.v⁻¹) favorecem a hidrofobicidade, enquanto menores (7% m.v⁻¹) afetam a morfologia, formando *beads* e apresentando menor diâmetro. O tratamento com 13% m.v⁻¹ de PLA e 2,5% m.v⁻¹ de SiO₂ apresentou ângulo de contato $> 150^\circ$ e baixo intumescimento (624,4%). Assim, o papel revestido com nanofi-

bras SH se mostraram promissores como inovação, além de promover uma solução ecologicamente viável, ampliando o mercado das embalagens de papel, visando ao desempenho multifuncional e à ampliação da vida útil de alimentos hidrocópicos.

Palavras-chave: biopolímero, repelência à água, sustentabilidade.

Apoio: Funcap.

Potencial hipoglicemiante e avaliação da citotoxicidade do extrato de fibra de caju (EFC) como inibidor natural da α -glicosidase

Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho^{1*}; Gabriela Araújo Freire²; Caio Bruno Rodrigues Martins²; Priscila Romano Raimundo³; Leonardo Reis Silveira³; Ana Paula Dionísio⁴; Marisa Jadna Silva Frederico²; Kirley Marques Canuto⁴

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Universidade Federal do Ceará; ³Universidade Estadual de Campinas; ⁴Embrapa Agroindústria Tropical;
*rigobertorf@gmail.com

A fibra de caju destaca-se como um importante componente nutricional, sendo rica em fibras alimentares e apresentando baixo teor de gordura, contribuindo para o retardamento da absorção de glicose no organismo e promovendo o controle glicêmico em indivíduos com diabetes mellitus (DM), de maneira segura e sem provocar danos ao organismo. Nos tratamentos farmacológicos, diversas classes de antidiabéticos orais são utilizadas para regular os níveis de glicose no sangue, entre elas os inibidores da enzima α -glicosidase, que atuam retardando a digestão dos carboidratos e promovendo maior captação de glicose pelas células do intestino grosso. A fibra de caju, por sua origem natural e perfil nutricional, apresenta-se como uma alternativa promissora e segura para auxiliar no controle glicêmico, sem os efeitos colaterais frequentemente associados aos medicamentos sintéticos. Nesse sentido, é fundamental avaliar também a viabilidade celular do extrato, a fim de garantir sua segurança para aplicações terapêuticas. Este estudo visa investigar o potencial farmacológico oriundo do extrato da fibra de caju (EFC) como um inibidor da enzima α -glicosidase e determinar sua viabilidade celular. A fibra bruta foi triturada e peneirada (0,595 mm). Em seguida, 1 g do pó foi extraído com 25 mL de metanol a 30 °C por 1 hora e liofilizado para obter o EFC. O ensaio de inibição da α -glicosidase foi realizado em microplacas, com a medição da absorbância a 415 nm, utilizando-se um espectrofotômetro. Células diferenciadas em miotubos foram tratadas com EFC (0,3 a 3000 μ M) por 12 horas a 37 °C. Após a incubação, foi realizada a coloração com iodeto de propídio e Hoechst 33342, seguida por leitura de fluorescência para avaliação da viabilidade celular. A morte celular foi definida como a razão entre a fluorescência do iodeto de propídio e da Hoechst 33342 e expressa como uma porcentagem relacionada ao controle. O EFC (1 mg/mL) inibiu mais de 50% da atividade da enzima. A avaliação da viabilidade e morte celular em células musculares esqueléticas foi essencial para estabelecer a segurança do extrato. Os resultados indicam que concentrações entre 3000 e 300 μ L/mL apresentam efeitos citotóxicos relevantes, sugerindo que valores inferiores a 30 μ L/mL representam

um limite seguro para o uso do EFC em ensaios biológicos. O EFC demonstrou um potencial hipoglicêmico promissor e representa uma fonte valiosa de compostos bioativos para uso como adjuvantes no tratamento do diabetes tipo 2 (DM2).

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L.; controle glicêmico, diabetes mellitus.

Apoio: Embrapa Agroindústria Tropical; Funcap; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (Secitece).

GESTÃO AMBIENTAL E ANÁLISE DE IMPACTOS

Análise integrada ambiental e econômica da geração de biogás a partir de resíduos de frutas e vegetais

Johnny David Gomes de Queiroz^{1*}; Camila Aparecida de Menezes⁴; Priscilla de Souza Almeida⁴; Ednaldo Benício de Sá Filho³; Renato Carrhá Leitão²; Maria Cléa Brito de Figueiredo²

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

³Universidade Federal do Ceará; ⁴Bolsista Pós-Doc – CNPq;

*johnnydavid_queiroz@yahoo.com.br

Este estudo apresenta uma análise ex-ante do desempenho ambiental e da viabilidade econômica da produção de biogás a partir de resíduos de frutas e vegetais (RFV), com o objetivo de identificar pontos críticos e explorar estratégias que melhorem o processo. O modelo considerou uma planta-piloto com capacidade para processar 17 toneladas diárias de RFV, projetada a partir de balanços de massa obtidos em escala experimental e modelada no software SuperPro Designer v.11. O processo foi estruturado em sete etapas: pré-tratamento, produção de metano fase sólida e líquida, produção de hidrogênio fase líquida, purificação dos gases e produção de biofertilizante. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) foi conduzida conforme as normas ISO 14040 e 14044, com unidade funcional de uma tonelada de RFV tratado e escopo do berço ao portão, utilizando-se a base de dados ecoinvent v.3.7 e o método *Product Environmental Footprint* (PEF), com o software SimaPro para estimar impactos na categoria de mudança climática. A análise econômica abrangeu os custos totais de investimento, operação e manutenção, com amortização do capital investido ao longo de 25 anos. A avaliação integrada indicou que apenas a etapa de produção de metano a partir da fração líquida operou dentro do limite de relevância, não demandando modificações. As demais etapas apresentaram contribuições significativas para os custos e/ou impactos, destacando-se a produção de metano da fração sólida, a purificação de hidrogênio e a produção de biofertilizante como etapas críticas. Foram propostos quatro cenários alternativos: eliminação da rota de hidrogênio (C1), recirculação de água na etapa de purificação (C2), autossuficiência energética por uso do próprio biogás (C3) e substituição do sistema de adsorção por lavagem química com dietanolamina (C4). Entre esses, o C3 mostrou-se o mais promissor, registrando redução dos custos operacionais (13%) e dos impactos ambientais (1,6%), evidenciando o potencial da integração energética para aprimorar a sustentabilidade do sistema. Por fim, os resultados reforçam a relevância de integrar avaliações ambientais e econômicas desde as fases iniciais de desenvolvimento tecnológico, destacando a autossuficiência energética e a otimização de recursos como

estratégias para viabilizar sistemas de produção de biogás. Recomenda-se realizar estudos adicionais com integração dos cenários mais promissores e análises de sensibilidade para reduzir impactos ambientais e custos operacionais.

Palavras-chave: digestão anaeróbica, avaliação do ciclo de vida, planta-piloto.

Apoio: CNPq, Capes, Funcap, Rede Verdes, Universidade Estadual do Ceará, Universidade Federal do Ceará.

Integração de análise de ciclo de vida e econômica da biorrefinaria da manga

Ednaldo Benício de Sá Filho^{3*}; Johnny David Gomes de Queiroz¹;
Morsyleide de Freitas Rosa²; Maria Cléa Brito de Figueirêdo²

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

³Universidade Federal do Ceará; *ednaldo-bsf@hotmail.com

O estudo apresenta uma avaliação de ciclo de vida ex-ante e da viabilidade econômica da extração de bioprodutos da manga (polpa, amido, pectina, lignina e celulose) sob o conceito de biorrefinaria. O objetivo é identificar o melhor layout de biorrefinaria da manga. O modelo considerou inicialmente três plantas industriais modeladas no software SuperPro com capacidade para processar 21 toneladas (MIBL 21), 27 toneladas (MIBL 27) e 32 toneladas (MIBL 32) de manga por ciclo de processo. As relações mássicas foram obtidas a partir dos balanços de massa obtidos em escala experimental. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) foi conduzida conforme as normas ISO 14040 e 14044, com unidade funcional de uma tonelada de manga processada, e escopo do berço ao portão, utilizando-se a base de dados ecoinvent v.3.7 e o método *Product Environmental Footprint* (PEF), com o software SimaPro para estimar impactos nas categorias de Pegada Hídrica (PH) e Mudança Climática (MC). A análise econômica cobriu o custo do investimento do capital inicial com amortização do capital em 20 anos. A ACV indicou resultados de impacto semelhantes para as três capacidades de processamento da biorrefinaria. Para a categoria de MC, o valor do impacto foi de 2,08E3 kg-CO₂eq, enquanto para a PH o impacto foi de 4,35E3 m³ depriv. Esses resultados mostraram que a diferença de consumo de energia entre essas capacidades de biorrefinaria não são relevantes. Portanto, a maior parte do impacto gerado está relacionada à quantidade de materiais de processo que entram e saem da biorrefinaria. Como a variação quantitativa desses materiais está diretamente relacionada à quantidade inicialmente processada de manga, a energia não foi representativa no impacto gerado. A etapa de extração da pectina foi a de pior desempenho ambiental. Na análise econômica, os investimentos totais foram \$ 90.178.000,00 para a MIBL 21, \$ 75.512.000,00 para a MIBL 27 e \$ 97.348.000,00 para a MIBL 32. O maior investimento da biorrefinaria da manga foi motivado pela quantidade de ciclos de processos anuais. Enquanto MIBL 27 e MIBL 32 realizaram 125 e 126 ciclos, respectivamente, a MIBL 21 operou 185 ciclos. A extração da pectina foi a de pior desempenho econômico, sendo, portanto, uma etapa crítica. A estimativa de receita anual da MIBL 32 foi de \$ 7 milhões, enquanto a MIBL 27 teve \$ 5,7 milhões e finalmente a MIBL 21 apresentou \$ 6,87 milhões. A receita maior para um

mesmo desempenho ambiental motivou a escolha da MIBL 32 para ser estudada em mais quatro cenários alternativos de melhoria da biorrefinaria da manga.

