

22 e 23 de agosto de 2020

I CIRCUITO de Pitaia INTERNACIONAL

*Tendências e projeções latino-americanas
para a cultura da pitaia.*





© 2022 FEPAF

Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais
Avenida Universitária, 3780, Fazenda Experimental Lageado
CEP: 18610-034 - Botucatu, São Paulo, Brasil
Tel.: (14) 3880-7127
<http://www.fepaf.org.br>

FICHA CATALOGráfICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP -
FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

C578 Circuito Internacional de Pitaia: tendências e projeções latino-
americanas para a cultura da pitaia (1.: 2020: Uberaba, MG)
I Circuito Internacional de Pitaia: 22 e 23 de agosto de
2020 [recurso eletrônico] / organização Vander Rocha Lacerda, Se-
bastião Almeida. - Botucatu: FEPAF, 2022
99 p.: fots. color., ils. color., grafs., tabs.

Disponível em: www.fepaf.org.br
ISBN 978-65-89571-08-7

1. Pitaia - Cultivo. 2. Fruta-do-dragão - Cultivo. 3. Cactos
- Frutos - Cultivo. I. Lacerda, Vander Rocha. II. Almeida, Sebas-
tião. III. Universidade Estadual Paulista. IV. Fundação de Estudos
e Pesquisas Agrícolas e Florestais.

CDD 23.ed. (634.775)

Ana Lucia de Grava Kempinas CRB/8 7310

A reprodução desta obra é livre e irrestrita, desde que citadas as fontes.

Organizadores



Vander Rocha Lacerda

Engenheiro Agrônomo formado na Universidade Federal de Minas Gerais - Campus Montes Claros - Instituto de Ciências Agrárias. Mestre e Doutorando em Agronomia Horticultura na Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' Campus Botucatu-SP. É pesquisador, palestrante e produtor rural da cultura da pitaia. E-mail: vander.rocha@unesp.br



Sebastião Almeida

Presidente idealizador e fundador da AbraPPitaia (Associação Brasileira dos Produtores de Pitaia), colecionador e produtor de pitaia, idealizador e coordenador do Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia e do Circuito Internacional de Pitaia. cursando administração de empresas pela FAVENI.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao Programa de Pós-Graduação Agronomia Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' Campus Botucatu-SP.

Conselho editorial acadêmico

Prof. Dr. Fernando Broetto

Departamento de Química e Bioquímica – IBB/ UNESP Campus de Botucatu, Brasil

Prof. Dr. Rogério Lopes Vieites

Departamento de Produção Vegetal – FCA/ UNESP Campus de Botucatu, Brasil

Organização do evento

Associação Brasileira de Produtores de Pitaia (ABraPPitaia)

Pitaia Training

Apoio ao evento

Amazon Frutas

Plataforma Doity

Patrocínio

Satis Nutrição Vegetal

Comissão organizadora do evento

Sebastião Almeida (ABraPPitaia)

Vander Rocha Lacerda (UNESP Botucatu)

Capa

João Renato

Projeto Gráfico, Diagramação

Tatiane Cristovam Ferreira



<https://www.satis.ind.br/>

+55 34 9706-2854

Autores (palestrantes do evento) e coautores dos capítulos

Amílcar Duarte

Professor pesquisador, MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.

Ana Cláudia Costa

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Professora - Departamento de Agricultura (DAG), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Ana Rita Trindade

MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.

Deniete Soares Magalhães

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Diego Adílio da Silva

Engenheiro Agrônomo, Extensionista Rural na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) – Brasil.

Eduardo Bucsan Emrich

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberaba, Minas Gerais – Brasil.

Eduardo Saldanha

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia / Solos e Nutrição de Plantas, Especialista Agrônomo Sênior do departamento técnico da Yara Brasil Fertilizantes, Maceió, Alagoas – Brasil.

Fábio Oseias dos Reis Silva

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Gabriel do Nascimento

Engenheiro Agrônomo, Gerente do Departamento de Fruticultura da Cooperativa de Agricultura Familiar e Artesanato do Vale do Araranguá (Coopervalesul) - Santa Catarina – Brasil.

José Angél Cano Becerra

Empresário espanhol do ramo das Pitaia, presidente da primeira Cooperativa de Produtores de Pitaia da Espanha e toda Europa.

José Darlan Ramos

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências, Professor Titular do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil

Juan Carlos Piña

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Administração de Empresas, Presidente da Associação Câmara de Produtores de Pitaia da Costa Rica.

Lavinia Aris de Souza Costa

Estudante de Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberaba, Minas Gerais – Brasil.

Leila Aparecida Salles Pio

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia - Professora Adjunta de Fruticultura Tropical no Departamento de Agricultura na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Márcia Alessandra Brito de Aviz

Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciências Agrárias, Professora Adjunta da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), campus de Tomé-Açu, Pará – Brasil.

Mariane Aparecida Rodrigues

Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Renata Amato Moreira

Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais – Brasil.

Ricardo Sant'Anna Martins

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agroecossistemas, Extensionista Rural na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) – Brasil.

Tatiane Cristovam Ferreira

Engenheira Ambiental, MSc em agronomia, doutoranda em Engenharia Agrícola, UNESP, São Paulo – Brasil

Tuomas Khay Cansing Amghelis

Engenheiro Agrônomo, Gerente de tecnologias e desenvolvimento na empresa CANSINGSACORP - Equador.

Vander Rocha Lacerda

Engenheiro Agrônomo MSc., doutorando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia Horticultura na Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' Campus Botucatu - São Paulo – Brasil.

PREFÁCIO

O I Circuito Internacional de Pitaia (I CIP), evento que aconteceu de forma online devido a pandemia da Covid-19, foi realizado pela Associação Brasileira dos Produtores de Pitaia (AbraPPitaia) nos dias 22 e 23 de agosto de 2020. O tema central do evento foi tendências e projeções latino-americanas para a cultura da Pitaia.

Evento criado com a parceria entre quatro nações latinas produtoras de Pitaia, sendo um evento do mais alto nível técnico, onde os produtores acompanharam palestras que abrangeram desde a escolha dos melhores cladódios para plantio, preparo de solo até a colheita da fruta seu preparo e exportação.

Contamos com a participação de palestrantes de excelência na área, sendo um total de dezoito palestrantes entre brasileiros, peruanos, equatorianos, costarriquenhos e um convidado especial de Espanha. Nesta primeira edição, fomos honrados com a audiência de aproximadamente 400 participantes, oriundos de diferentes localidades do mundo.

Esta obra apresenta capítulos de diferentes etapas do ciclo produtivo da Pitaia, com ampla abordagem, interdisciplinaridade e inovação, representando a troca de experiência entre pesquisadores, professores, acadêmicos de Cursos Técnicos, acadêmicos de Graduação, acadêmicos de Pós-Graduação e profissionais das grandes áreas de Ciências Agrárias, Tecnologia de Alimentos, Saúde e demais áreas afins.

Foi abordado temas de extrema importância a todos os produtores de Pitaia: como se projetar um verdadeiro negócio estruturado desde a base para que você possa minimizar ou anular possíveis dificuldades, abordamos sobre o preparo do solo, adubação orgânica e convencional, manejo fitossanitário, biofortificação da Pitaia, explanação do mapeamento genético da Pitaia, podas, aplicação de iluminação artificial na cultura da Pitaia, a Pitaia como fruto funcional entre outros temas de extrema relevância.

Este E-book foi organizado com imensa satisfação para eternizar este evento histórico, portanto esperamos que esta primeira edição possa despertar ainda mais curiosidades sobre a Pitaia, uma vez que traz ferramentas e informações atualizadas, além de embasar novos estudos sobre a cultura da Pitaia à comunidade científica, aos órgãos públicos e privados, especialistas da área para beneficiar aos produtores e ao público em geral.

Organizadores deste E-book

SUMÁRIO

Capítulo 1: Cenário atual e projeções para a produção de pitaia.....	10
Capítulo 2: Biofortificação de pitaia com o uso de Selênio	15
Capítulo 3: Banco de germoplasma da UFLA e polinização da pitaia.....	19
Capítulo 4: Experiência no cultivo da pitaia orgânica em Santa Catarina	23
Capítulo 5: A pitaia como um fruto funcional e benefícios do seu consumo.....	29
Capítulo 6: Cultivo da pitaia na Espanha, Importância da Pitaia Orgânica e Futuro da comercialização da Pitaia no Mundo	33
Capítulo 7: Poda no manejo cultural da Pitaia.....	36
Capítulo 8: Nutrição e adubação da cultura da pitaia	41
Capítulo 9: Case de sucesso COOPERVALESUL - Comercialização organizada de pitaia	47
Capítulo 10: Cultivo de pitaia vermelha: produção atual, análise SWOT da atividade na Costa Rica e expectativas para o futuro	50
Capítulo 11: Processamento da Pitaia	54
Capítulo 12: PITAIA: Uma cultura de múltiplos propósitos.....	58
Capítulo 13: Nutrição mineral e fertilidade de solo para a produção de pitaia.....	64
Capítulo 14: Manejo Fitossanitário na cultura da Pitaia	68
Capítulo 15: Modelo de produção para pitaia	78
Capítulo 16: Situação atual do cultivo da pitaia em Portugal.....	87

Capítulo 1



Cenário atual e projeções para a produção de pitaia

Ana Claudia Costa

Professora Dr., Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Agricultura (DAG)

O mercado de frutas não convencionais tem crescido no mundo com expressiva receptividade nos mercados consumidores dos Estados Unidos e Europa, devido ao desejo dos consumidores por novos sabores, cores, texturas e por fontes alimentares saudáveis. A pitaia, fruta exótica de introdução recente no Brasil, destaca-se nesse mercado pelo alto valor agregado, benefícios nutricionais e sabor. Entretanto, ainda não há muitas informações disponíveis na literatura sobre a produção de pitaias a nível mundial.

A pitaia é valorizada no mercado interno brasileiro por apresentar elevados preços de comercialização, alta renda por área cultivada e produção precoce propiciando rápido retorno econômico ao produtor, o que tem despertado o interesse dos fruticultores em seu cultivo.

A planta pertence à família Cactaceae e tem origem nas Américas. Estudos indicam que no passado índios americanos, principalmente do México, utilizavam esse fruto para alimentação humana e animal e para fins fitoterápicos. A planta é considerada rústica e pertencente a espécies variadas de cactos epífitos, divididas em quatro gêneros principais: *Stenocereus*, *Cereus*, *Selenicereus* e *Hylocereus* (NUNES et al., 2014). Os cactos do gênero *Selenicereus* são nativos das regiões tropicais da América do Norte, América Central e América do Sul. As espécies de pitaias mais conhecidas são: pitaia amarela, de casca amarela e polpa branca; e, pitaia vermelha, com a casca vermelha e a polpa branca ou vermelha (MIZRAHI, 2014).

Recentemente, tem-se observado uma grande quantidade de reportagens e notícias nas mídias relacionadas à produção, comercialização e divulgação dos benefícios nutricionais e medicinais da pitaia o que tem colocado a fruta em destaque no comércio mundial, inclusive em 2017 a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) apontou os cactos como alimentos do futuro devido suas particularidades, como a capacidade de alguns deles de suportar longos períodos de estiagem.

A fruta é muito versátil, pode ser consumida em sua forma natural ou ainda ser apreciada e processada na forma de diferentes produtos. É rica em antioxidantes como as betalainas, que preservam as células do organismo, combatendo os radicais livres, resultando em uma série de benefícios para a saúde como também para a estética, por prevenir o envelhecimento precoce das

células. Muitos antioxidantes que possuem propriedades anti-inflamatórias atuam na prevenção do câncer e doenças crônicas (PIO; RODRIGUES; SILVA, 2020).

A fruta possui várias propriedades nutraceuticas que são benéficas à saúde. É rica em flavonoides, possui alto teor de vitaminas do complexo B, elevados teores de fibra, nitrogênio, potássio, cálcio, ferro, manganês e zinco (CORDEIRO et al., 2015), sendo considerada como superfruta por ser rica em nutrientes. A pitaia contém muitas fibras solúveis, que aumentam a sensação de saciedade, melhoram o trânsito intestinal e ajudam a diminuir o colesterol, além de ter baixo índice glicêmico, sendo que 100 g da fruta tem apenas 50 calorias (PIO; RODRIGUES; SILVA, 2020).