Palavras-chave: biorrefinaria da manga, avaliação do ciclo de vida, *ecodesign*.

Apoio: Capes, Universidade Estadual do Ceará, Universidade Federal do Ceará, Embrapa.

Viabilidade técnico-econômica e ambiental da produção da fibra de caju desidratada comparando-se duas rotas de secagem

Moacir Jean Rodrigues^{1*}; Damiclêa Martins Vasconcelos²; Paula Correia Medeiros dos Santos²; Laura Ferreira de Oliveira³; Ingrid Vieira Machado de Moraes³; Ana Paula Dionísio³; Arthur Claudio Rodrigues de Souza³; Alex Miranda de Araujo³; Raimundo Marcelino da Silva Neto³; Maria Clêa de Brito Figueirêdo³

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Universidade Federal do Ceará; ³Embrapa Agroindústria Tropical; *mjean.rodrigues@aluno.uece.br

O caju (*Anacardium occidentale* L.) tem grande importância socioeconômica no Nordeste do Brasil devido à comercialização do pedúnculo e da castanha. A fibra de caju (FC), obtida após a extração do suco, é um resíduo agroindustrial com potencial aplicação na produção de alimentos *plant-based*, agregando valor à cadeia de produção e reduzindo os impactos ambientais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade técnico-econômica e os potenciais impactos ambientais do processo de obtenção da fibra de caju desidratada (FCD), considerando duas rotas de secagem: estufa com circulação forçada de ar (rota 1) e liofilização (rota 2). O processo abrangeu as etapas de imersão da FC em água, prensagem, secagem e moagem. Os dados do balanço de massa em escala-piloto foram utilizados para modelar uma planta industrial no software SuperPro Designer v.11.02. Avaliou-se capacidades de processamento de FC com 3, 6, 9 e 12 t batelada⁻¹, com 90 dias de operação anual. A avaliação econômica baseou-se nos índices Preço Mínimo de Venda (PMV), Custo de Capital (CAPEX), Custo Operacional (OPEX), Lucro Líquido (LL), Retorno sobre Investimento (ROI) e Tempo de Retorno do Investimento. A análise ambiental fundamentou-se na Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) prospectiva, utilizando-se o Índice da Pegada Ambiental de Produto por meio do software SIMAPRO v.9.5. A incerteza da ACV foi realizada pelo Método de Monte Carlo (MMC) com significância de 95%. A análise econômica, mostrou que na rota 1 o menor PMV (R\$ 79,12 kg⁻¹ de FCD) foi obtido na planta de 3 t batelada⁻¹, com CAPEX R\$ 41.670.090, OPEX R\$ 9.243.850, LL R\$ 5.997.510, ROI 14,39% e tempo de retorno de 6,97 anos. Na rota 2, o menor PMV (R\$ 251,42 kg⁻¹ de FCD) foi para planta de 12 t batelada⁻¹, com CAPEX R\$ 195.333.600, OPEX R\$ 34.372.030, LL R\$ 27.569.850, ROI 14,11% e tempo de retorno de 7,08 anos. A ACV apresentou índices de 1,08 mPt (rota 1) e 1,09 mPt (rota 2). O MMC indicou diferença significativa entre as rotas na categoria de mudanças climáticas. Os principais contribuintes para a rota 1 foram a produção agrícola e o beneficiamento do caju (38%); a produção da FCD contribuiu com o tratamento de efluentes (39%) e uso

de eletricidade (13,5%). Já na rota 2, foram o processo agrícola e o beneficiamento (37%), tratamento de efluentes (32,6%) e uso de vapor para aquecimento (27,8%). Conclui-se que a rota 1 foi a mais viável, tanto em termos econômicos como ambientais. Recomenda-se caracterizar os resíduos para melhor aproveitá-los.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., estufa com circulação forçada de ar, liofilização.

Apoio: *The Good Food Institute* (GFI).

GESTÃO DA INOVAÇÃO E DA PRODUÇÃO

Avaliação farmacológica in vitro e in vivo das folhas de *Justicia secunda* Vahl.

Isabelle Maria Santos Peixe^{1*}; Nádia Eligia Nunes Pinto Paracampo²; Lorena Mara Alexandre e Silva³; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro³; Nigéria Pereira Gonçalves⁴; Caio Bruno Rodrigues Martins¹; Gabriela Araújo Freire¹; Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho⁴; Kirley Marques Canuto³; Marisa Jadna Frederico Silva Canuto¹

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Amazônia Ocidental; ³Embrapa Agroindústria Tropical; ⁴Universidade Estadual do Ceará;
*isabellepeixe@alu.ufc.br

Justicia secunda Vahl. (Acanthaceae), conhecida como “folha de sangue”, “sanguinária”, “for sangue” é empregada popularmente no tratamento do diabetes. Contudo, existem poucas evidências científicas que comprovem sua eficácia. O diabetes configura-se como um relevante problema de saúde pública, caracterizado por elevados índices de incidência e prevalência, o que ressalta a importância da investigação de novas abordagens terapêuticas. Avaliar a atividade hipoglicemiante do extrato aquoso das folhas de *J. secunda* (EAFJS), visando encontrar evidências científicas relacionadas ao seu uso popular no tratamento de diabetes mellitus tipo 2. O extrato aquoso das folhas de *J. secunda* (EAFJS) foi submetido previamente à caracterização química por meio de Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplada à Espectrometria de Massas e Detecção por Arranjo de Diodos (CLUE/EM-DAD). O teste de tolerância à glicose (TTG) e a indução da resistência à insulina foram realizados em camundongos C57Bl6, nas doses 250, 100, 10 e 1 mg kg⁻¹ administrados por via intraperitoneal). No TTG amostras de tecidos foram coletadas para análise do conteúdo de glicogênio, concentração de glutathiona reduzida (GSH) e quantificação das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS). Adicionalmente, foi realizada a análise de toxicidade celular em miotubos C2C12. Os resultados da análise fitoquímica do EAFJS indicaram a presença predominante de flavonoides glicosilados. A administração de EAFJS na dose de 250 mg kg⁻¹ por via intraperitoneal resultou em uma redução significativa dos níveis glicêmicos, além de promover aumento da sensibilidade à insulina em camundongos com resistência induzida. No ensaio in vitro, o extrato não apresentou citotoxicidade nos testes de viabilidade celular e morte celular programada. Como conclusão, o EAFJS demonstrou conter compostos bioativos que evidenciam seus efeitos nos testes de redução da glicemia e sensibilidade à insulina, auxiliando na regulação do status oxidante do tecido hepático e muscular e sobre o metabolismo da glicose. Tais resultados contribuem para a futura validação

do uso popular da infusão de *J. secunda* para o controle do diabetes, destacando sua relevância na fitoterapia e abrindo possibilidades para futuras aplicações biotecnológicas e farmacêuticas.

Palavras-chave: diabetes, flavonoides, hipoglicemiante.

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa; Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – Fapespa; Núcleo de Produção e Desenvolvimento de Medicamentos – NPDM.