A pitaia tem sido utilizada como ingredientes em várias preparações culinárias, como mousses e tortas, e vários produtos têm sido comercializados contendo a fruta como sorvetes, polpas, geleias e barras de cereais. Além disso, a fruta tem sido empregada na fabricação de várias bebidas como sucos, frozens, iogurtes, cervejas e licores (GREENME, 2019). O sorvete de pitaia tem sido um forte concorrente dos sorvetes de açaí com um apelo mais saudável e nutritivo.

O consumidor brasileiro tem associado a pitaia à ideia de um produto “natural”, “nutritivo” e “saúdável”, assim, várias empresas têm criado linhas inteiras de cosméticos e medicamentos de pitaia. A empresa “O Boticário”, por exemplo, criou um segmento de produtos de Pitaia da linha Nativa Spa com cremes corporais, esfoliantes entre os outros.

O cultivo da pitaia ainda é considerado recente no Brasil se comparado ao de outras frutas, assim, a maior parte das pesquisas com pitaia é nova e os estudos têm sido intensificados na última década. Cerca de 77% dos trabalhos pesquisados na Plataforma Scielo utilizando o termo “pitaya” são dos últimos 10 anos e quando se utiliza o termo “*Hylocereus*” 86,56% são da última década.

As informações sobre produção da pitaia no mundo ainda são escassas e não padronizadas. As estatísticas levantadas para a cultura, no geral, se restringem a estudos isolados. De acordo com os estudos de Mercado-Silva (2018), em 2014, o Vietnã foi o principal produtor de pitaia do mundo, produzindo 602,68 mil toneladas do fruto, o que equivale, praticamente, a três vezes a produção da China (200 mil toneladas). Os demais países do ranking produziram menos de 50 mil toneladas, como Indonésia, Taiwan, Malásia, Nicarágua, México, Myanmar e Brasil. Apesar de destacar-se como maior produtor mundial de pitaias, os frutos vietnamitas são considerados insípidos. No entanto, a partir dos frutos do Vietnã foram gerados a maioria de clones que são hoje comercializados, muitos deles com sabor considerado regular (PIO; RODRIGUES; SILVA, 2020).

Na América Latina, além do México, a produção do fruto se encontra distribuída nos países da Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil e Colômbia. De forma geral, a pitaia ainda é considerada, na maioria dos países, uma cultura exótica e com perspectiva de crescimento de produção e aceitabilidade do mercado consumidor. O crescimento comercial do produto tem

ocorrido principalmente em países como Israel, Vietnã, Taiwan, Nicarágua, Austrália e nos Estados Unidos (FRÓES JÚNIOR et al., 2019).

De acordo com a plataforma TRIDGE (2019) os principais fornecedores de pitia são os países asiáticos como: Vietnã (38,20%), Tailândia (20,22%) e China (10,11%). Os maiores importadores da fruta no mundo são: Estados Unidos (17%), Alemanha (14%), França (12%), Holanda (11%), Rússia (10%), Reino Unido (9%), Canadá (8%). Sendo que a União Europeia é a principal região importadora com cerca de 57% (MERCADO-SILVA, 2018).

O Brasil produziu, em 2017, cerca de 1.459 toneladas de pitia, em 536 hectares, distribuídos em 640 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2019). Considera-se que ainda são poucos os estabelecimentos agrícolas produtores de pitia no Brasil e tal fator acarreta na presença do produto importado no mercado brasileiro, entretanto, dados do PROHORT (Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro) de 2019 indicam que apenas 2,08% da pitia comercializada nas CEASAS (Centrais Estaduais de Abastecimento) foi importada da Colômbia, sendo este pequeno volume corresponde à pitia amarela. Estima-se que existam no Brasil, 553 mil plantas de pitias e que o valor da produção tenha propiciado 9.129.000 de reais em 2017 (IBGE, 2019). Já no quadro de exportação o país se posiciona em quadragésimo quarto lugar no ranking mundial com 0,1% do total e cerca de US\$ 4.000 faturados em exportação em 2018. Apesar do baixo volume de exportação brasileira de pitia há tendência de aumento para os próximos anos (PIO; RODRIGUES; SILVA, 2020).

A cultura ainda tem um comércio restrito devido suas características comerciais e preço elevado, chegando a 85 reais o quilo em algumas regiões do Brasil, tornando-a de consumo elitizado. A produção está atualmente concentrada na região Sudeste, com cerca de 54,42% da produção nacional. A região Sul responde por 33,62% da produção e a Norte por 10,52% da produção nacional. A boa adaptação da planta às condições edafoclimáticas do Sudeste do Brasil tornou essa região a principal produtora de pitia do país.

O Estado de São Paulo foi o maior produtor nacional de pitia com 586 toneladas em 2017, seguido por Santa Catarina (350 toneladas), Minas Gerais (181 toneladas) e Pará (152 toneladas). O Rio Grande do Sul ocupou a 5ª posição, com produção de 41 toneladas (IBGE, 2019). Houve também uma grande evolução no volume de pitias comercializado nas CEASAS do Brasil passando de 116.598 kg em 2009 para 1.186.484 kg em 2019, o que indica um mercado em pleno crescimento no país.

Assim, o panorama da pitia no Brasil apresenta expectativas promissoras para a cultura devido à sua rusticidade, que proporciona maior resistência a pragas e doenças, e ao manejo que não é considerado complexo. O rápido retorno financeiro, por conta dos bons preços recebidos e do tempo reduzido de formação da planta, além da versatilidade na comercialização, podendo ser

vendida tanto no mercado *in natura* como para a indústria, também são atributos favoráveis à ampliação dos cultivos.

Apesar do cenário favorável, há ainda desafios para que este segmento agrícola se desenvolva ainda mais. Apesar dos avanços no número de cultivares disponíveis para plantio é necessário desenvolver novos materiais adaptados às condições ambientais brasileiras e que permitam obter frutas de tamanho uniforme, com elevada produtividade e sabor agradável (alto teor de sólidos solúveis). Melhorar a regularidade do volume ofertado ao longo do ano e ampliar o número de empresas processadoras da fruta também é importante para o desenvolvimento deste mercado. Por fim, aumentar a popularização da fruta é outro fator relevante, pois o conhecimento sobre a pitaia pode fortalecer a comercialização aumentando o volume demandado e, consequentemente, ampliando as áreas de cultivo.

Aliado a isso, o investimento em marketing se faz necessário pelo fato da pitaia conter substâncias bioativas importantes para a saúde e a maioria da população não tem esse esclarecimento. A influência de artistas, celebridades e influenciadores digitais, pode ser muito útil para divulgação dessas informações (PIO; RODRIGUES; SILVA, 2020).

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F. Caracterização física, química e nutricional da pitaia-rosa de polpa vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p. 20-26, 2015.

FRÓES JÚNIOR, P. S. M.; CARDOSO, N. R. P.; REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O.; LOPES, M. L. B. Aspectos da produção, comercialização e desenvolvimento da cultura da pitaya no estado do Pará. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.16 n.29; p. 264-279, 2019.

GREENME. **Pitaya - Propriedades curativas e várias formas de consumir**. 2017.

Disponível em: <https://www.greenme.com.br/usos-beneficios/4107-pitaya-propriedades-curativas-formas-consumir>. Acesso em: 28 abr. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Disponível em:

[≤https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76371≥](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76371). Acesso em: 07 jan. 2020.

MERCADO-SILVA, E. M. **Pitaya - *Hylocereus undatus* (Haw)**. Exotic Fruits Reference Guide. p. 339–349. 2018.

MIZRAHI, Y. Vine-cacti Pitayas: the new crops of the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 124-138, 2014.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVA, S. M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. **Gaia Scientia**, Areia, v.8, n.1, p.90-98, 2014.

PIO, L.A.S.; RODRIGUES, M.A.; SILVA, F.O.R. **O Agronegócio da Pitaia**. 1ed. Lavras. 2020. 321 p.

PROHORT - Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Disponível em: <<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

TRIDGE – GLOBAL TRADE PLATAFORM. **Intelligence: Dragon Fruit**. 2019. Disponível em: <https://www.tridge.com/intelligences/dragon-fruit>. Acesso em: 07 jan. 2020.

Capítulo 2



Biofortificação de pitaia com o uso de Selênio

Mariane Aparecida Rodrigues

Doutora em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Os seres humanos precisam de cerca de 50 nutrientes em sua alimentação e desses, 22 são essenciais para uma vida saudável (WELCH e GRAHAM, 2004; WHITE e BROADLEY, 2005; GRAHAM et al., 2007). Esses nutrientes normalmente são obtidos das plantas (DE ALMEIDA; DUTRA e FILHO, 2016), mais infelizmente ainda há falta de acesso por parte da população muitos deles. Atualmente 15% da população mundial é deficiente em selênio, e (WHITE e BROADLEY, 2005) isso representa 1 bilhão de pessoas no mundo (COMBS, 2001).

Esse fato tem alta ligação com a baixa fitodisponibilidade de micronutrientes dos solos que são utilizados para cultivar as plantas que serão consumidas (WELCH; GRAHAM, 2002, WELCH e GRAHAM 2005; WHITE e BROADLEY, 2005; GRAHAM et al., 2007).

Como alternativa de enriquecimento nutricional dos alimentos durante a produção no campo nos anos 2000, surgiu o primeiro programa de biofortificação do Brasil o BIOFORT criado pela Embrapa (EMBRAPA 2021).

A biofortificação é, portanto, uma técnica que visa a manipulação de plantas com o objetivo de aumentar a concentração de um ou mais micronutrientes específicos (FBSSAN 2016).

Os nutrientes alvos da biofortificação são Ferro, iodo, selênio, provitamina A e Zinco (LOUREIRO et al., 2018). Essa técnica pode ser executada de duas formas: melhoramento genético (convencional ou transgenia) e pelo manejo da cultura: biofortificação agrônômica (VERGÜTZ et al., 2016) pela adubação via solo, tratamento de sementes, aplicação foliar e hidroponia e ainda pela micropropagação adicionando o nutriente de forma pontual no meio de cultivo (RODRIGUES, M. A., 2020), dessa forma sendo absorvido e armazenado na biomassa pela planta.

Um nutriente bastante utilizado para a biofortificação é o selênio, seu teor médio nos solos do planeta está estimado de 0,2 a 0,33 mg dm⁻³, (USGS, 2004) sendo os maiores teores observados em solos argilosos e orgânicos (KABATAPENDIAS e MUKHERJEE, 2007). No caso de solos brasileiros as informações são escassas.

Para as plantas o Se não é um nutriente essencial, mas é um interessante antioxidante em doses baixas (RAMOS et al., 2010). Auxilia as plantas a se manterem fisiologicamente ativas por mais

tempo (RAMOS et al., 2011) e tolerantes a várias adversidades, aumentando a sua produção vegetal (ANDRADE et al., 2018). Porém em altas concentrações é fitotóxico.

Já para os seres humanos esse elemento tem sua essencialidade (FAIRWEATHER-TAIT et al., 2011), o consumo diário deve ser de 70 μg dia^{-1} enquanto a quantidade máxima de se ingerida diariamente não deve exceder 400 μg devido a sua toxidez (BOYD, 2011).

Quanto à cultura da pitaia, essa tem: além dos frutos, hastes jovens (CASTILLO -MARTÍNEZ; LIVERA-MUÑOZ e MÁRQUEZ-GUZMÁN, 2005; JUÁREZ-CRUZ et al., 2012), botões de flores frescas e secas (MIZRAHI e NERD, 1999), comestíveis e de alto valor nutricional (CHEN et al., 2019) com diversos benefícios a saúde. Ainda possui características de produção bem vantajosas (ALVARADO; CRUZ e RINDERMANN, 2003), tornando as perspectivas de biofortificação as melhores possíveis.

Desta forma foi executado um experimento com a micropropagação de pitaias com selênio visando a biofortificação. Os tratamentos consistiram em: 0, 12, 24, 36, 48 e 60 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de selenato e selenito de sódio. Depois de 150 dias de idade no qual essas plantas já haviam sido aclimatizadas em casa de vegetação o selenato foi a fonte de selênio mais acumulada nos cladódios de pitaia, onde o maior valor (3.163 $\mu\text{g MF}$) foi encontrado na dose 36 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (RODRIGUES, M. A., 2020).