**MELHORAMENTO, BIOLOGIA
MOLECULAR E BIOLOGIA VEGETAL**

Isolamento e caracterização de fungos septados escuros (DSE) de raízes de catingueira (*Poincianella pyramidalis*) na Caatinga

Naara Christine Ferreira Ximenes^{1*}; Antônio Michel Alcântara de Freitas¹;
Natanael da Silva Rodrigues¹; Anna Abrahão¹; Wardsson Lustrino Borges²

¹Universidade Federal do Ceará (UFC); ²Embrapa Agroindústria Tropical;
*29naaraximenes@gmail.com

Fungos endofíticos septados escuros, do inglês “Dark Septate Endophytes” (DSE), são fungos endofíticos caracterizados por hifas septadas e melanizadas. Este trabalho teve como objetivo isolar e caracterizar morfológicamente fungos DSE colonizando raízes de catingueira (*Poincianella pyramidalis*) crescendo em áreas nativas na Caatinga. Amostras de raízes foram coletadas em plantas adultas de catingueira na Estação Ecológica de Aiuaba, CE, lavadas e submetidas à desinfestação superficial com hipoclorito de sódio 2% e peróxido de hidrogênio 33%. Fragmentos de raízes foram cultivados em meio extrato de malte ágar, a 28 °C no escuro em até 15 dias. Colônias com características morfológicas de DSE foram purificadas. A caracterização foi realizada com base na presença de septos nas hifas septadas e melanizadas, pela avaliação de cor usando-se cartelas de cores com padrões RAL Classic, e também na velocidade de crescimento em em quatro categorias de crescimento, sendo estes “crescimento acelerado” para fungos que cresceram em até 3 dias em meio MEA (Agar-Malte), “crescimento intermediário” para fungos que cresceram de três a sete dias em MEA, “crescimento lento” para fungos que cresceram entre 7 e 15 dias e fungos de “crescimento letárgico” para fungos que demoraram mais de 15 dias para crescer em MEA. Foram obtidos 36 isolados com morfologia compatível com DSE demonstrando que a catingueira abriga DSEs que podem ser explorados em estudos futuros visando à promoção do crescimento vegetal e maior resistência a estresses abióticos. Quanto à caracterização dos isolados, as cores com maiores frequências foram preto grafite (RAL 9011), seguido por laranja marrom claro (RAL 8023) e preto intenso (RAL 9005). O tipo de crescimento mais comum entre os isolados foi o lento, seguido pelo crescimento intermediário, sendo poucos isolados com crescimento acelerado ou letárgico. Concluimos que a catingueira abriga uma comunidade diversa de DSEs com potencial biotecnológico, os quais podem ser explorados em estudos visando à promoção do crescimento vegetal e resistência a estresses abióticos.

Palavras-chave: fungos endofíticos, Semiárido, biodiversidade microbiana.

Apoio: Embrapa, CNPq, Universidade Federal do Ceará.

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Antibiose de *Bacillus* e de seu extrato enriquecido com lipopeptídeos no crescimento micelial de *Fusarium* f. sp. *cubense*

Amarildo Lima da Silva Junior^{1*}; Regimara Francisca Bernardo da Silva Vieira²; Stella Maria Nascimento Macêdo²; Kirley Marques Canuto³; Cristiano Souza Lima²; Christiana de Fátima Bruce da Silva³

¹Funcap; ²Universidade Federal do Ceará; ³Embrapa Agroindústria Tropical;
*amarildojunior13@gmail.com

O mal-do-Panamá é uma das principais doenças que afetam a cultura da banana, tendo como agente etiológico o fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Essa doença é altamente destrutiva e capaz de provocar perdas econômicas em escala mundial. Nos países vizinhos ao Brasil, a presença do patógeno tem causado impactos significativos, levantando alertas quanto à sua disseminação e ao risco fitossanitário. O manejo da doença representa um grande desafio para a bananicultura. Diante da necessidade de alternativas de controle, destacam-se bactérias do gênero *Bacillus*, reconhecidas por sua capacidade de sintetizar compostos bioativos, como os lipopeptídeos (LPs). Este estudo teve como objetivo investigar o efeito in vitro de cepas de *Bacillus* sp. e de um extrato rico em misturas concentradas de LPs, no crescimento micelial de Foc. As cepas de *Bacillus* foram reativadas em meio Kado 523, e o extrato enriquecido com LPs foi obtido a partir da extração do precipitado bruto do cultivo bacteriano com solventes orgânicos. Foram realizados dois ensaios de antibiose. Um teste preliminar foi realizado para selecionar a melhor cepa bacteriana, consistindo na repicagem das bactérias em quatro pontos equidistantes, e um plug micelial do isolado fúngico RFB65 foi colocado no centro das placas contendo o meio BDA (batata dextrose ágar). O segundo teste foi realizado com a cepa LPPC259 de *Bacillus*. Este teste visou incorporar o extrato com LPs em diferentes concentrações (0, 10, 50, 100, 250 e 500 µg/mL) ao meio BDA, seguido da repicagem de plugs miceliais do isolado RFB65. Ambos os testes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições por tratamento, sendo o tratamento controle representado por placas sem a presença da bactéria/extrato. As placas foram incubadas a 25 ± 2 °C, e a avaliação consistiu na mensuração do diâmetro das colônias utilizando-se um paquímetro. A atividade antifúngica foi demonstrada por meio da porcentagem de inibição do crescimento micelial (ICM%). O isolado RFB65 foi mais sensível à cepa LPPC259, obtendo um valor de ICM de 74%. No ensaio com o extrato em diferentes concentrações, os valores de ICM variaram entre 17 e 58%, sendo a concentração de 500 µg/mL a mais eficaz. Estes resultados

demonstram o potencial de uso de cepas de *Bacillus* e seus lipopeptídeos para o manejo biológico do mal-do-Panamá.

Palavras-chave: *Musa* spp., manejo biológico, compostos bioativos.

Apoio: CNPq, Funcap.

Análise química e identificação de genótipos de cajueiro-anão para o manejo da *Anacampsis phytomiella*

Isla Simplicio Teixeira^{1*}; Poliana Martins Duarte¹; Ariane Morgana Leal Soares³;
Pedro Vitor Moura Silva¹; Maria Dalila Martins Leão¹; Lucas de Lima Farias¹;
Gabriela Priscila de Sousa Maciel¹; Nivia da Silva Dias²;
Sandra Maria Moraes Rodrigues²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

³Bolsista Pós-Doc – Funcap; *islasimplicio@gmail.com

O cajueiro, uma planta tropical, nativa do Nordeste brasileiro, produz uma das castanhas mais consumidas no mundo. A castanha-de-caju é caracterizada por ser um grão protegido por uma casca dura, e um líquido inflamável e cáustico, conhecido como líquido da casca da castanha-de-caju (LCC). No Brasil, o cultivo do cajueiro enfrenta um desafio primordial: a *Anacampsis phytomiella* (Lepidoptera: Gelechiidae, Busck, 1914). A infestação dessa praga é caracterizada pela presença de orifícios circulares perfurados pelas larvas na extremidade distal da castanha, que servem como vias de emergência para os adultos. O manejo de *A. phytomiella* é complexo, pois as larvas se desenvolvem dentro da castanha, tornando-as inacessíveis aos agentes de controle. Dessa forma, a seleção de genótipos resistentes ao ataque de *A. phytomiella* é uma estratégia importante no manejo integrado de pragas do cajueiro. Este estudo avaliou 13 genótipos de cajueiro-anão para infestação e produção em condições de campo, sendo dois deles (CCP 76 e BRS 226) genótipos comerciais utilizados como testemunhas. Com base nos resultados de infestação, os genótipos mais e menos infestados foram selecionados para análise da flutuação populacional e avaliação dos níveis de ácidos anacárdicos (monoeno, dieno e trieno) em castanhas imaturas sadias e infestadas por *A. phytomiella*. Os genótipos PRO 105/5, PRO 143/7 e PRO 155/2 apresentaram a menor porcentagem de castanhas infestadas, e o genótipo PRO 130/1 foi o mais infestado, com porcentagem de castanhas infestadas acima de 15%. Em relação à produção de castanha-de-caju, os genótipos PRO 105/5 e PRO 130/1 estão no grupo menos produtivo, enquanto PRO 143/7 apresenta produção intermediária. Os clones sadios, Pro 155/2, Pro 130/1 e CCP 76, bem como o clone infestado, Pro 155/2, apresentaram perfis de ácido anacárdico semelhantes. No entanto, o genótipo Pro 143/7, tanto sadio quanto infestado, situou-se entre os compostos monoeno e trieno, indicando correlação positiva moderada com esses compostos. Após a infestação, houve aumento de dieno neste genótipo, que também apresentou baixa infestação e produtividade média. Portanto, identificar a preferência de *A. phytomiella* por genótipos de

cajueiro-anão é essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo, tendo em vista que genótipos menos preferidos por *A. phytomiella*, podem ser utilizados em combinação com outros métodos de controle para manter a população da praga abaixo do nível de dano econômico.

Palavras-chave: resistência de plantas, praga do cajueiro, ácido anacárdico.

Apoio: CNPq, Capes, Banco do Nordeste do Brasil, Funcap.

Compatibilidade in vitro de cepas de *Bacillus*: potencial para uso em consórcios bacterianos no manejo biológico do mal-do-Panamá

Alana Mara Castro Barbosa^{1*}; Wardsson Lustrino Borges²; Christiana de Fatima Bruce da Silva²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*alanamcbarbosaufc@gmail.com

A cultura da banana enfrenta diversos desafios fitossanitários, entre os quais se destaca o mal-do-Panamá, causado pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Buscando alternativas sustentáveis para o manejo biológico desse patógeno, foram selecionadas oito cepas de *Bacillus* com comprovada antibiose do patógeno para testes de compatibilidade in vitro, visando ao seu uso em formulações contendo duas ou mais cepas bacterianas. A metodologia seguiu o protocolo descrito por Romeiro (2007), utilizando um delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições (cada repetição = 1 placa de Petri). Os tratamentos consistiram nas combinações das cepas LPPC259 (a) com as sete demais cepas LPPC159; LPPC172; LPPC246; LPPC250; LPPC265; LPPC266 e LPPC325 (B-H, respectivamente). As cepas bacterianas (B-H) foram repicadas equidistantemente em placas de Petri e incubadas em BOD por 48 horas a 28 °C. Paralelamente, a cepa “a” foi cultivada em meio líquido Kado & Heskett (1970) por 24 horas. Após esse período, uma camada do mesmo meio foi vertida sobre os isolados já crescidos nas placas. Após a solidificação, realizou-se diluição seriada de 1 mL da suspensão bacteriana, sendo posteriormente adicionados 100 µL da diluição do isolado concorrente sobre as placas. O espalhamento foi feito com o auxílio de alça de Drigalski. As placas foram incubadas em BOD e avaliadas após 24 horas a 28 °C. A formação de halos indicou a inibição do isolado alvo (a) pelos isolados-testes (B-H) e, consequentemente, sua incompatibilidade de cocultivo. Essa inibição foi observada nos consórcios: LPPC250 x LPPC259 e LPPC325 x LPPC259. Dessa forma, conclui-se que os consórcios das cepas LPPC259 com as cepas LPPC159, LPPC172, LPPC246, LPPC265 e LPPC266 foram compatíveis, revelando potencial para uso em consórcios bacterianos.

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

Apoio: Embrapa e Capes.

Efeito de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por *Bacillus* sp. no manejo biológico do mal-do-Panamá

Damiana Andressa Alves Pereira^{1*}; Marília Sobral Souza²; João Evangelista de Ávila Santos¹; Antonia Torres Ávila Pimenta¹; Mary Anne Sousa Lima¹; Celli Rodrigues Muniz³; Christiana de Fátima Bruce da Silva³

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

³Embrapa Agroindústria Tropical; *andressapereira931@gmail.com

O mal-do-Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), reduz a produtividade das bananeiras. O uso de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por bactérias do gênero *Bacillus* surge como alternativa para o manejo biológico. Este estudo avaliou o efeito dos COVs de quatro cepas de *Bacillus* sp. sobre mudas micropropagadas de bananeira cv. Maçã, inoculadas com Foc. As mudas foram cultivadas em recipientes com substrato estéril, posicionados sobre frascos com culturas bacterianas, permitindo a interação dos voláteis com as raízes. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro cepas (Bc44, Bc71, Bc99 e Bc186) e quatro tratamentos: T1 – Foc; T2 – controle; T3 – Foc + *Bacillus*; e T4 – *Bacillus*. O experimento foi conduzido por 30 dias em BOD (28 °C, claro/escuro), com avaliação do comprimento radicular e análise das raízes por microscopia. As mudas expostas aos COVs apresentaram maior desenvolvimento radicular em relação às infectadas com Foc, que tiveram crescimento reduzido. A cepa LPPC186 destacou-se, com aumento de 44,4% no comprimento radicular. A MEV revelou esporos e hifas de Foc nas raízes de T1, enquanto as tratadas com COVs apresentaram raízes robustas e livres de estruturas do patógeno, indicando inibição da infecção e ambiente desfavorável ao estabelecimento do fungo. Conclui-se que os COVs de *Bacillus* sp. não apenas reduziram a ação de Foc, mas também estimularam o crescimento das mudas, evidenciando efeito protetor e promotor. Os resultados indicam o potencial dos voláteis bacterianos como alternativa biotecnológica para o manejo do mal-do-Panamá na fase de aclimatização de mudas de bananeira cv. Maçã.

Palavras-chave: *Musa* spp., controle biológico, voláteis bacterianos.

Apoio: Capes, CNPq.

Caracterização de biossurfactantes produzidos por cepas de *Bacillus* visando ao manejo biológico do mal-do-Panamá

Vanessa de Abreu Pereira^{3*}; Ingrid Souza de Jesus²; Wardsson Lustrino Borges¹; Christiana de Fatima Bruce da Silva¹

¹Embrapa Agroindústria Tropical; ²Universidade Federal do Ceará;

³Bolsista Pós-Doc – Funcap; *vanessaabreupr@gmail.com

Biossurfactantes são metabólitos microbianos capazes de emulsificar hidrocarbonetos, com baixa toxicidade e alta estabilidade, sendo obtidos a partir de fontes renováveis. Isolados pertencentes ao gênero *Bacillus* são reportados como capazes de produzir biossurfactantes com atividade antifúngica. Trabalhos anteriores do nosso grupo de pesquisa revelaram que quatro cepas de *Bacillus* oriundas da rizosfera de bananeiras promoveram inibição do crescimento micelial de isolados de *Fusarium* e são capazes de produzir biossurfactantes. Testes preliminares de colapso da gota, de dispersão em óleo e do índice de emulsificação indicaram potencial tensoativo. Considerando-se esses resultados e a problemática do mal-do-Panamá em banana, torna-se relevante desenvolver bioinsumos para serem utilizados no manejo biológico da enfermidade, ocasionada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo a extração, caracterização estrutural e avaliação antifúngica de biossurfactantes produzidos pelas cepas LPPC265, LPPC259, LPPC250 e LPPC159 de *Bacillus*. Essas cepas foram cultivadas em caldo nutritivo e azeite e os biossurfactantes foram extraídos por meio de precipitação ácida seguida de extração líquido-líquido utilizando-se diclorometano. Esses compostos foram caracterizados por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), além de serem avaliados quanto à sua atividade antifúngica utilizando-se um isolado patogênico de Foc (RFB86). Foram obtidos 0, 257, 359 e 650 mg de biossurfactantes L⁻¹ de extrato de cultura das cepas LPPC265, LPPC259, LPPC250 e LPPC159, respectivamente. Os espectros de FTIR dos biossurfactantes apresentaram bandas em 3297 cm⁻¹ (N-H dos peptídeos), 2940 cm⁻¹ (-CH₂ e -CH₃ das cadeias alifáticas lipídicas), 1736 cm⁻¹ (C = O do grupo carboxila), 1645 e 1527 cm⁻¹ (C = O e C-N das amidas), características de estruturas de lipopeptídeos, como a surfactina. Os testes antifúngicos realizados com o uso da concentração de 0,1 mg mL⁻¹ de biossurfactantes resultaram em valores de inibição do crescimento micelial (ICM) de 11,6, 13,2 e 14,9% para as cepas LPPC159, LPPC250 e LPPC 259. Atualmente, novos testes de antibiose estão em desenvolvimento utilizando-se concentrações mais elevadas dos biossurfactantes, com o objetivo de alcançar valores mais elevados de ICM do

patógeno, o que permitirá propor o uso desses metabólitos para o manejo biológico do mal-do-Panamá.

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

Apoio: Embrapa, Funcap, CNPq.

Incidência da antracnose associada às áreas de cultivo com bananeiras no estado do Ceará

Maria Flaviana de Lima^{1*}; Letícia Rejane Lima Araujo¹; Cristiano Souza Lima¹;
Christiana de Fátima Bruce da Silva²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;
*flaviana2023@icloud.com

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais produzidas, sendo consumida principalmente in natura. Contudo é altamente suscetível a doenças que ocorrem no campo, e que se expressam na pós-colheita, como a antracnose, causada por *Colletotrichum* spp. Portanto, o estudo teve como objetivo investigar a incidência da antracnose associada ao cultivo de bananeira no estado do Ceará. Para isso, foi coletada 1 penca de bananas por planta em áreas de cultivo no Ceará em dois anos (2019 e 2024), em diferentes regiões: litoral (Fortaleza, Pacajus, Beberibe e Pindoretama), Serra da Ibiapaba (Guaraciaba do Norte, Tianguá, Viçosa do Ceará, Ubajara e São Benedito), Vale do Jaguaribe (Russas, Morada Nova, Tabuleiro do Norte, Jaguaruana e Quixeré), Cariri (Missão Velha e Mauriti), Litoral Oeste/Vale do Curu (Uruburetama e Umirim), Sertão de Canindé (Itapagé), Sertão de Sobral (Sobral) e Maciço do Baturité (Ocara). As amostras foram conduzidas ao laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram lavadas com água, sabão e desinfestadas com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 200 ppm. Depois, as pencas foram colocadas em câmara úmida em bandejas plásticas, mantidas a aproximadamente 28 °C. Após cerca de 7 dias, foram observados os sintomas de manchas escuras deprimidas na casca, presença de mucilagem rosada sobre as manchas, levando ao isolamento do patógeno presente. Nessa fase, o micélio foi raspado (isolamento direto) e depositado em placas de Petri contendo o meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) suplementado com os antibióticos (0,165 g/L de estreptomicina e de clorafenicol). As placas foram incubadas até o surgimento de colônias fúngicas. As estruturas dos fungos foram montadas em lâminas de vidro e analisadas ao microscópio de luz (40x), comparando-se com chaves de identificação, em busca de características típicas do gênero *Colletotrichum*. Várias pencas foram analisadas e mostraram sintomas da antracnose, ocasionada por *Colletotrichum* spp. Ao final, foram obtidos 50 isolados desse fungo associado à antracnose da banana em 21 locais, coletados nos anos de 2019 e 2024, provenientes de todas as regiões coletadas no estado do Ceará. Conclui-se que a antracnose teve incidência marcante nas diferentes regiões produtoras do Ceará, nos dois anos, e que novos estudos

devem ser realizados para um manejo mais eficiente da enfermidade.