É necessário o investimento na biofortificação em campo pois traria vantagens ao produtor como futuras certificações e qualificação do produto, além de que, normalmente devido as sucessivas podas, os restos culturais devem ser queimados ou direcionados para processo de compostagem, para evitar que rebrotem (PIO; RODRIGUES, SILVA 2020). Dessa forma esses cladódios poderiam ser direcionados a fabricação de farinha de cladódios biofortificados, que poderiam também ser vendidos ao governo para enriquecimento da merenda escolar (RODRIGUES, M. A., 2020).

Na fruticultura em campo já temos o exemplo em andamento com a cultura da banana, e já estimasse que o custo relacionado a biofortificação por adubação com selênio fique em torno de 1 a 2 dólares a cada 5 g do elemento por ha (RAMOS, M. C. P. 2021).

Dessa maneira as técnicas de culturas de tecidos se mostraram viáveis como ferramenta de biofortificação de plantas e a biofortificação em campo de pitaia com selênio é muito promissora agregando valor ao produto final e saudabilidade ao alimento.

REFERÊNCIAS

ALVARADO, M. R. M.; CRUZ, M. A. G.; RINDERMANN, R. S. Pitahaya de México Producción y comercialización en el contexto internacional. In: CALUDIO, F. V. **Pitayas y Pitahayas**, CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo, p. 98-121, 2003.

ANDRADE F. R. et al. O selênio protege as plantas de arroz do estresse hídrico. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v:164, p. 562-570, 2018.

BOYD, R. Selenium stories. **Nature Chemistry**, v. 3, p. 570, 06/23/online 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1038/nchem.1076> >

CASTILLO-MARTÍNEZ, R.; LIVERA-MUÑOZ, M.; MÁRQUEZ-GUZMÁN, G. J. Caracterización morfológica y compatibilidad sexual de cinco genotipos de pitahaya (*Hylocereus undatus*). **Agrociencia**, v. 39, n. 2, p. 183-194, 2005.

CHEN, C. et al. Identification of reliable reference genes for quantitative real-time PCR normalization in pitaya. **Plant methods**, v. 15, n. 1, p. 70, 2019

COMBS, G. F. Selenium in global food systems. **British Journal of Nutrition**, v. 85, n. 5, p. 517-547, 2001.

DE ALMEIDA, H. J.; DUTRA, A. F.; FILHO, A. B. C. Biofortificação de Hortaliças e Saúde Global-Um Enfoque para Selênio, Zinco, Ferro e Iodo. In FILHO A. B. C. **Nutrição e Adubação de Hortaliças**, p.103-150, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS (EMBRAPA) **Rede BioFORT**. 2021. Disponível em:<https://www.embrapa.br/biofort#:~:text=A%20Rede%20BioFORT%20%C3%A9%20o,biofortifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20alimentos%20no%20Brasil.&text=No%20Brasil%2C%20a%20biofortifica%C3%A7%C3%A3o%20consiste,esp%C3%A9cie%2C%20gerando%20cultivares%20mais%20nutritivos.> : Acesso em: 31 mar. 2021.

FAIRWEATHER-TAIT S. J. et al. Selenium in human health and disease. **Antioxidants & Redox Signaling**, v:14, p. 1337-1383, 2011

FÓRUM BRASILEIRO DE SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (FBSSAN), **Biofortificação: as controvérsias e as ameaças à soberania e segurança alimentar e nutricional**, 2016. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/biofortificacao_as-controversias-e-as-ameacas-a-soberania-e-seguranca-alimentar-e-nutricional.pdf.

GRAHAM, R. D. et al. Nutritious subsistence food systems. **Advances in Agronomy**, v. 92, p. 1-74, 2007. **Informativo da SBCS**; v. 42, 20-23, 2016.

JUÁREZ-CRUZ, A. et al. Composición química de tallos inmaduros de *Acanthocereus* spp. e *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose. **Revista Fitotecnia Mexicana**, v 2, 171-175, 2012.

KABATA-PENDIAS, A.; MUKHERJEE, A. B. Trace elements form soil to human.

LOUREIRO, M. P. et al. Biofortificação de alimentos: problema ou solução?. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 2, p. 66-84, 2018.

MIZRAHI Y.; NERD A. Climbing and columnar cacti- new arid lands fruit crops. In: Janick J. ed. Perspective in new crops and new crops uses. American Society for **Horticultural Science**, p. 358-366, 1999.

New York: **Springer**, 2007. 550 p.

PIO, L. A. S.; RODRIGUES, M. A.; SILVA, F. O. R. **O Agronegócio da PITAIA**. 1. ed. Lavras: e-book ISBN 978-65-902239-0-6, 2020. 326 p.

RAMOS, M. C. P.; 2021. 79 p. **Selenio na micropropagacao e na biofortificacao de frutos de bananeira**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021.

RAMOS, S. J. et al. Selenium biofortification and antioxidant activity in lettuce plants fed with selenate and selenite. **Plant Soil Environment**, v. 12, 584-88, 2010.



RAMOS, S. J. et al. Selenato e selenito na produção, nutrição mineral e biofortificação com selênio em cultivares de alface. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1347-1355, 2011.

RODRIGUES, M. A., **Selênio e substâncias húmicas em pitaias durante o cultivo in vitro e após aclimatização**. 2020. 79 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2020.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. (USGS). **Mineral commodity profiles selenium**. 2004. 20 p. Acesso em: 26 fev. 2016.

VERGÜTZ, L, et al. Biofortificação de alimentos: saúde ao alcance de todos. **Boletim**

WELCH, R. M.; GRAHAM, R. D. Agriculture: the real nexus for enhancing bioavailable micronutrients in food crops. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 18, p. 299-307, 2005.

WELCH, R. M.; GRAHAM, R. D. Breeding crops for enhanced micronutrient content. **Plant and Soil**, v. 245, p. 205-214, 2002.

WHITE, P. J.; BROADLEY, M. R. Biofortifying crops with essential mineral elements. **Trends in Plant Science**, v. 10, p. 586-593, 2005.

Capítulo 3

Banco de germoplasma da UFLA e polinização da pitiaia

Renata Amato Moreira

Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA)

As pitaias são pertencentes à família das Cactaceas e são originárias da América Tropical e Subtropical, sendo comercialmente cultivadas nos Estados Unidos (CRANE; BALERDI, 2005; MERTEN, 2003; THOMSON, 2001), América Central e do Sul (LOBO, 2007), Ásia (KOMANG, 2018), África (JOUBERT, 2012) e Austrália (LUDERS; MCMAHON, 2006).

Através de uma boa revisão se observa que são muitas lacunas existentes na literatura, tanto internacionais quanto nacionais relacionadas à pitiaia. Atualmente as espécies mais cultivadas e consumidas são a pitiaia vermelha de polpa branca e a pitiaia vermelha de polpa vermelha *Selenicereus* sp. e a pitiaia amarela de polpa branca [*Selenicereus megalanthus* (Schum, Ex Vaupe, Moram)]. De acordo com a espécie, seus frutos podem apresentar características diversificadas, como diferentes formatos, presença de espinhos, cor da casca e da polpa, refletindo alta variabilidade genética (JUNQUEIRA et al., 2010). Em cada país há diferentes espécies que são referidas como pitiaia, tornando assim a classificação botânica difícil (LIMA et al., 2013). Existe uma confusão no reconhecimento das espécies devido a ampla variação morfológica nas estruturas vegetativas, sendo a classificação baseada geralmente no número de aréolas, contorno da haste, no tamanho e cor dos frutos (CÁLIX DE DIOS, 2005).

Devido a essa imprecisão no reconhecimento das espécies, estão sendo realizados trabalhos de identificação de variedades de pitaias que foram fornecidas por vários produtores do Brasil todo. Ao recebermos os cladódios, eles foram plantados em vasos com substrato em casa de vegetação, regados 2x por semana. Foi realizado uma caracterização morfológica, onde foram avaliadas 3 variáveis para a formação de um dendograma para exemplo na apresentação.

Para adiantar as análises de caracterização morfológicas, já que estas precisam também de flores e frutos, vários brotos dos acessos de pitiaia do banco de germoplasma foram levados à campo para serem enxertados em plantas já estabelecidas. Foi feita uma poda drástica das pitaias vermelhas de polpa branca no campo, deixando apenas uma haste (cladódio) na altura de 1,50 m, assim retirou-se todos os brotos do porta-enxerto e colocou-se no lugar 1 a 2 brotos novos dos acessos de pitiaia por planta. Então, a enxertia realizada foi por troca de brotos

Serão ainda realizadas análises moleculares, aplicação do aparelho NIR e toda caracterização morfológica necessária para verificação da similaridade das variedades. Os resultados são preliminares, muita coisa será mudada. Assim que todas as análises forem realizadas, teremos os resultados tão esperados, que identificarão cada material fornecidos pelos produtores.

Outro assunto abordado na apresentação foi a polinização da pitaia, trabalho este que faz parte da tese da autora. Para se produzir pitaia de forma satisfatória, é essencial que ocorra a sua polinização, seja ela por agentes polinizadores ou artificialmente. A polinização pode ser caracterizada pela transferência dos grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma ou de outra flor da mesma espécie ou de espécies diferentes, denominando-se autopolinização e polinização cruzada, respectivamente (LEITE; SOUZA, 2003).

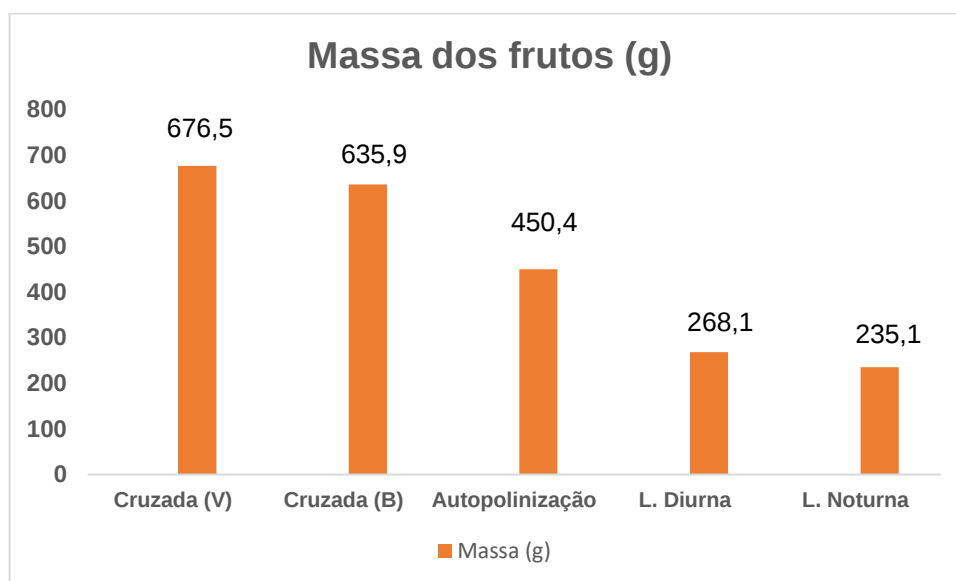
As flores que não foram polinizadas, não geram frutos, ocorrendo aborto dos mesmos. A falta de polinização pode estar ligada a diversos fatores como distância entre estigma e antera, até mesmo a alta precipitação que pode lavar o pólen e também espantar polinizadores (ARAGÃO et al, 2019), inibindo assim o sucesso de sua polinização natural. Neste sentido, a polinização artificial manual com diferentes genótipos e espécies, ajudaria no incremento da frutificação e no tamanho do fruto (massa) (LE BELLEC, 2004).

Com o intuito de compreender algumas correlações e interações relacionadas a polinizações na pitaia são necessários mais estudos, assim, objetivou-se avaliar a viabilidade da polinização manual da pitaia comparada com a natural.

Foi instalado um experimento com delineamento em blocos casualizados (DBC), composto de cinco tratamentos: T1: Polinização manual cruzada na vermelha (Pólen da pitaia branca colocado no estigma da vermelha); T2: Polinização manual cruzada (Pólen da pitaia vermelha colocado no estigma da branca); T3: Autopolinização manual (Pólen colocado no estigma da mesma flor); T4: Polinização livre diurna (Flores sem proteção do copo plástico durante o dia); T5: Polinização livre noturna (Flores sem proteção do copo plástico durante a noite).