Palavras-chave: *Musa* spp., *Colletotrichum*, doenças pós-colheita.

Apoio: CNPq, Funcap.

Distribuição espacial da broca-das-pontas em pomar de cajueiro-anão

Maria Dalila Martins Leão^{1*}; Ariane Morgana Leal Soares³; Sharon Gomes Ribeiro¹; Lucas de Lima Farias¹; Gabriela Priscila de Sousa Maciel¹; Pedro Vitor Moura Silva¹; Isla Simplicio Teixeira¹; Sandra Maria Morais Rodrigues²; Nivia da Silva Dias²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

³Bolsista Pós-Doc – Funcap; *dalilamartins24@hotmail.com

A broca-das-pontas, *Anthistarcha binocularis* Meyrick, é uma micromariposa considerada uma das principais pragas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). A espécie tem preferência alimentar por ramos jovens contendo as inflorescências. As lagartas perfuram os ramos, formando galerias no seu interior, o que resulta na murcha, secagem e queda das estruturas afetadas, comprometendo a produção dos frutos. O conhecimento sobre sua dinâmica de distribuição espacial na área de plantio é fundamental para o desenvolvimento de programas de manejo. O objetivo deste estudo foi caracterizar a distribuição espacial de *A. binocularis* em um pomar de cajueiro-anão, utilizando-se técnicas geoestatísticas. A área utilizada para o estudo fica localizada no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Pacajus, CE. As avaliações foram realizadas em um pomar de cajueiro-anão (BRS 226). O pomar foi monitorado planta a planta, marcando-se o número de ramos florais com a presença do orifício de entrada/saída da praga. Os períodos de avaliação foram correspondentes à época de floração da cultura, quatro meses do segundo semestre, avaliados por três anos consecutivos (2021, 2022 e 2023). A coleta dos pontos geográficos de todas as plantas foi realizada por meio de um GPS portátil (Garmin eTrex 10), para o georreferenciamento da área e posterior análise dos dados de infestação. Para a análise geoestatística, foram construídos semivariogramas para cada ano de observação, seguindo os critérios utilizados pelo complemento Smart-Map, a partir do software QGIS 3.28. A elaboração dos mapas foi realizada no software RStudio. Os mapas gerados indicaram que há uma semelhança no padrão de distribuição do inseto para os anos de 2021 e 2023, em que se observou maior concentração do inseto nas duas bordas laterais, decrescendo para o centro da área. Enquanto no ano de 2022 houve uma distribuição diferente, com maior infestação na borda de fundo, seguindo uma redução homogênea nos níveis de infestação, até a borda dianteira. A partir desses resultados, fica visível que a infestação de *A. binocularis* dentro do cultivo de cajueiro acontece principalmente pelas bordas do cultivo.

Palavras-chave: georreferenciamento, geoestatística, *Anthistarcha binocularis*.

Apoio: Capes, Funcap.

Interação entre mosca-branca e genótipos de meloeiro mediada por características morfológicas e bioquímicas foliares

Lucas de Lima Farias^{1*}; Wenner Vinícius Araújo Saraiva¹; Isla Simplicio Teixeira¹; Gabriela Priscila de Sousa Maciel¹; Maria Dalila Martins Leão¹; Yago Lourenço de Carvalho¹; Nivia da Silva Dias²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*ldfagro@gmail.com

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) é uma das principais pragas da cultura do melão (*Cucumis melo* L.), causando perdas econômicas significativas. O desenvolvimento de cultivares resistentes é uma estratégia do manejo integrado de pragas (MIP) fundamental para o manejo sustentável desse artrópode-praga. Portanto, este estudo teve como objetivo identificar fontes de resistência à *B. tabaci* em genótipos de melão e explorar as características morfológicas e bioquímicas foliares que intermediam essa interação. A preferência de *B. tabaci* foi avaliada em seis genótipos de melão e um híbrido comercial suscetível (Goldex) em ensaios de livre escolha. Os parâmetros avaliados incluíram o número de adultos e ovos, bem como características morfológicas (atributos de cor, densidade de tricomas, espessura da folha) e bioquímicas (índice SPAD, nitrogênio e teor de água) das folhas. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se ANOVA e Análise de Componentes Principais (PCA). Foram observadas diferenças significativas na preferência da mosca-branca, com os genótipos CNPH 11-1071-43, CNPH 06-1047-343, CNPH 13-1076 e BG MEL 16 apresentando menores números de adultos e ovos, indicando a presença de características antixenóticas. A PCA revelou uma correlação inversa entre a infestação da praga e os componentes de cor da folha (R, G, B), além de uma correlação parcialmente positiva com o índice SPAD e com os teores de nitrogênio e água foliar. Em conclusão, os genótipos CNPH 11-1071-43, CNPH 06-1047-343, CNPH 13-1076 e BG MEL 16 foram identificados como fontes significativas de resistência baseada em antixenose à *B. tabaci*. Essa resistência está ligada a uma combinação da composição bioquímica com perfis específicos de cor da folha. Essas descobertas fornecem informações promissoras para os programas de melhoramento de melão e contribuem para o fortalecimento de estratégias de MIP para a cultura.

Palavras-chave: resistência de plantas, melhoramento vegetal, manejo integrado de pragas.

Apoio: Capes.

Pistas de predador afetam comportamento de oviposição do ácaro-rajado em melão

Yago Lourenço de Carvalho^{1*}; Lucas de Lima Farias¹; Wesley da Silva Moura¹; Valentine de Lima Almeida¹, Gabryellen Araújo da Silva¹; Érica Costa Calvet¹; Nívia da Silva Dias²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;
*yago.lc@hotmail.com

Várias espécies de ácaros demonstram comportamento defensivo ou de evasão quando expostas a pistas de predadores. O ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch é uma espécie herbívora produtora de teia que apresenta correlação positiva entre número de ovos e densidade de tricomas em melão *Cucumis melo* L. Este trabalho objetivou avaliar se *T. urticae* pode usar o tricoma foliar como estratégia antipredação, quando exposto a pistas de *Neoseiulus barkeri* Hughes, ácaro predador utilizado no controle de diversas espécies de ácaros. A unidade experimental consistiu de arenas de placa de Petri contendo fragmentos de folha de melão, nas quais foram depositadas cinco fêmeas adultas de *T. urticae* com 48 horas de idade. A oviposição foi avaliada a cada 24 horas durante quatro dias. Os tratamentos consistiram em: controle (sem exposição -CTRL) e com exposição de *T. urticae* a risco de predação (ERP). No tratamento ERP, no segundo dia após confinamento as fêmeas de *T. urticae* foram removidas e reservadas em outra arena. Fêmeas adultas de *N. barkeri* foram inseridas na arena original e removidas após 24 horas, quando as fêmeas de *T. urticae* foram devolvidas às arenas. A resposta antipredação foi avaliada pela taxa e local (tricoma, área glabra e teia) de oviposição diária. Cada tratamento consistiu em 20 repetições. Os dados foram analisados por teste estatístico não paramétrico Kruskal-Wallis, seguido pelo post hoc de Dunn, ajustado pela correção de Benjamini-Yekutieli. Em CTRL, a maior taxa de oviposição foi observada em área glabra, apresentando baixa ou nenhuma oviposição em tricomas e teia. Em ERP, após a exposição, ainda que a área glabra tenha se mantido como local de maior oviposição, observou-se redução na taxa de oviposição no local ($\chi^2 = 32,29$; $p < 0,001$) e aumento significativo da oviposição em teia ($\chi^2 = 16,31$; $p < 0,001$), não sendo observado aumento significativo da oviposição em tricomas. Conclui-se que *T. urticae* não usa o tricoma foliar de melão como recurso antipredação, recorrendo a oviposição em teia e reduzindo a taxa de oviposição quando exposto ao predador.

Palavras-chave: *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus barkeri*, *Cucumis melo*.

Apoio: Funcap.

Perfil de compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por *Bacillus* sp. no manejo biológico do mal-do-Panamá em bananeiras

Marília Sobral Souza^{1*}; Damiana Andressa Alves Pereira²; João Evangelista de Ávila Santos²; Antonia Torres Ávila Pimenta²; Mary Anne Sousa Lima²; Christiana de Fátima Bruce da Silva³

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

³Embrapa Agroindústria Tropical; *marilia.sobral@aluno.uece.br

Bactérias do gênero *Bacillus* são importantes agentes de biocontrole de fitopatógenos, destacando-se *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* agente causal do mal-do-Panamá em bananeiras. Os microrganismos antagonistas são responsáveis pela emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs), os quais têm demonstrado capacidade de serem inseridos no manejo biológico dessa enfermidade. Destaca-se que, devido à relevância econômica da bananeira, à ineficiência, aos danos colaterais dos métodos convencionais de controle (como fungicidas) e à necessidade de soluções biológicas inovadoras e ecologicamente sustentáveis, o objetivo do trabalho foi investigar o potencial dos compostos orgânicos voláteis (COVs) emitidos por uma cepa de *Bacillus* na inibição do crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Para tanto, foi utilizada a cepa de *Bacillus* sp. (LPPC265), isolada da rizosfera de bananeiras e um isolado de Foc (LPPC130), pertencentes a Coleção de trabalho do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical. O efeito dos compostos orgânicos voláteis (COVs) foi investigado em placas de Petri contendo o meio de cultura Kado & Heskett. Placas de igual diâmetro foram encaixadas uma sobre a outra para evitar contato direto entre o antagonista (LPPC265) e o patógeno (LPPC130). O sistema foi vedado com parafilme e incubado a 28 ± 2 °C, com 12 horas de fotoperíodo, por 10 dias. O controle consistiu em placas contendo apenas o fungo e o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 repetições (cada repetição = um conjunto de placas). A coleta dos COVs ocorreu após 3 dias de cultivo, via microextração em fase sólida (SPME), utilizando-se fibra DCP (50/30 µm, 2 cm) inserida nos vials da cultura (headspace – HS) por 30 minutos a 28 °C. As análises foram realizadas em um cromatógrafo gasoso acoplado a espectrômetro de massas. Foram identificados no total 41 compostos, sendo 13 deles compostos orgânicos voláteis por comparação com a biblioteca NIST, índices de Kovats e similaridade de espectros. Os COVs da cepa LPPC265 inibiram o crescimento micelial (ICM) do patógeno em 45%. Conclui-se que os COVs identificados e emitidos proporcionaram ICM significativos em relação ao grupo controle, revelando o potencial de uso destes

compostos no manejo biológico do mal-do-Panamá em bananeiras.

Palavras-chave: *Musa* spp., controle biológico, voláteis bacterianos.

Apoio: CNPq, Capes.

Incidência de fungos associados a bananas na fase de pós-colheita no estado do Ceará

Letícia Rejane Lima Araújo^{1*}; Maria Flaviana de Lima¹; Cristiano Souza Lima¹;
Christiana de Fátima Bruce da Silva²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*leticia.rejane@alu.ufc.br

A banana é a fruta mais consumida in natura do mundo. De acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2024 foram produzidas cerca de 6,9 milhões de toneladas no território brasileiro. A fruta é comercializada em pencas em diversos estágios de maturação, o que, somado à sua perecibilidade, torna-a suscetível a doenças fúngicas no campo, mas que se expressam na pós-colheita. Essas infecções são quiescentes, e a correta identificação dos agentes causais é fundamental para que estratégias de manejo sejam eficientes. Portanto, o objetivo do estudo foi investigar a incidência de fungos associados a bananas em áreas de cultivo no estado do Ceará. As coletas foram realizadas em três anos nas regiões do litoral (Fortaleza, Pacajus e Pindoretama), Cariri (Barbalha, Crato, Mauriti, Missão Nova e Missão Velha), Serra da Ibiapaba (Guaraciaba do Norte e Tianguá), Sertão de Canindé (Itapajé), Vale do Jaguaribe (Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte), Maciço de Baturité (Ocara) e Litoral Oeste/Vale do Curu (Umirim e Uruburetama). As pencas foram desinfestadas com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 200 ppm, colocadas em câmara úmida e mantidas a $\pm 28^\circ\text{C}$ durante 10 dias. Com o aparecimento dos sintomas e sinais, foram realizados os isolamentos. Para tal, realizaram-se raspagem do micélio (isolamento direto) e cortes nas margens das lesões (isolamento indireto). No isolamento indireto, os fragmentos foram dispostos em placas de Petri contendo o meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) + antibiótico (estreptomicina + cloranfenicol a 0,165 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$). As placas permaneceram incubadas até a formação das colônias, e as estruturas formadas pelos fungos foram observadas em microscópio de luz (40x), utilizando-se chaves de identificação. No total, foram identificados 17 gêneros de fungos: *Fusarium* (223), *Colletotrichum* (170), *Lasiodiplodia* (51), *Pestalotiopsis* (11), *Phoma* (6), *Verticillium* (6), *Alternaria* (5), *Nigrospora* (5), *Curvularia* (4), *Bipolaris* (2), *Cordana* (2), *Phomopsis* (2), *Chalara* (1), *Deightonella* (1), *Fusicladium* (1), *Pyricularia* (1) e *Rhizopus* (1). Todos tiveram comprovada a sua patogenicidade. A incidência de *Fusarium* spp. foi a mais alta (45,23%), seguida por *Colletotrichum* spp. (34,48%) e *Lasiodiplodia* spp. (10,34%). Esses resultados destacam a diversidade de fungos associados a bananas no estado do Ceará e impulsionam novas pesquisas para

realização de manejo mais efetivo dessas enfermidades.

Palavras-chave: etiologia, *Fusarium* spp., *Musa* spp.

Apoio: CNPq, Embrapa, Funcap.

Monitoramento da broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis* Meyrick, 1929) com feromônio

Gabriela Priscila de Sousa Maciel^{1*}; Ariane Morgana Leal Soares⁴; Pedro Vitor Moura Silva¹; Maria Dalila Martins Leão¹; Isla Simplicio Teixeira¹; Sandra Maria Morais Rodrigues²; Henrique Fonseca Goulart³; Antônio Euzebio Goulart Santana³; Nivia da Silva Dias²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

³Universidade Federal de Alagoas; ⁴Bolsista Pós-Doc – Funcap;

*macielpriscilagabi20@hotmail.com

A broca-das-pontas, *Anthistarcha binocularis* Meyrick, 1929 (Lepidoptera: Gelechiidae), é uma das principais pragas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Para o controle desse inseto-praga, é utilizado apenas o controle químico, o qual é pouco eficaz devido ao hábito endofítico da praga. Ainda assim, os agricultores continuam recorrendo a essa estratégia por falta de alternativas mais eficientes. Diante dessa problemática, é fundamental utilizar o monitoramento de pragas como ferramenta estratégica. O uso de feromônios sexuais é uma ferramenta de monitoramento que vem sendo utilizada na agricultura por sua alta especificidade, baixa toxicidade e compatibilidade com outras táticas de manejo. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar: a) a captura de *A. binocularis* com quatro formulações (1 – acetato de Z6-dodecenila e Z6-dodecenol; 2 – acetato de Z6-dodecenila, Z6-dodecenol, acetato de hexadecanila, acetato de dodecanila e octadecanol; 3 – acetato de Z6-dodecenila; 4 – Z6-dodecenol) e duas doses (4 e 8 mg) do feromônio; b) a atratividade do feromônio ao longo do tempo em campo; e c) quatro diferentes espaçamentos entre armadilhas (15, 25, 50 e 80 m). Dessa forma, foram realizados experimentos em um pomar de cajueiro no município de Marco, Ceará, entre os meses de agosto a setembro, período de floração e frutificação da cultura, nos anos de 2023 e 2024. As armadilhas utilizadas foram do tipo delta, e as iscas consistiram em septos de borracha impregnados com o feromônio. A formulação 1 – acetato de Z6-dodecenila e Z6-dodecenol, na dose de 8 mg, foi a que mais atraiu machos de *A. binocularis*. O feromônio teve uma duração de atração efetiva de 14 dias, sendo que no oitavo dia após a instalação foi registrado o maior número de insetos capturados. Dentre as distâncias avaliadas, na de 25 m foi capturado o maior número de machos, comparada à de 80 m. Ademais, mesmo em adensamento de iscas com feromônio, a menor distância testada (15 m) também foi atrativa aos insetos. Sendo assim, podemos inferir potencial de uso em diferentes distâncias. Esses resultados têm potencial de aplicação prática no monitoramento de *A. binocularis*.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., feromônio sexual, monitoramento de pragas.

Apoio: Funcap, CNPq, Embrapa.

Influência da temperatura no crescimento micelial de diferentes isolados de *Colletotrichum* spp.

Eduardo Oliveira Nascimento^{1*}; Milton Epitácio Carneiro Monte Galvino¹;
Marlon Vagner Valentim Martins²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*eduardonascimento@alu.ufc.br

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta frutífera de grande importância econômica e cultural para a região Nordeste do Brasil. No entanto, alguns fitopatógenos do Reino Fungi prejudicam a sua produção. A antracnose, que tem como principal agente etiológico espécies de fungos do gênero *Colletotrichum*, ataca os ramos, a inflorescência, o fruto e o pseudofruto da planta, podendo causar danos na produtividade de até 40%. Sabe-se que a temperatura possui grande importância na taxa de desenvolvimento fúngico e, portanto, afeta a severidade da doença, podendo ser usada como parâmetro para tomada de decisão dentro do manejo integrado de doenças. Sendo assim, este trabalho objetiva avaliar o efeito da temperatura no crescimento de isolados de *Colletotrichum* spp. em placa de Petri. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical com quatro isolados de *Colletotrichum* spp., oriundos de diferentes órgãos da planta, (CAJ3 – pseudofruto, CAJ5 – castanha, CAJ8 – ramo, LF200 – folha), provenientes da coleção do laboratório e de coletas de diferentes regiões produtoras de caju do Ceará. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 4 (Isolados) x 5 (temperaturas: 16, 20, 24, 28, 32 °C) com cinco repetições por tratamento. Foram posicionados os discos de micélio de cada isolado em placas de Petri (1 disco de micélio / placa de 90 mm) com meio BDA (Batata + Dextrose + Ágar); posteriormente, foram levados à incubadora do tipo BOD com fotoperíodo de 12 horas/claro. As avaliações de crescimento micelial foram feitas diariamente durante sete dias. Os dados foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e realizada regressão polinomial para se identificar a melhor temperatura para desenvolvimento micelial dos isolados testados. A temperatura ideal com maior influência no crescimento micelial dos isolados *Colletotrichum* spp. foi de 27,1 °C, em que a média de crescimento foi de 43,27 mm. Comparando-se os isolados, o crescimento médio foi de 39,7 mm para o CAJ8; 34,94 mm para o CAJ3; 32,16 mm para o CAJ5; e 24,58 mm para LF200, demonstrando que o isolado do ramo apresentou maior crescimento micelial. Este trabalho fornece informações importantes para entender como o ambiente pode influenciar no crescimento do

patógeno e, conseqüentemente, no seu processo infectivo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., antracnose, fitopatógeno.