Os frutos foram colhidos no ponto de maturidade fisiológica (mudança da cor da casca de verde para vermelho), com aproximadamente 40 dias após a polinização e analisados no laboratório de pós-colheita do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais. A massa do fruto foi medida por meio de balança digital e o resultado expresso em gramas (g). A aplicação da técnica de polinização manual (cruzada e autopolinização), obteve-se valores de massa elevados em relação aos demais tratamentos, demonstrando a importância da utilização desta intervenção (Figura 1).

Figura 1. Massa dos frutos de todos os tratamentos.



A medida em que se aumenta a quantidade de grãos de pólen viáveis depositados sobre o estigma das flores, aumenta-se também o tamanho dos frutos, o número de sementes e a percentagem de pegamento de frutos (Martins et al. 2014). Estes resultados demonstram ainda mais a importância de uma polinização bem-feita, seja ela artificial ou natural.

A polinização manual da pitaya vermelha de polpa branca é viável, produzindo frutos maiores comparados com a polinização natural.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, D. dos S.; COSTA, C. B. N.; DO NASCIMENTO, V. T. Biologia floral, fenologia reprodutiva e polinização de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae) em uma área de Cerrado no oeste da Bahia. **Paubrasilia**, v. 2, n. 1, p. 17-26, 2019.

CÁLIX DE DIOS, H. "A new subspecies of *Hylocereus undatus* (Cactaceae) from Southeastern México, **Haseltonia**, v. 11, p. 11-17, 2005.

CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. **Pitaya growing in the Florida home landscape**. Orlando: IFAS Extension os University of Florida.9 p., 2005.

JOUBERT, R. *Riding the Dragon*. **Farmers Weekly Magazine**. Republic of South Africa. 2012.

JUNQUEIRA, K. P. et al. Pitaya accesses genetic variability with different production levels through rapid markers. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 840-846, set. 2010.

KOMANG, D. J. *Morphology and physiology of pitaya and it future prospects in Indonesia*. CROP AGRO, **Scientific Journal of Agronomy**. v. 3, n. 1, p. 44-50, 2018.

LE BELLEC, F. Pollinisation et fécondation de *Hylocereus undatus* et de *H. costaricensis* à l'île de la Réunion. **Fruits**, v. 59, n. 6, p. 411-422, 2004

LEITE, D. L.; SOUZA, C. M. Polinização. In. **Frutas do Brasil:** pera produção. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, P. 23-28. 2003.

LIMA, C. A. de. et al. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LOBO, R. *Pitahaya (Dragonfruit) Research & Production in California*. **UC Small Farm Program Specialty Crops Conference**. Davis, CA. 12 Dec. 2007.

LUDERS, L.; G. MCMAHON. *The pitaya or Dragon fruit (Hylocereus undatus)*. **Agnote** N. 42, 2006.

MARTINS, M. R., REIS, M. C. DOS, ARAUJO, J. R. G., LEMOS, R. N. S. DE & COELHO, F. A. O. Tipos de polinização e pastejo da abelha *Xylocopa* spp. na frutificação e qualidade dos frutos de maracujazeiro. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 187-193, 2014.

MERTEN, S. *A review of Hylocereus production in the United States*. *J of the Prof. Assoc. for Cactus* **J PACD**. v. 5, p. 98-105, 2003.

THOMSON, P. *Pitahaya (Hylocereus species): A promising new fruit crop for southern California*. **Bonsall Publications**. Bonsall, CA. 2001.

Capítulo 4



Experiência no cultivo da pitaia orgânica em Santa Catarina

Eng. Agr Epagri Msc. Ricardo Sant'Anna Martins

Eng. Agr. Epagri Diego Adílio da Silva

Planejamento para a produção orgânica de pitaia com base no Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), a partir de uma trajetória histórica de mais de 20 anos de construção, se apresenta como uma proposta técnica e sobretudo político-pedagógica de transição orgânica e agroecológica para agregar toda agricultura familiar/camponesa, capaz de responder ao desafio de produzir alimentos de verdade e em quantidade para atender a demanda nacional, com elevada produtividade das lavouras e criações associado ao baixo custo econômico e ambiental (Fayad et al., 2019).

A construção deste método iniciou-se com hortaliças, mas se aplica a todas as culturas na produção de alimentos como grãos e frutíferas (Marchesi et al., 2020). De forma prática, o SPDH almeja diminuir a dependência de insumos externos e promover a transição para a agricultura orgânica através da promoção de conforto e saúde às plantas cultivadas.

É um modo de transição, pois se baseia na construção coletiva do conhecimento entre os atores envolvidos, ou seja, agricultores, técnicos, pesquisadores, acadêmicos, inspirada por suas vivências e experiências, fundamentada por aspectos teóricos da fisiologia vegetal, visando a diminuição e a eliminação no uso de agrotóxicos e adubos de síntese química no sistema, com aumento de produtividade (Fayad et al., 2019).

Embora o que se pretenda seja relativamente simples, alcançar estes objetivos com a tecnologia e equipamentos que temos disponíveis exige muito conhecimento, observação e vontade de experimentar. Para auxiliar no planejamento, serão apontados procedimentos, técnicas e princípios que devem fazer parte do planejamento na implantação de sistemas orgânicos de produção.

Eixo técnico-científico do SPDH aplicado à agricultura orgânica

Uso de quebra-ventos

O uso de quebra-ventos é de suma importância para a promoção de conforto às plantas. É importante que não se construam “muros vegetais”, mas que as barreiras sejam permeáveis à passagem de parte do vento para troca de gases dos pomares e manutenção do conforto térmico às plantas. Nos pomares do Sul Catarinense, os quebra-ventos mais utilizados são formados por Capim cameroon (*Pennisetum purpureum*) devido, principalmente, ao seu rápido estabelecimento. Entretanto, outras espécies, caracterizadas como “funcionais” já estão sendo utilizadas na região.

Alguns exemplos são: hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), pois serve de abrigo a inimigos naturais e predadores e bananeira (*Musa* spp.) pois produz frutos para autoabastecimento da família, venda de excedente e servem de atrativo para um inseto considerado praga para a pitaia, a abelha irapuá (*Trigona spinipes*) (Drumond et al., 2019). Cordões vegetais com a espécie *Moringa oleifera* também permitem incrementar a população de insetos benéficos e polinizadores no pomar.

Integração lavoura-pecuária

A utilização de espécies animais em sistemas orgânicos tem por finalidade aumentar a complexidade do agroecossistema. Uma experiência prática no Extremo Sul Catarinense é a utilização de bovinos em sistema de integração lavoura pecuária. A utilização de bovinos auxilia na deposição de matéria orgânica, adubação e ciclagem de nutrientes ao sistema. Além disso, há a produção de leite e proteína animal que podem ser utilizados para alimentação humana.

Uso de plantas de cobertura e adubação verde

As plantas de cobertura desempenham papel importante para a construção da fertilidade e a promoção de vida no solo. O uso desta técnica prevê o aumento da matéria orgânica do solo por meio da decomposição da palhada gerada por estas plantas. O desejável é que se produza, no mínimo, 10 t MS ha⁻¹ ano⁻¹ (FAYAD et al., 2019).

Recomenda-se cultivar espécies de diferentes famílias botânicas e hábitos de crescimento, que realizam a exploração de diferentes camadas do solo, que se associam a microrganismos em simbiose e que criam galerias no solo para a entrada de oxigênio e água no mesmo, como por exemplo a consorciação entre leguminosas e gramíneas.

Uso de plantas de cobertura de inverno por meio de sobressemeadura

A sobressemeadura é uma técnica advinda da pecuária e que tem apresentado excelentes resultados no incremento de cobertura vegetal do solo e adubação verde nos pomares de pitaia durante o inverno no Sul do Brasil.

A sobressemeadura consiste no estabelecimento de culturas anuais de inverno sobre a cultura já formada de espécie perene (Fernandes & Valois, 2020). Uma das principais vantagens da sobressemeadura de inverno é aumentar a produção de forragem de inverno sem degradar ou eliminar a espécie existente.

Nesta técnica, geralmente a sementeadura ocorre a lanço em toda a área do pomar, sendo a semente em seguida incorporada com o auxílio de um tronco de madeira ou roçada na cobertura pré-existente, como ilustrado na Figura 1, a qual exemplifica a sobressemeadura de aveia preta (*Avena strigosa* L.) no amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*). Após completar o ciclo de desenvolvimento, geralmente na fase de grão leitoso para as gramíneas e pleno florescimento para leguminosas, o material é acamado ou roçado e disposto na superfície do solo.

O manejo de roçada nesta fase de intenso desenvolvimento da cultura, geralmente ao final do inverno, permite a deposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e estímulo ao desenvolvimento da atividade microbiológica do solo, fatores essenciais para a construção da fertilidade. Além disso, o manejo de roçada nessa fase também propicia o rápido rebrote e estabelecimento do amendoim forrageiro nas condições de primavera e verão no Sul do Brasil.

Em um pomar comercial, localizado no município de Forquilha/SC, estimou-se a produção de 45 toneladas de matéria verde por hectare de plantas de cobertura de inverno, composto por um coquetel de espécies como aveia-preta, aveia-branca, centeio, nabo forrageiro e nabo pivotante.

Figura 1. Coquetel de plantas de cobertura de inverno.



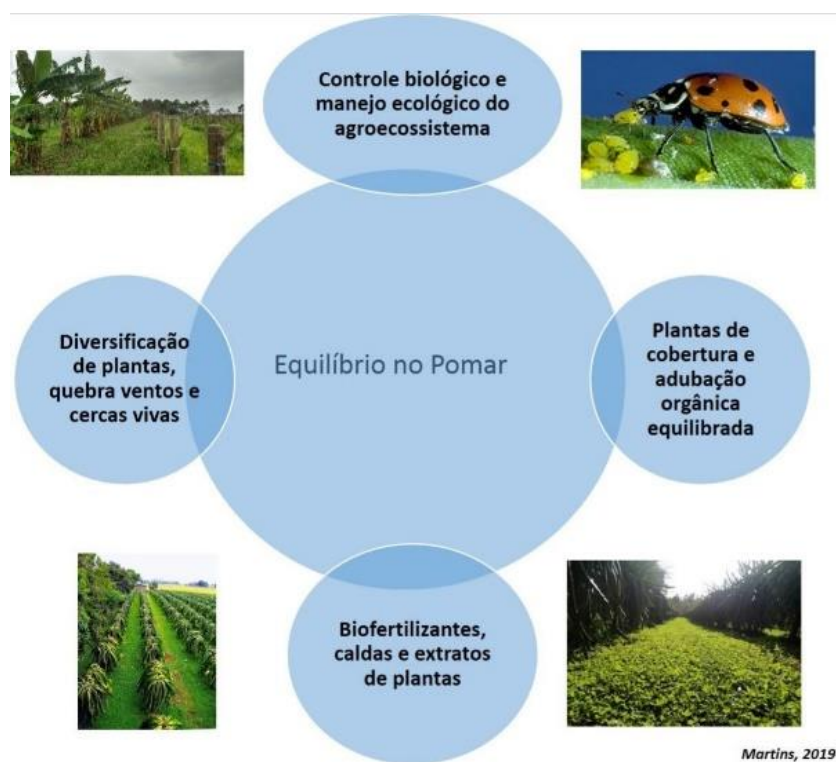
Fonte: Ricardo Sant'Anna Martins, 2020.

Como já salientado, o solo deve ser mantido permanentemente com cobertura vegetal viva, evoluindo do uso de espécies anuais para plantas espontâneas ou espécies perenes, controlando seu crescimento com roçadas.

É importante que se pense em sistema, e não somente na espécie que é cultivada comercialmente. Ou seja, pensar nas possíveis espécies para adubação verde que estaremos utilizando e as intervenções técnicas que devemos efetuar para que ela se desenvolva satisfatoriamente, na biota do solo, nas espécies utilizadas com quebra-ventos, nas mudas que darão origem ao pomar, dentre outros. A ideia é deixar o ambiente de cultivo o mais complexo possível, para que ele chegue o mais próximo possível do equilíbrio, através da promoção de interações interespecíficas e intraespecíficas (figura 2).

A adoção, desde a implantação no pomar de plantas de cobertura, cordões vegetais, quebra-ventos funcionais e a manutenção das áreas de preservação permanente da propriedade rural visa consolidar o sistema orgânico de produção de pitaias.

Figura 2. Bases para o equilíbrio agroecológico no pomar de pitaias.



Fonte: Ricardo Sant'Anna Martins, 2020

Uso do amendoim forrageiro como cobertura de solo

O *Arachis pintoi*, leguminosa perene de estação quente, conhecido popularmente como amendoim forrageiro ou grama amendoim, vem se destacando na cobertura de solo de pomares de

pitaia no Sul Catarinense devido ao porte rasteiro, rápida cobertura do solo, fixação de nitrogênio atmosférico na ordem de 80 kg N/ha a 300 kg de N/ha (Assis et al., 2015) e adaptação ao microclima do pomar (Figura 3).

Figura 3. Cobertura de solo com amendoim forrageiro - *Arachis pintoii*.



Fonte: Ricardo Sant'Anna Martins, 2019.

A utilização do amendoim como cobertura de solo tem apresentado papel importante para a proteção e melhoria da qualidade física, química e biológica do solo (Figura 4). A cobertura com amendoim controla a erosão, melhora a estrutura do solo, protegendo-o da compactação, mantém o solo mais úmido, auxilia na movimentação e ciclagem de nutrientes, incrementa o teor de matéria orgânica, incorpora nitrogênio ao solo, evita que o solo alcance altas temperaturas em dias quentes e serve de alimento e abrigo para inimigos naturais de pragas (Lima et al., 2014).

Figura 4. Amendoim forrageiro implantado simultaneamente com a pitaia.



Fonte: Ricardo Sant'Anna Martins, 2020.

REFERÊNCIAS

ASSIS, G. M. L.; KRZYZANOWSKI, F. C.; SILVA, D. A.; AZEVEDO, H. N. **Superação de Dormência em Sementes de Amendoim Forrageiro cv. BRS Mandobi**. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138837/1/25922.pdf>>. Acessado em: 30/10/2020.

DRUMOND, P. M.; RIBEIRO, M. de F.; KIILL, L. H. P.; SANTOS, R. S. **Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1113555/aprendendo-a-conviver-com-as-abelhas-arapuas-em-sistemas-agricolas>>. Acessado em 04/11/2020.

FAYAD, J. A.; ARL, V.; COMIN, J.; MAFRA, A.; MARCHESI, D. R.. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção**. Epagri: Florianópolis: Editora Expressão Popular, 2019. 522 p.

FERNANDES, C. O. M.; VALOIS, C. M.. **Melhoramento de pastagens - Sobressemeadura de pastagens de inverno**. Disponível em <<https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/publicacoes-livres>>. Acessado em: 30/10/2020

LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 512p.

MARCHESI, D. R.; WUERGES, E. W.; FAYAD, J. A.; CHRISTOFFOLI, P. I.; ARL, V.; FAYAD, Yasser J. **Como produzir comida de verdade e em escala para disputar com o capitalismo**. 2020. Brasil de Fato: uma visão popular do Brasil e do mundo. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2020/05/06/artigo-como-produzir-comida-de-verdade-e-em-escala-para-disputar-com-o-capitalismo>>. Acessado em: 23/10/2020.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C.; SALES, M. F. L. **Amendoim forrageiro cv. Belmonte: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 18 p.

Capítulo 5



A pitaia como um fruto funcional e benefícios do seu consumo

Vander Rocha Lacerda¹, Tatiane Cristovam Ferreira²

¹Eng. Agrônomo MSc. Doutorando em Agronomia Horticultura – UNESP Botucatu

²Eng. Ambiental. Doutoranda em Engenharia Agrícola – UNESP Botucatu

Introdução

Em todo o mundo, nos deparamos com epidemias globais de obesidade, diabetes tipo 2 e outras doenças predominantemente relacionadas à dieta. Para lidar com essas crises de saúde pública, precisamos urgentemente explorar estratégias inovadoras para promover uma alimentação saudável. Há fortes evidências de que o aumento global no consumo de alimentos altamente processados, juntamente com as mudanças culturais que afastam a preparação de alimentos em casa, contribuíram para altas taxas de doenças crônicas e incuráveis.

Os alimentos funcionais produzem efeitos fisiológicos ou metabólicos, na manutenção das funções do organismo humano. O estudo deste tema tem sua relevância devido ao aumento da média de vida da população, o esclarecimento sobre a relação entre a ingestão de uma alimentação adequada e equilibrada com a saúde e o interesse da população por uma melhor qualidade de vida. Alguns componentes químicos encontrados na pitaia que dão funcionalidade aos alimentos são: carotenoides, flavonoides, betalaínas, ácidos graxos como ômega-3, probióticos, fibras (VIDAL et al., 2012).

Para exercerem seus benefícios é necessária uma eficiente bioacessibilidade e biodisponibilidade, que são dependentes de diversos fatores associados ao alimento e à fisiologia humana. Desta forma, o objetivo é informar ao público a importância da pitaia para a saúde de acordo às comprovações científicas.

O que é um alimento funcional?

Os alimentos funcionais são aqueles que ao serem consumidos nas dietas, além das suas funções nutricionais, produzem alguns efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo. Seus efeitos vêm sendo estudados, principalmente, nas patologias, como o câncer, diabetes, hipertensão, mal de Alzheimer, doenças ósseas, cardiovasculares, inflamatórias e intestinais. Para que os alimentos

funcionais sejam eficazes é preciso que seu uso seja regular e esteja associado ao aumento da ingestão de frutas, verduras, cereais integrais, carne, leite de soja e alimentos ricos em ômega-3 (SILVA et al., 2018).

Os compostos fenólicos e compostos nitrogenados, são metabólitos secundários produzidos pelas plantas e estão relacionados a respostas de defesa destas contra agressões externas, podendo também funcionar como atrativos ou repelentes a insetos, exercendo influência na cor, na estabilidade oxidativa e no sabor da planta ou alimento (SOARES, 2002; LIN, 2016; KHODDAMI et al., 2013; FARAH e DONANGELO, 2006).

Funcionalidade, bioacessibilidade e biodisponibilidade da pitaia

Compostos fenólicos e betalaínas são geralmente as maiores fontes de antioxidantes na alimentação do ser humano encontradas na pitaia, porém, para exercer esta função antioxidante e seus consequentes benefícios, é necessário que haja uma eficiente digestão, absorção e metabolização destes compostos (LIN, 2016; KLEPACKA et al. 2011). Neste ponto, entram os conceitos de bioacessibilidade e biodisponibilidade, sendo o segundo dependente do primeiro.

O conceito de bioacessibilidade pode ser entendido como a fração de compostos extraídos da matriz do alimento que é solubilizada durante o processo digestório, podendo, ou não, sofrer influência de métodos de cocção, tornando-se disponível para ser absorvida, ou seja, tornando-se bioacessível (NAGAO, et al, 2013; PARADA e AGUILERA, 2007). Já a biodisponibilidade, refere-se à parcela dos compostos bioacessíveis que foram efetivamente absorvidos e dispostos na circulação.

Benefícios da pitaia para a saúde

A pitaia contém nutrientes importantes, como a vitamina C, cálcio e fósforo. Possui altos valores medicinais, como a redução da hipertensão arterial, redução da concentração de colesterol, equilibrar as concentrações de açúcar no sangue, ajuda a evitar o câncer de cólon, fortalece a função renal e óssea, fortalece o funcionamento do cérebro, melhora a visão e até é usado como ingredientes cosméticos. A pitaia de polpa vermelha é rica em ferro, resultando em aumento da hemoglobina e nível de eritrócitos. A polpa é eficaz em controle de danos oxidativos, diminui a rigidez da aorta e serve como fibra alimentar para diabéticos (BORDOH et al., 2020).

As sementes são ricas em ácidos graxos essenciais, nomeadamente ácido linoléico e ácido linolênico – um substrato no metabolismo humano que não pode ser sintetizado *in vivo* (Figura 1). A polpa é um probiótico natural, rico em polissacarídeos e oligossacarídeos mistos. É capaz de estimular o crescimento de Bactérias produtoras de ácido lático Gram-positivas; Lactobacilos e Bifido- bactérias. Essas bactérias constituem uma parte importante na flora intestinal em humanos

que ajuda a suprimir o crescimento de doenças gastrointestinais causadas por patógenos (BORDOH et al., 2020).

Figura 1 Principais benefícios da pitiaia para a saúde, de acordo com pesquisas científicas.

1. Prevenção da obesidade
(Song et al. 2016)
2. Prevenção do câncer
(Kumar et al., 2018)
3. Auxilia na digestão
(Santos et al., 2020)
4. Melhora da visão e da pele
(Sonawane, 2017)
5. Fortalece a função renal e óssea
(Sonawane, 2017)
6. Fortalece o funcionamento do cérebro
(Kumar et al., 2018)
7. Modulação da microbiota intestinal
(Song et al. 2016; Xu et al., 2016)
8. Controle dos níveis de açúcar no sangue
(Song et al. 2016; Torinelli, 2019)
9. Redução da gordura corporal e do fígado
(Song et al. 2016)
10. Aumento da hemoglobina e nível dos eritrócitos
(Widyaningsih et al., 2017)
11. Redução do colesterol ruim (LDL) e aumento do bom (HDL)
(Sonawane, 2017)

PITAYA
BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE
Baseados em pesquisas científicas

 @pitayamangamg

Considerações finais

Diante do exposto, é possível observar o quanto é importante o consumo da pitiaia para a saúde humana, associada a uma alimentação saudável. A ingestão de alimentos funcionais, como a pitiaia, é só mais uma estratégia para prevenir e controlar alguns tipos de doenças crônico-degenerativas, lembrando que eles não impedem o aparecimento da doença, mas apenas atuam ajudando o organismo a se fortalecer, caso essa doença surja. Alguns alimentos industrializados oriundos da pitiaia também podem ser considerados funcionais, porém, as concentrações dos nutrientes funcionais são alteradas, o que podem torná-las não tão eficazes.

REFERÊNCIAS

ARNOSO, B. J. M.; DA COSTA, G. F.; SCHMIDT, B. Biodisponibilidade e classificação de compostos fenólicos. **Nutrição Brasil**, v. 18, n. 1, p. 39-48, 2019.

BORDOH, P. K.; ALI, A.; DICKINSON, M.; SIDDIQUI, Y.; ROMANAZZI, G. A review on the management of postharvest anthracnose in dragon fruits caused by *Colletotrichum* spp. **Crop Protection**, v. 130, p. 105067, 2020.

FARAH, ADRIANA; DONANGELO, CARMEN MARINO. Phenolic compounds in coffee. **Brazilian journal of plant physiology**, v. 18, n. 1, p. 23-36, 2006.

KHODDAMI, Ali; WILKES, Meredith A.; ROBERTS, Thomas H. Techniques for analysis of plant phenolic compounds. **Molecules**, v. 18, n. 2, p. 2328-2375, 2013.

KLEPACKA, JOANNA; GUJSKA, ELŻBIETA; MICHALAK, JOANNA. Phenolic compounds as cultivar-and variety-distinguishing factors in some plant products. **Plant foods for human nutrition**, v. 66, n. 1, p. 64-69, 2011.

LIN, DERONG et al. An overview of plant phenolic compounds and their importance in human nutrition and management of type 2 diabetes. **Molecules**, v. 21, n. 10, p. 1374, 2016.

NAGAO, Akihiko; KOTAKE-NARA, Eiichi; HASE, Megumi. Effects of fats and oils on the bioaccessibility of carotenoids and vitamin E in vegetables. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, v. 77, n. 5, p. 1055-1060, 2013.

PARADA, J.; AGUILERA, J. M. Food microstructure affects the bioavailability of several nutrients. **Journal of food science**, v. 72, n. 2, p. R21-R32, 2007.

Silva, C. P., da Silva, E. B., de Lima Moura, R., de Oliveira, N. D., Dantas, E. N. D. A., da Silva Ponciano, C., ... & Viera, V. B. A Ingestão de Alimentos Funcionais E Seus Benefícios a Saúde: uma Breve Revisão. **International Journal of Nutrology**, v. 11, n. S 01, p. Trab37, 2018.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71-81, 2002.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; DA SILVA CORREIA, M. D. G. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.