Apoio: Capes, Embrapa.

QUÍMICA E TECNOLOGIA DA BIOMASSA

Óleo das sementes de *Cucumis melo* L.: estudo preliminar dos efeitos da extração assistida por ultrassom

George de Almeida Silva^{1*}; Keven Mateus de Moraes Costa¹; Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro¹; Men de Sa Moreira de Souza Filho²; Morsyleide de Freitas Rosa²; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos²; Alex Miranda de Araujo²; Fernando Antônio Souza de Aragão²

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*georgsilva.2207@hotmail.com

A crescente produção de resíduos agroindustriais tem impulsionado estudos voltados à valorização de subprodutos agrícolas, como sementes descartadas durante o processamento de frutas. Entre essas, destacam-se as sementes do melão (*Cucumis melo* L.), amplamente cultivado no Brasil, sobretudo no Nordeste, e que apresentam alto teor lipídico (25 a 45%). Este trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento e as características físico-químicas de diferentes frações de óleo extraídas das sementes do melão cantaloupe. Após coleta manual, as sementes foram lavadas, higienizadas com hipoclorito de sódio e secas a 60 °C por 24 horas. Em seguida, foram laminadas em calandras rotativas (duas vezes, 25 rpm a 70 °C) e submetidas a cozimento com vapor de água por 1,5 hora, sendo armazenadas a -20 °C até a extração. Na primeira extração, 200 g de semente foram imersas em etanol 96% (1:4) por 24 horas, aquecidas a 52 °C por 40 min e submetidas à ultrasonicação (325 W por 36 min), gerando a fração OU-U. A torta resultante foi prensada (150 kgf cm⁻² por 5 min a 60 °C), obtendo-se a fração OU-P. A torta final foi extraída com éter etílico (1:4) sob agitação de 300 rpm por 3 horas, gerando a fração OU-E. Um processo paralelo, sem ultrasonicação, originou os óleos OP-P e OP-E. As amostras foram caracterizadas por FTIR-ATR, DSC e análise de cor. O método com ultrassom apresentou rendimento de 17,1%, enquanto o convencional atingiu 22,5%. No espectro da fração OU-U foram observadas as bandas em 3336 e 1412 cm⁻¹ (O-H), 1639 cm⁻¹ (C = C) e outras associadas a fenóis e aromáticos, ausentes nas demais. As outras frações apresentaram bandas comuns como 3011, 2924, 2854, 1744 e 1234 cm⁻¹, atribuídas a ésteres, alcanos e alcenos, indicando diversidade de constituintes bioativo. O DSC revelou dois pontos de fusão das formas polimórficas de triacilgliceróis a -31,2 e -16,7 °C (óleos com ultrassom) e a -26,5 e -17,4 °C (óleos convencionais). A coloração clara ($L^* \approx 74\%$) e os pigmentos amarelados ($b^* = 109$ para OU; 77 para OP) indicam boa qualidade sensorial para aplicações alimentícias e cosméticas. Os resultados preliminares apontam que as sementes de melão representam uma alternativa viável para obtenção de óleo vegetal, podendo agregar

valor à cadeia produtiva e reduzir impactos ambientais. No entanto, novas análises físico-químicas, da composição e de atividade biológica ainda serão realizadas para ampliar a compreensão sobre seu potencial de aplicação.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., resíduos, cantaloupe.

Apoio: Capes e Embrapa.

Caracterização estrutural e morfológica de pectina extraída da casca de melão com ultrassom

Keven Mateus de Moraes Costa^{1*}; George de Almeida Silva¹; Alice da Costa Silva²; Maria Raquel Alcântara de Miranda¹; Alex Miranda de Araujo³; Adriano Lincoln Albuquerque Mattos³; Men de Sa Moreira de Souza Filho³; Morsyleide de Freitas Rosa³; Fernando Antônio Souza de Aragão³

¹Universidade Federal do Ceará; ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

³Embrapa Agroindústria Tropical; *kevenmateus.bio@gmail.com

O melão, fruto do meloeiro (*Cucumis melo* L.), é amplamente consumido na forma de sucos, geleias ou in natura. No geral, seu consumo se restringe à polpa do fruto, o que implica no descarte das outras partes, como sementes e cascas, gerando um grande volume de resíduo, que pode ser aproveitado na extração de compostos bioativos. Este trabalho teve como objetivo extrair pectina da casca de melão, aplicando ultrassom (US) e caracterizá-la. Os melões foram higienizados, as cascas foram fatiadas e secas em estufa a 60 °C por 40 horas, depois trituradas e fracionadas em peneiras vibratórias, a fim de obter uma farinha com grânulos de tamanho entre 300 µm e 1,0 mm. Para a extração, a farinha foi imersa em uma solução de ácido cítrico, com pH de 2,5, aquecida a 80 °C, na proporção 1:7,5 (m/v). A amostra foi tratada com US (200 W por 10 min), depois submetida a banho-maria a 80 °C por 120 min com agitação constante, resfriada e filtrada a vácuo. Para a precipitação, foi adicionado etanol 99% na proporção 3:1 (v/v), permanecendo por 18 horas na temperatura de 4 °C; posteriormente, foi feita uma nova filtragem, recuperando a pectina, que foi seca a 45 °C por 120 min. Após a extração, as amostras foram pesadas, a fim de calcular o rendimento, submetidas à análise colorimétrica para aferição dos parâmetros CIE Lab e caracterizadas estruturalmente por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e microscopia eletrônica de varredura (MEV), equipada com espectroscópio de dispersão de raios X (EDS). O rendimento da amostra foi de 4,55%. Os valores de L*, a* e b* indicaram uma coloração amarelada para a pectina, que pode ser atribuída à coextração de compostos como fenólicos e açúcares redutores. O FTIR confirmou a estrutura da pectina isolada com bandas em 1079 cm⁻¹, indicando a presença do anel piranose, característico de polissacarídeos. As bandas em 1421 cm⁻¹ e 1628 cm⁻¹, relacionadas à presença de grupos carboxílicos, e 1244 cm⁻¹, relacionada a grupos ésteres, mesmo que a banda na região de 1740 cm⁻¹ esteja muito fraca, sugerindo um baixo grau de esterificação. A MEV revelou que a pectina apresenta uma estrutura amorfa e fragmentada, conforme o esperado para esse tipo de polissacarídeo. A análise por

EDS não indicou a presença de contaminantes significativos, detectando apenas íons de cálcio, cuja presença corrobora o baixo grau de esterificação da pectina. Esses resultados sugerem que o uso de ultrassom (US) é um método eficiente para a extração de pectina.

Palavras-chave: subproduto, aproveitamento, resíduo.

Apoio: Capes, Funcap, Embrapa e CNPq.

Perfil químico e atividade ansiolítica de *Simira paraensis*

Larissa Rodrigues Jales Martins^{1*}; Nadia Eligia Nunes Pinto Paracampo²; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro³; Hércio Silva dos Santos²; Jane Eire Silva Alencar de Menezes¹; Amanda Maria Barros Alves¹; Kirley Marques Canuto³

¹Universidade do Estado do Ceará; ²Embrapa Amazônia Oriental;

³Embrapa Agroindústria Tropical; *lariquim.rodrigues@aluno.uece.br

Simira paraensis, conhecida popularmente como araribá-rosa, é uma árvore de pequeno porte com ocorrência nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil. Essa espécie é caracterizada pela presença de um pigmento de cor vermelha que tem sido empregado como corante. Estudos fitoquímicos com espécies do gênero *Simira* demonstraram como característica principal a presença de alcaloides indólicos da classe β -carbonílicos, os quais são encontrados em plantas que possuem efeitos sobre o funcionamento do sistema nervoso central. Assim, o presente estudo aplicou uma abordagem metabolômica para caracterizar o perfil químico e avaliar a atividade ansiolítica de compostos presentes na casca de *S. paraensis*. A casca foi pulverizada e o pó foi utilizado para extração por ultrassom com metanol, resultando em um extrato de coloração vermelha (SP-EMC), após eliminação do solvente. A análise de desreplicação foi realizada por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplado à Espectrometria de Massas com Ionização por Eletrospray e Quadrupolo-analisador de Tempo de Voo (UPLC-ESI-QToF-MS/MS), nos modos de íon positivo e negativo. A avaliação da atividade ansiolítica foi realizada a partir do bioensaio com *zebrafish* (*Danio rerio*), por meio do teste claro/escuro, em que 20 μ L da amostra foi injetada, por via oral, nas concentrações 40, 200 e 400 mg kg⁻¹, sendo o procedimento autorizado pela CEUA-UECE; nº 04983945/2021. Os controles positivo e negativo foram realizados com Diazepam (4 mg kg⁻¹) e DMSO (3%), respectivamente. O cromatograma de UPLC-ESI-QToF-MS/MS do extrato SP-EMC mostrou 21 picos, os quais foram tentativamente identificados como sendo alcaloides indólicos, principalmente da classe β -carbonílicos, seguido por ácidos fenólicos e seus derivados, além de iridoides. O SP-EMC exibiu efeito ansiolítico apenas na concentração intermediária. Os resultados obtidos evidenciam que *S. paraensis* possui características fitoquímicas semelhantes às demais espécies do gênero e que sua atividade ansiolítica se deve provavelmente à presença de alcaloides indólicos. Esses achados indicam a possibilidade de *S. paraensis* ser uma fonte promissora de corantes naturais com propriedades farmacológicas.