Capítulo 6



Cultivo da pitaia na Espanha, Importância da Pitaia Orgânica e Futuro da comercialização da Pitaia no Mundo

José Angél Cano Becerra¹; Vander Rocha Lacerda²

¹Gerente da Cooperativa Pitaya España, Sociedad Cooperativa Andaluza;

²Eng. Agrônomo Mestre e Doutorando em Agronomia Horticultura

A pitaia é um cacto perene, nativo da América Central e do Caribe, conhecida também como fruta do dragão. A pitaia começou a ser cultivada na província de Huelva - Espanha em 2017 e atualmente a área plantada é em aproximadamente 10 hectares, concentrados, principalmente em municípios como Lucena del Puerto, Almonte, Moguer, Palos de la Frontera, San Bartolomé de la Torre, Cartaya e Lepe. Na área de Sevilha, a demanda por esta cultura é crescente, que é plantada em Carmona, Dos Hermanas e Aznalcóllar e Guillena. Em outros locais da comunidade andaluza, como Cádiz, Málaga e Almería, o cultivo da pitaia também conheceu um grande desenvolvimento nos últimos anos. Com a novidade desta cultura, por sua vez já atingiu um total de 26 produtores das províncias andaluzas de Huelva, Sevilha e Cádiz, bem como do sul de Portugal (Emartv, 2021).

Para o êxito no cultivo e produção da pitaia, é necessário unir forças e aperfeiçoar tecnologias para melhorar o futuro da cadeia produtiva deste fruto. Com este objetivo, em 2017 foi fundada a primeira cooperativa de pitaia na Europa, a Sociedad Cooperativa Andaluza (SAC), localizada na região de Andaluzia - Espanha, desde então, constantemente foi aumentando o número de produtores cooperados, trabalhando com a pitaia em cultivo agroecológico, sustentável, conservando a natureza e produzindo frutos de pitaia com segurança alimentar para os consumidores, com ausência de agroquímicos maléficos para saúde humana.

A Pitaya Spain Sociedad Cooperativa Andaluza, com sede em Vélez-Málaga, optou pela introdução desta cultura em Andaluzia e é a primeira cooperativa dedicada a esta fruta na Espanha e na Europa. Com experiência prática no cultivo da pitaiia a dez anos, com safras consolidadas no Brasil, José Angél (Gerente da Cooperativa) viu na pitaiia uma opção de agricultura alternativa na região.

A cada safra, mais agricultores optam por investi na cultura da pitaiia para diversificar seus produtos e completar a atividade ao longo do ano, por isso, alocam alguns metros quadrados da propriedade para cultivar a pitaiia, entendendo que a zona sul da Península reúne as condições propícias ao cultivo de determinadas variedades. A cultura da pitaiia se caracteriza por necessitar de pouca água, mas bem distribuída, pouca mão-de-obra e uma humidade semelhante à desta zona, com a qual esta cultura tropical se adapta perfeitamente ao nosso clima (Europa Press, 2021). Também muitos produtores estão apostando nessa nova produção devido ao alto preço de seus frutos obtidos no mercado e à alta demanda atual.

Os tutores para suporte da pitaiia utilizados pela maioria dos produtores da região de Andaluzia são adensados em cultivos protegidos, diferentes dos que utilizam em América Latina e Ásia (Sistema Vietnã “guarda-chuva”). A cooperativa possui parceiros em Equador, com produção da pitaiia amarela (Palora do Equador) e no Brasil, principalmente com as variedades de polpa vermelha. Como a região e o clima são distintos, o sistema e manejo utilizados são distintos, porém com o mesmo objetivo. O intuito da cooperativa sempre foi produzir pitaiia de boa qualidade com ótima sanidade que atenda às altas demandas dos consumidores europeus, principalmente do norte da Europa, e que contenha preservado os compostos bioativos antioxidantes, que são de grande importância para saúde dos consumidores.

Em observações práticas, foi verificado que a pitaiia amarela tem mais tempo de prateleira do que a pitaiia vermelha. Os frutos são importados da América Central e Ásia, o problema é a colheita dos frutos ainda verde para tolerar o transporte. Quando a colheita é realizada com os frutos ainda verdes, não tem uma pitaiia de qualidade, pois o fruto é não-climatérico, ou seja, não amadurece depois de colhido. Para introduzir essa fruta no mercado europeu Internacional, que é uma fruta nova nem tanto conhecida, ela vai chegar sem sabor, gerando um grande problema, pois que comprou pela primeira vez não comprará novamente. Então ela deve ser colhida em seu ponto de colheita ideal para que a fruta tenha sabor, com acumulação de sólidos solúveis e boa coloração.

O ideal é ter a produção da pitaiia próximo aos consumidores, para diminuir os desafios da pós-colheita. Desta forma, a cooperativa iniciou um grande projeto em Marrocos, onde será instalado placas solares para produção de energias renováveis, e em arredores dessas áreas será implantada 240 hectares de pitaiia, aproximadamente um milhão de plantas, e assim será possível

atender a grande demanda do fruto na Europa. O Marrocos é muito próximo da Europa, então será possível colher a pitaia madura no ponto de colheita ideal e oferecer frutos de qualidade com ótimo sabor para os clientes.

O período de produção na região Andaluza é de junho a novembro, portanto na entressafra há a necessidade de importar grande produção dos outros continentes, mais precisamente em Brasil e Equador, uma vez que quando a produção em Andaluza está terminando de produzir, no Brasil e Equador está iniciando. Os frutos são transportados em avião para não perder tempo pós-colheita do fruto, através de acordo com empresas aéreas. O transporte é realizado adequadamente para não causar danos nas frutas.

Há a necessidade de ter muitos produtores integrantes na cooperativa para ser possível oferecer frutas de qualidade vindas da América Central e cobrir todos esses meses que não há produção em Andaluza. Desta forma, abrirá mais o mercado que é vantajoso para os produtores de Americana Latina que irão vender os frutos a bom preço e vantagem para os espanhóis, que têm alta demanda pelo fruto na Europa.

Para divulgar a pitaia, é necessário realizar um importante marketing sobre a fruta para se tornar mais conhecida. Além da comercialização dos frutos de pitaia para consumo *in natura*, os produtores têm trabalhado com o processamento dos frutos de menor qualidade, agregando valor, fabricando licores, geleias e iogurtes para aumentar e dinamizar o sistema econômico desses frutos. Além disso, existe várias empresas interessadas na pitaia ecológica para a fabricação de cosméticos.

REFERÊNCIAS

<https://www.emartv.es/2021/04/26/cooperativa-pitaya-andalucia/> <Último acesso em 09 de julho de 2021>

<https://pitayaspain.com/la-pitaya-el-cultivo-menos-exigente-y-mas-rentable/>

<https://pitayaspain.com/> <Último acesso em 09 de julho de 2021>

<https://www.europapress.es/epagro/noticia-productores-andaluces-portugueses-constituyen-huelva-sociedad-cooperativa-pitaya-andalucia-20200717205434.html> <Último acesso em 09 de julho de 2021>

Capítulo 7



Poda no manejo cultural da Pitaia

Fábio Oseias dos Reis Silva, Consultor Agrícola.

Prof. Dr. José Darlan Ramos, Engenheiro Agrônomo.

A poda pode ser considerada como a remoção ou eliminação de partes da planta, notadamente dos ramos laterais. É uma etapa importantíssima no manejo cultural da pitaia, sendo feita com o intuito de formar uma arquitetura adequada de acordo com o tipo de condução adotada. O tipo de poda está intimamente ligado ao tipo de condução na implantação da cultura, no contexto geral ela tem como meta uma copa vigorosa, bem desenvolvida e produtiva. Além disso visa também a melhoria das condições fitossanitárias e, em conjunto com outras técnicas conhecidas de manejo, que propicie a planta alcançar maior produtividade com qualidade das frutas.

Objetivos da poda em pitaia

Assim como na maioria das plantas frutíferas, a pitaia necessita de um manejo diferenciado que inclui a poda. A seguir, são descritos sucintamente os principais objetivos.

- 1) Regularizar e distribuir a futura produção de frutas na copa.

Para o alcance desse objetivo, recomenda-se distribuir os ramos de forma homogênea na copa (Figura 01), retirando-se ramos doentes, praguejados e mal posicionados, principalmente aqueles voltados para o interior da copa e sombreados.

- 2) Propiciar uma arquitetura desejada e adequada em função do tipo de condução.

Formar uma arquitetura desejada e adequada em função do tipo de condução: a pitaia (planta) terá uma arquitetura em função do tipo de condução podendo ser: palanque, espaldeira, espinha de peixe ou latada. No sistema de condução em palanque, espaldeira e latada, os ramos são deixados nas partes mais altas e médias da copa da planta, e no sistema espinha de peixe, mantém-se quase todas as brotações laterais.

3) Evitar ou prevenir a alternância de produção.

Especificamente no cultivo da pitaia ainda é obscuro o tema acerca da alternância de produção, como já está elucidado pela ciência o que ocorre em pessegueiros, tangerineiras, entre outras. Entretanto, esse fenômeno pode ocorrer se em um ano a planta for mais exigida (do ponto de vista nutricional) do que em outro. Sendo assim, a pitaia terá a possibilidade de produzir muitos frutos pequenos na safra seguinte em função da baixa taxa de carboidratos presentes nos ramos. Dessa forma, a poda é importante na retirada ou redução de ramos que proporcionariam grande número de frutos de baixa qualidade e que afetariam a produção.

4) Favorecer uma altura adequada ao manejo dessa cultura.

A manutenção de plantas de menor porte favorecem o manejo e a colheita de frutos, por outro lado, plantas menores podem dificultar as capinas e a movimentação de pessoas e implementos agrícolas no pomar. Dessa forma, deve-se levar em consideração o espaçamento entre plantas e entre linhas, os implementos a serem utilizados, o vigor das variedades, etc.

5) Renovação de ramos frutíferos e acúmulo de reservas:

As flores que originarão os futuros frutos originam-se de gemas localizadas nas aréolas, próximos aos espinhos nos cladódios. Cada ramo possui um número determinado de gemas, assim com o passar do tempo, as gemas que deram origem as flores não produzem mais. Portanto, quando há pequena quantidade de gemas produtivas nos ramos recomenda-se a sua poda. Porém é salutar compreender que existe uma subjetividade na definição entre pequeno, médio e grande número de gemas nos ramos, sendo assim, além de definir número de gemas ideais no ramo, é importante também alcançar o equilíbrio entre número de gemas e teor de carboidratos suficiente para formar frutos de bom calibre e de qualidade físico-química. Nesse quesito, é importante se realizar análises de solo, folhas e exportação de nutrientes para os frutos para se obter um referencial prático e adequado.

6) Melhoria das condições sanitárias das plantas.

Esse procedimento pode ser realizado por meio da eliminação de ramos doentes e praguejados. Podando-se ramos atacados por pragas e doenças eliminam-se focos de infestação na área de cultivo. No caso específico da pitaia é muito importante, sobretudo, a retirada de ramos atacados por bactérias e fungos. Além disso, é preciso retirar ramos danificados por abelhas irapuás e formigas, visto que, é muito comum a entrada de patógenos nos ferimentos feitos por esses insetos. Outro ponto importante nessa questão é a retirada dos ramos mal posicionados, ou seja, aqueles que se entrelaçam com os demais

ramos, tornando-se incapazes de produzir frutos de qualidade e que ao serem retirados propiciam a maior entrada de luz na copa das plantas reduzindo a incidência de pragas e doenças.

7) Poda de frutificação.

Grande parte das variedades de pitaia possui hábito de crescimento vigoroso, o que eventualmente pode demandar um desponete. Essa técnica tem como intuito armazenar reservas nos cladódios de tal forma que ocorra a diferenciação da gema vegetativa em gema florífera. Esse desponete é feito na parte final dos ramos, nos ponteiros, com tesoura de poda retirando-se cerca de 2 a 5 cm, um mês antes do início da floração.

Figura 01. Poda de pitaia em sistema de palanque. Foto Pedro Maranhã Peche.



Recomendações gerais para se fazer poda em pitaia

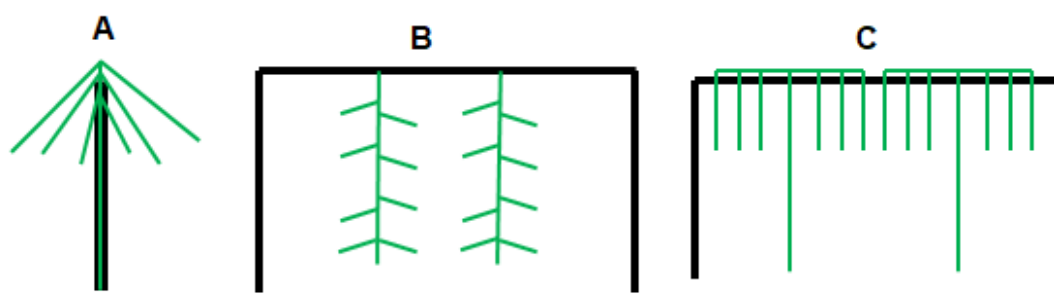
Com as mudas já plantadas em campo, ocorrerá a emissão de muitos brotos laterais e em função do sistema de condução (palanque, latada, espaldeira e espinha de peixe) faz-se o manejo desses brotos. Nesses sistemas de condução, são retirados os brotos laterais o mais rápido possível, talvez uma vez por semana. Assim, poupa-se a utilização de mão de obra constante e onerosa, devido à facilidade de se retirar os brotos quando jovens e tenros. Acrescentando-se a isso, também se evita o gasto de fotoassimilados com ramos laterais, favorecendo o desenvolvimento da planta. O ramo

principal deverá sempre ser amarrado bem próximo ao tutor e quando a planta atingir o topo do mourão, é comum se fazer a poda do ápice principal para a emissão de novos brotos.

1) Palanque

No caso do palanque (Fig 2 A), deixam-se de 3 a 5 ramos bem vigorosos para se formar a copa denominada “Guarda-chuva”, no entanto, esse número pode variar em função da posição que os demais ramos são emitidos na copa. Posteriormente preconiza-se levar em consideração os objetivos citados para que se obtenha uma copa bem formada com arquitetura favorável à diferenciação da gema vegetativa em gema florífera. Nesse caso, deve-se retirar da copa ramos curtos com crescimento vertical, ramos mal posicionados, ramos doentes e praguejados e ramos sombreados.

Figura 02. Sistemas de condução de pitáia, palanque (A), espinha de peixe (B) e espaldeira (C).



2) Latada

Em relação a latada (sistema menos usado no Brasil), os ramos são emitidos formando um emaranhado de cladódios sobre a latada (Ex: uma tela pode servir de suporte para as plantas).

3) Espaldeira

No sistema de condução espaldeira, após a poda do ramo principal ocorrerá a emissão de outros ramos no ápice e nesse caso é recomendado que se deixe dois ramos que se desenvolverão sobre o suporte chamado de “trave”, um para a direita e outro para a esquerda (Fig. 2C). Quando os ramos atingirem um determinado comprimento (determinado pelo produtor), deve-se fazer a poda do ápice para se formar uma espécie de cortina através dos ramos que serão emitidos depois da poda do ápice. Vale ressaltar que esse sistema de condução é muito similar à condução tradicional do maracujazeiro.

4) Espinha de peixe

No sistema de condução espinha de peixe (Fig 2 B), recomenda-se não fazer a poda de ramos laterais que são emitidos na haste principal, e quando esse mesmo ápice crescer e atingir o topo da estrutura chamada de “trave”, faz-se a poda do ápice para que haja a emissão de mais brotos laterais na haste principal e dessa forma, a planta terá uma arquitetura similar à espinha de peixe.

REFERÊNCIAS

PIO, L. A. S. ; RODRIGUES, M. A.; SILVA, F. O. R. . **O Agronegócio da Pitaia**. 1. ed. Lavras: Ed. Lavras: Abrappitaia, 2020. 325p.

RAMOS, J. D. et al. Pitaia (*Hylocereus* spp. e *Selenicereus* spp.). In: Paula Júnior T. J.; Venzon, M. 101 Culturas, **Manual de Tecnologias Agrícolas**. 2. Ed. Belo Horizonte. Epamig, 2019.

SOUSA, J.S. I. **Poda das plantas frutíferas**. NBL Editora, 2005.

Capítulo 8



Nutrição e adubação da cultura da pitaia

Eduardo César Medeiros Saldanha

Engenheiro Agrônomo, Dr. MSc. Especialista Agrônomo, Yara Brasil Fertilizantes, Maceió-AL.

O planejamento da prática da adubação em cultivos de pitaia é de fundamental importância para garantir produtividades adequadas que viabilizem o processo produtivo da cultura, como também, possibilitar a obtenção de frutos com elevados padrões de qualidade, sobretudo em relação ao tamanho, sabor e aparência aceitáveis pelo mercado consumidor. Para um adequado planejamento é necessário a realização de análise de solo, como também conhecer as demandas nutricionais da cultura, a partir destas informações é possível avaliar a necessidade de práticas corretivas e principalmente definir as demandas de macro e micronutrientes.

Os solos do Brasil e de muitas regiões tropicais caracterizam-se, normalmente por elevada acidez e baixos teores disponíveis de nutrientes minerais, e isto pode resultar em limitações ao desenvolvimento e cultivo da cultura da pitaia. Estudos de solos mostram que a cultura da pitaia é originada de regiões que apresentam solos com pH elevado e com maiores níveis de fertilidade natural, assim, mais um indicador da necessidade de conhecer e aportar doses adequadas de elementos minerais em cultivos. Importante considerar a relação fonte – dreno na cultura da pitaia, em que os cladódios constituem os ramos de produção (fonte de fotoassimilados) e os frutos, raízes e brotações novas constituem os principais drenos (açúcares e assimilados), desta forma, as práticas de fertilização da cultura, baseadas no entendimento das demandas nutricionais, são de fundamental importância para maximizar a fotossíntese e garantir a adequada produção de reservas de carboidratos.

Os elementos essenciais são constituídos pelo grupo dos macronutrientes e micronutrientes, e são formados por: carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, boro, cobre, ferro, manganês, zinco, molibdênio e níquel, sendo os macronutrientes demandados em maiores e os micronutrientes em menores quantidades, porém, importante considerar que ambos os grupos são essenciais para a cultura da pitaia (MALAVOLTA, 2006).

Cada nutriente desempenha funções específicas no metabolismo da planta, sendo, portanto, fundamental garantir nutrição completa e equilibrada para um adequado crescimento e produção da

cultura. A nutrição da cultura tem relação direta com a produtividade, qualidade de frutos, sanidade do pomar, além da susceptibilidade ao ataque de pragas e patógenos.

Ocorrências de deficiências nutricionais são bastante comuns em condições de campo e as causas estão relacionadas principalmente com a ocorrência de baixos teores de nutrientes disponíveis na solução do solo, que podem ser ocasionadas por: solos naturalmente pobres em minerais, intensa remoção de nutrientes pelas culturas, ausência de reposições via fertilizações de manutenção, interações nutricionais (inibições competitivas) e baixa disponibilidade provocada pelo pH fora da faixa ideal, estas condições podem ocorrer de forma isolada ou combinadas, e depender do ambiente de produção (MENGEL e KIRKBY, 2000).

As plantas de pitiaia, necessitam para seu crescimento e desenvolvimento, além do carbono (C), oxigênio (O), Hidrogênio (H), que são fornecidos pelo ar e pela água, de determinados elementos minerais, sem os quais seu ciclo de vida não é completado. As necessidades desses nutrientes pelas culturas são variáveis, em função das quantidades exigidas e, por isso, são divididos em dois grandes grupos denominados de Macronutrientes – os demandados em maiores quantidades – e micronutrientes – os demandados em menores quantidades (MARSCHNER, 1995).

São considerados macronutrientes os elementos nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) e, como micronutrientes o boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), níquel (Ni) e zinco (Zn). O conhecimento do total de nutrientes absorvidos pelas plantas de pitiaia, podem ser um forte auxiliador na definição das recomendações de adubação, que por sua vez contribuem para a máxima expressão de produtividade e qualidade dos frutos, (AUGOSTINHO et al. 2008).

No cultivo da pitiaia, há a necessidade do fornecimento anual da quantidade correta de nutrientes para obter resultados satisfatórios quanto ao crescimento, ao desenvolvimento e à produção. Atualmente, são aplicadas doses empíricas, baseadas na experiência dos cultivos, ou se utilizam níveis recomendados para outros países, com sistemas ecológicos diferentes das regiões produtoras brasileiras. Apesar de a pitiaia ser uma planta rústica, que se adapta a várias condições edafoclimáticas, a cultura requer o suprimento equilibrado de nutrientes para crescer e produzir satisfatoriamente (MOREIRA et al., 2011; CORRÊA et al., 2014).

A aplicação de fertilizantes faz-se necessária quando a exigência em nutrientes pelo pomar é maior que a capacidade que o solo tem para atender a essa demanda, o que é quase uma regra, especialmente nas regiões tropicais, como no Brasil, cujos solos são caracterizados pela baixa fertilidade (NATALE et al. 2012). Porém, determinar as necessidades em nutrientes de uma cultura é um desafio constante. Apesar de os elementos minerais exigidos para a adequada nutrição serem os mesmos para todos os vegetais, as quantidades necessárias são muito variáveis de uma cultura

para outra, sendo função de características da espécie, das condições edafoclimáticas, da capacidade produtiva, do ciclo da frutífera, dentre outra.

Os estudos em nutrição de frutíferas apresentam informações sobre a participação dos elementos minerais no sabor, cor, aroma, forma, tamanho, aparência, resistência a pragas e doenças, armazenamento pós-colheita das frutas, etc. isto de explica pelo conhecimento que se tem acerca do papel específico que cada nutriente no metabolismo e fisiologia vegetal. Por exemplo, a participação do cálcio na firmeza dos frutos ou do nitrogênio em seu tamanho. Por outro lado, não existe um comportamento único para os efeitos dos nutrientes sobre a qualidade.

As condições edafoclimáticas, a variedade e a dose do nutriente e principalmente o manejo nutricional conforme a fenologia da planta são determinantes no resultado final - em termos de qualidade dos frutos. A máxima produção e a melhor qualidade dos frutos dependem, também, do equilíbrio entre os nutrientes. Desse modo, a relação (proporção) entre os elementos no tecido vegetal desempenha papel mais importante que o teor absoluto de cada nutriente. A tabela 1, apresenta de forma resumida, alguns efeitos dos nutrientes, sobre frutos de pitaia.

Tabela 1. Resumo dos principais efeitos dos elementos minerais sobre frutos de pitaia

Nutriente	Característica de qualidade do fruto							
	Massa	Tamanho	Firmeza	Aparência externa	Brix	Tempo de prateleira	Polpa mole	Cor
Nitrogênio	^	^	∨	-	-	-	^	-
Fósforo	^	^	-	-	^	-	-	-
Potássio	^	^	^	^	^	-	-	-
Cálcio	-	-	^	^	-	^	∨	-
Magnésio	^	^	-	-	^	-	-	^
Enxofre	^	^	-	-	^	-	-	-
Boro	^	^	^	^	^	^	∨	-
Cobre	^	-	^	^	-	^	-	^
Ferro	^	-	-	-	-	-	-	^
Manganês	^	-	-	^	-	-	-	-
Zinco	^	^	-	-	-	-	-	-

^ (incrementa) ∨ (reduz) - (sem efeito)

No cultivo de pitaia, a demanda total de nutrientes é representada pelas quantidades de macro e micronutrientes que as plantas retiram do solo, ao longo do ciclo para atender a todas as fases do seu desenvolvimento. Neste sentido, os estudos sobre a extração de nutrientes podem identificar nas culturas a exigência nutricional para um determinado nutriente e, assim, é possível atender a sua demanda, incrementando a produção da cultura. Estudos sobre acúmulo e exportação

de nutrientes pela planta de pitaia, são escassos e quando feitos, normalmente avaliam plantas em fase juvenil e não em fase produtiva, isto tem dificultado o entendimento acerca das demandas da cultura.

Nos pomares de cultivo de pitaia, nas diferentes regiões de cultivo no Brasil e do mundo, muitas vezes, a aplicação dos fertilizantes pode não estar satisfazendo as exigências nutricionais da cultura, e conseqüentemente, a produtividade e principalmente a qualidade de frutos pode estar sendo limitada em algum grau, principalmente quando se considera o baixo nível de adoção da análise química de fertilidade do solo. Uma pesquisa de opinião realizada no Brasil, por meio de formulário eletrônico do *Google forms*, em 2020, com um total de 149 produtores de pitaia indicou que 66,4% dos produtores de pitaia, não realizam análises de solos regularmente em seus pomares. Este é um resultado bastante preocupante, sob o ponto de vista da prática da adubação, uma vez que a análise química de fertilidade do solo é o mais acessível e usual método de diagnóstico da fertilidade do solo e sem dúvida, um dos principais norteadores dos planos de adubação. Esta pesquisa também indicou que 73,4% dos produtores não recebem nenhum tipo de assessoria agrônômica profissional.