Palavras-chave: *zebrafish*, corante natural, alcaloides indólicos.

Apoio: Funcap.

Biocarvão de casca de coco-verde: uma análise comparativa entre pirólise lenta e rápida

Nayanna Shayra Silva Taveira^{1*}; Morsyleide de Freitas Rosa²; Rubens Sonsol Gondim²; Daniel Silveira Serra¹; Mona Lisa Moura de Oliveira¹; Maria Cléa Brito Figuiêredo²

¹Universidade Estadual do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;

*nayanna.shayra@uece.aluno.br

A busca por práticas agrícolas sustentáveis que promovam a saúde do solo tem impulsionado o interesse em condicionadores como o biocarvão. Para sua produção, a valorização de biomassas residuais é uma via de grande interesse. A casca do coco-verde representa uma fonte de biomassa com enorme potencial, pois seu descarte em larga escala, proveniente do consumo e da indústria, causa sérios problemas sanitários e ambientais. O aproveitamento deste resíduo para gerar um bioproduto agrícola surge, portanto, como uma solução de grande relevância. Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto das condições de pirólise (lenta e rápida) sobre as propriedades do biocarvão da casca de coco-verde. A metodologia iniciou-se com a coleta e o preparo das cascas de coco-verde, que foram secas, trituradas e processadas na forma de pellets. Em seguida, os pellets foram submetidos a dois tipos de pirólise para gerar biocarvão: i) pirólise lenta (temperatura de 400 °C, tempo de residência de 60 min e taxa de aquecimento de 10 °C/min); e ii) pirólise rápida (temperatura de 600 °C, tempo de residência de 30 min e taxa de aquecimento de 15 °C/min). A caracterização completa dos biocarvões, seguindo as normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*), envolveu análise imediata, elemental, poder calorífico, análise termogravimétrica (TGA) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). As análises revelaram diferenças significativas entre os materiais (teste t de Student, $p < 0,05$). O biocarvão da pirólise lenta apresentou-se como um produto mais seco e estável, com menor teor de umidade (4,58%), maior concentração de carbono fixo (67,01%) e poder calorífico superior (6646,96 kcal/kg). Sua composição elemental também se destacou, com teor de carbono muito mais elevado (75,53%) e menor quantidade de oxigênio. Já o biocarvão de pirólise rápida, embora com teor de matéria volátil similar, mostrou-se menos estável. A análise MEV mostrou que o biocarvão de pirólise lenta possui estrutura com poros grandes e uniformes, enquanto o de pirólise rápida tem morfologia mais frágil, com poros irregulares e menores. Com base nesses resultados, o estudo conclui que cada tipo de biocarvão tem um objetivo específico. O biocarvão da pirólise lenta, devido às suas características, é ideal para aplicações ambientais de longo prazo, como sequestro

de carbono e melhoramento do solo na agricultura. Já o biocarvão da pirólise rápida, por sua maior reatividade, é mais adequado para fins energéticos.

Palavras-chave: biomassa, pirólise, valorização de resíduos.

Apoio: Capes.

Perfil químico e atividade inibitória da α -glicosidase de extratos aquosos de *Egletes viscosa* (L.) Less. (Asteraceae)

Nigéria Pereira Gonçalves^{1*}; Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier Filho¹; Kaline Rodrigues Carvalho²; Marisa Jadna Silva Frederico²; Paulo Riceli Vasconcelos Ribeiro³; Rita de Cássia Alves Pereira³; Kirley Marques Canuto³

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

³Embrapa Agroindústria Tropical; *nigeriagoncalves@gmail.com

Egletes viscosa (L.) Less., popularmente conhecida como macela-da-terra, é uma espécie herbácea nativa da América do Sul, com ampla distribuição na região Nordeste do Brasil. Seus capítulos florais são tradicionalmente utilizados na medicina popular na forma de infusões para o tratamento de distúrbios gastrointestinais. Estudos anteriores demonstraram que o extrato, o óleo essencial e compostos isolados da espécie, como a ternatina e o ácido centipédico, apresentam propriedades gastroprotetoras e hepatoprotetoras. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil químico e avaliar a atividade hipoglicemiante, por meio da inibição da enzima α -glicosidase, de diferentes extratos aquosos de *E. viscosa*. Foram analisadas três amostras: infusão dos capítulos florais (CM), infusão das folhas (CF) e extrato hidroetanólico dos capítulos florais (EHCF). A caracterização química foi realizada por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada à espectrometria de massas de alta resolução (CLUE-EMAR), permitindo a identificação de 17 compostos em CM (sete derivados do ácido cafeico, três flavonoides e sete diterpenos), 19 compostos em CF (dois ácidos orgânicos, nove derivados do ácido cafeico, três flavonoides e cinco diterpenos) e 22 compostos em EHCF (sete derivados do ácido cafeico, três flavonoides e doze diterpenos). A atividade inibitória da α -glicosidase foi avaliada em microplacas, com leitura de absorbância a 415 nm, utilizando-se três concentrações (0,800; 0,500 e 0,200 mg/mL). O extrato EHCF apresentou inibição expressiva (> 60%) nas concentrações de 0,500 e 0,200 mg/mL, destacando-se como o mais ativo. A amostra CM exibiu inibição moderada (> 50%) nas concentrações de 0,800 e 0,500 mg/mL, enquanto o extrato CF demonstrou baixa atividade, com inibição inferior a 22% nas mesmas concentrações. Os resultados indicam que o EHCF é promissor como fonte de inibidores naturais da α -glicosidase, com potencial aplicação no controle da glicemia pós-prandial.

Palavras-chave: macela-da-terra, técnicas hifenizadas, diabetes.

Apoio: Embrapa, Universidade Estadual do Ceará, Capes.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Estratégias de aquisição e uso de nutrientes por plantas em gradientes de disponibilidade de luz e de fertilidade do solo na Caatinga

Andreza Maciel Rocha^{1*}; Matheus Siebra Dias de Souza Oliveira¹; Carlos Carlos Alberto Kenji Taniguchi²; Wardsson Lustrino Borges²; Anna Abrahão¹

¹Universidade Federal do Ceará; ²Embrapa Agroindústria Tropical;
*andrezamacielrocha7@gmail.com.

Os atributos funcionais das plantas, tanto acima quanto abaixo do solo, evidenciam diferentes estratégias de aquisição e uso de nutrientes. Este trabalho teve como objetivo avaliar atributos funcionais, relacionados à absorção de nutrientes, entre espécies herbáceas da Caatinga em um gradiente de disponibilidade de luz e de fertilidade do solo. Para isso, plantas herbáceas foram amostradas em áreas de Caatinga em condição de pleno sol, sombra e bordas, e foram analisados os atributos funcionais comprimento específico de raiz, massa seca de raiz, densidade radicular, área foliar específica e concentração foliar de macro e micronutrientes e colonização radicular por fungos micorrízicos arbusculares e fungos endofíticos melanizados. Foram determinados também os parâmetros físico-químicos do solo nas áreas. As análises evidenciaram que as plantas crescendo a pleno sol exibem estratégias conservativas, caracterizadas por baixa concentração de nutrientes foliares e maior investimento em raízes, enquanto as plantas de sombra seguem uma estratégia aquisitiva, com maior teor foliar de P, N, Mg e K, o que favorece elevadas taxas de fotossíntese. Nas bordas, o pH ácido do solo e a baixa disponibilidade de ferro levam a estratégias conservativas, tanto na parte aérea quanto subterrânea. Portanto, as herbáceas da Caatinga investem recursos em estratégias específicas que lhes permitem lidar com desafios ambientais, variação de nutrientes e competição por luz. Esses dados fornecem subsídios teóricos para iniciativas de restauração de áreas degradadas da Caatinga.

Palavras-chave: estratégias funcionais, herbáceas, nutrição vegetal.

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

APOIO:



Waters™