Estimativas acerca da exportação de macro e micronutrientes podem ser realizadas a partir de dados obtidos por meio de análise do teor mineral do tecido vegetal (cladódios e frutos), considerando para os cálculos a biomassa destas partes da planta, desta forma é possível estimar os acúmulos e a exportação de nutrientes (total de nutrientes colhido na forma de frutos) em pomares de cultivo de pitaia. A tabela 2, apresenta os dados médios obtidos por meio de uma simulação de cálculos, utilizando os teores de nutrientes indicados em análises de tecido vegetal de cladódios e frutos de seis área de produção de pitaia, oriundas diferentes regiões do Brasil. Estes dados, apesar de não terem a exatidão e precisão, que uma experimentação montada para esta finalidade teria, podem trazer uma base de avaliação quantitativa, acerca das demandas nutricionais em cultivos de pitaia, sobretudo, quando se considera que estes dados são escassos na literatura científica. Estes dados podem ser direcionadores iniciais de programas de fertilização da cultura da pitaia, por meio dos quais é possível aplicar nutrientes de maneira balanceada, conforme a demanda da cultura.

Tabela 2. Exportação de nutrientes por frutos de pitaia em função da expectativa de produtividade.

Produtividade de frutos (t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- kg / t de fruto -----						----- g / t de fruto -----				
1,0	1,8	0,9	8,1	2,1	1,2	0,2	2,75	1,45	4,3	9,25	5,35
10,00	18	9,0	81	21	12	2,0	27,5	14,5	43	92,5	53,5
20,00	36	18	162	42	24	4,0	55	29	86	185	107
30,00	54	27	243	63	36	6,0	82,5	43,5	129	277,5	160,5
40,00	72	36	324	84	48	8,0	110	58	172	370	214

O adequado manejo nutricional, deve contemplar o conhecimento das demandas da cultura da pitais, no que se refere as quantidades de cada nutriente que devem ser aplicadas, como também a distribuição dos mesmos ao longo das fases fenológicas, de tal maneira que se possa maximizar o aproveitamento por parte da planta, como também impulsionar determinadas reações do metabolismo do vegetal. Na cultura da pitaia é possível observar algumas fases principais: vegetativa, reprodutiva, desenvolvimento e maturação de frutos, desta forma, na prática de fertilização é importante considerar os parcelamentos dos nutrientes de acordo com as fases fenológicas.

Por exemplo, para o nutriente nitrogênio (N), é recomendado que 70% da dose total seja aplicada nos períodos que compreendem o pós-colheita e até dois meses após a colheita, de tal maneira que o nutriente seja fornecido nos períodos ligados ao crescimento vegetativo de cladódios, raízes e novos brotos. Já para o nutriente potássio (K), é recomendado que 85% da dose total seja aplicada entre as fases de antes do florescimento ao desenvolvimento de frutos, de tal maneira que o nutriente possa contribuir para o crescimento e qualidade de frutos, uma vez que uma das funções deste nutriente é atuar no transporte de carboidratos produzidos na fotossíntese para os principais órgãos drenos que são os frutos. Para uma fertilização efetiva na cultura da pitaia e realizada com bases técnicas é fundamental e deve-se prezar pelo uso do conceito 4C: dose correta, fonte correta, época correta e local correto, no que diz respeito ao uso eficiente de fertilizantes minerais e orgânicos. Fundamental o produtor sempre realizar o correto diagnóstico nutricional por meio da realização de análises químicas e físicas do solo, como também, realizar constantes observações nas áreas de cultivo e avaliar a presença de possíveis sintomas de deficiências nutricionais, consultas à Engenheiros Agrônomos são absolutamente recomendadas para que se possa definir com precisão técnica o planejamento de nutrição da cultura.

REFERÊNCIAS

- AUGOSTINHO, L. M. D. et al. Acúmulo de massa seca e marcha de absorção de nutrientes em mudas de goiabeira 'Pedro Sato'. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 577-585, 2008.
- CORRÊA, M. C. M. et al. Crescimento inicial de pitaia em função de combinações de doses de fósforo-zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 261-270, 2014.
- LÓPEZ-BUCIO, J. et al. Phosphate availability alters architecture and cause changes in hormone sensitivity in the Arabidopsis root system. **Plant Physiology**, v. 129, n. 1, p. 244-256, 2002.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Ceres, 2006. 638p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition higher plants**. London: Academic Press, 1995. 674p.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principios de nutrición vegetal**. Basel: International Potash Institute, 2000. 692p.
- MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; MARQUES, V. B.; ARAÚJO, N. A.; MELO, P. C. Crescimento de pitaia-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 785-788, 2011.
- NATALE, W.; ROZANE, D. E.; PARENT, L. E.; PARENT, S.-E. Acidez do solo com calagem em pomares de frutíferas tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1294- 1306, 2012.
- PRADO, R. M.; VALE, D. W.; ROMUALDO, L. M. Fósforo na nutrição e produção de mudas de maracujazeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 3, p. 493-498, 2005.

Capítulo 9



Case de sucesso COOPERVALESUL - Comercialização organizada de pitaia

Gabriel do Nascimento

Engenheiro Agrônomo, Gerente do Departamento de Fruticultura da Cooperativa de Agricultura Familiar e Artesanato do Vale do Araranguá (Coopervalesul) - Santa Catarina – Brasil.

Com intuito de buscar alternativas rentáveis aos agricultores da região do extremo sul catarinense, em 2010 o Prof. Dr. Airton Luiz Bortoluzzi, ao identificar a reportagem sobre o Sr. Cleverson “in memoria” e suas pitaia, trouxe de São Paulo 24 mudas para pesquisa no Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul, após algumas pesquisas e relatos o pesquisador despertou o interesse no extensionista Éliton Pires. Em 2012 ao assumir a Coordenação de Extensão, Éliton juntamente com o Prof. e a comunidade escolar iniciou os trabalhos para tornar a cadeia produtiva da pitaia realidade na região, iniciando diversos dias de campo e posteriormente o curso de Formação Inicial Continuada-FIC.

Foi através do curso FIC que surgiu a associação pitayasul que posteriormente integrou a Coopervalesul, a fim de comercializar seus produtos. Com diversas dificuldades aos poucos o Grupo Pitayasul em parceria com IFCSanta Rosa do Sul e a Coopervalesul, foi se estruturando, iniciou seus trabalhos com estudantes e recém-formados do IFC, comprou sua primeira câmara fria em 2018, montou seu padrão de embalagem e classificação. Hoje a Coopervalesul se destaca na comercialização organizada de pitaia, com produção de cerca de 451 toneladas na safra 2019/2020, e 57 agricultores entregando suas frutas com garantia e segurança na comercialização.

Atualmente, no Brasil, a pitaia vêm sendo procurada, não só pelo exotismo da aparência e sabor, como também por suas características organolépticas. O cultivo no Brasil ainda é recente (cerca de 15 anos), tendo grande avanço no território brasileiro na última década devido principalmente a rusticidade, precocidade. São conhecidas quatro espécies principais de pitaia cultivadas no Brasil: *S. undatus*, *H. polyrhizus*, *H. setaceus* e *H. megalanthus*. A pitaia vermelha de polpa branca (*S. undatus*) é a mais cultivada no Brasil por ser a mais resistente a doença e tolerante a umidade. A pitaia amarela (*H. megalanthus*) é a mais doce das cultivares. A pitaia roxa (*H. polyrhizus*) possui maior suscetibilidade a doenças em relação aos outros gêneros, sendo mais doce que a pitaia vermelha de polpa branca. Por último a pitaia do cerrado (*H. setaceus*) está que é mais precoce destes gêneros.

No país, o principal produtor de pitaiá é o estado de São Paulo (obtendo produtividades acima de 15 toneladas/ha (SUZUKI, 2013), mas a produção hoje está expandida por vários estados do país, como Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco.

Em Santa Catarina, o cultivo está localizado principalmente no Extremo Sul Catarinense. Porém, o cultivo desta cultura na região acontece há cerca de sete anos e vem se consolidando. Dados superficiais apontam para mais de 1000 toneladas da fruta produzidas no extremo sul catarinense. A Cooperativa de Agricultura Familiar e Artesanato do Vale do Araranguá Coopervalesul se destaca na comercialização organizada da pitaiá na região, com expectativa de cerca de 600 toneladas para a safra 2020/2021, com um quadro hoje de 56 agricultores associados.

A COOPERVALESUL

Fundada em 27 de agosto de 2010 por 22 agricultores da comunidade de Boa vistinha , Turvo-SC, com intuito de reduzir os custos na compra de insumos para a lavoura de arroz. Em 2012, expandiu a cadeia de produções abrangendo as atividades, gado de corte, milho, fumo, mas principalmente em grande escala a produção leiteira. Já em 2015, uma nova cadeia surgiu para fortalecer ainda mais a cooperativa, a fruticultura com foco na cultura da pitaiá. Em 2019 consolidou também a cultura do maracujá.

A Coopervalesul é conhecida por sua referência na comercialização de leite com volume mensal de aproximadamente 300.000 litros de leite. Na pitaiá não é diferente, com mais de 450 toneladas na safra 2019/2020 é reconhecida como referência não só no Estado de Santa Catarina, mas também no País. Hoje, com mais de 200 sócios a Coopervalesul consolidou-se com seu trabalho que busca melhores preços na compra dos insumos e maior lucratividade na venda dos produtos de seus cooperados, trazendo sempre transparência e satisfação. PITAYASUL Marca registrada em 2016, a Pitayasul surgiu do curso de Formação Inicial e Continuada dado pelo Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul em 2014 com cerca de 20 agricultores da região do extremo sul catarinense que acreditaram no desenvolvimento da cultura. Inicialmente denominados Grupo PitayaSul, procuram a organização deste grupo através de associação e posteriormente em cooperativa para a comercialização, sendo vinculados então em 2014 a Coopervalesul. Os primeiros trabalhos de armazenagem, classificação e comercialização foram realizados em Jacinto Machado na comunidade Sanga da Curva, aproveitando de um aviário inativo com a presença de uma câmara fria com capacidade de aproximadamente 15 toneladas, cedida pelo proprietário Domingos Casagrande. Já na safra de 2015/2016, com caixa de papelão e o escritório sediado em Turvo-SC a Coopervalesul recebeu e comercializou aproximadamente 50 toneladas. Na safra de 2016/2017 com

expectativa de aproximadamente 100 toneladas de pitaia fez se necessário o aluguel de outra câmara fria com maior capacidade de armazenagem.

As caixas de papelão foram substituídas por caixas plásticas descartáveis, facilitando a armazenagem e logística. No ano de 2018 um passo importante foi dado pela Coopevalesul em conjunto com o Grupo Pitayasul, a aquisição de sua primeira câmara fria com capacidade para aproximadamente 50 toneladas de pitaia. Com a estrutura a foram recebidas e comercializadas 150 toneladas da fruta. Na safra seguinte com o constante crescimento da produção a ampliação da estrutura de armazenagem foi necessária para atender a produção de 249 toneladas da fruta do dragão.

O sucesso da Coopervalesul disseminou-se pela região, pelo estado e até mesmo pelo país fazendo com que fosse necessário um salto ainda maior de investimento em estruturas para atender a demanda produtiva. Para a safra de 2019/2020 a cooperativa investiu em um projeto ousado com capacidade de armazenagem para mais 120 toneladas da fruta e uma boa área de expedição com isolamento térmico e a presença de duas docas para carga e descarga de caminhões frigoríficos. O avanço permitiu que a cooperativa pudesse atender ainda melhor a demanda da região, que contou com cerca de 450 toneladas de pitaia recebidas e comercializadas por todo o Brasil.

Hoje a Coopervalesul atende 57 cooperados, com uma estimativa de aproximadamente 600 toneladas para a safra de 2020/2021, em constante evolução na sua estrutura, a coopervalesul vai conquistando o mercado brasileiro e o exterior com frutas selecionadas.

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

- Nome: Coopervalesul
- Endereço completo: Rua Frei Gregório Dal Mont, 1412 - Centro
- Razão Social: Cooperativa de Agricultura Familiar e Artesanato do Vale do Araranguá
- CNPJ: 13.031.017/0001-58
- Inscrição Estadual:
- Presidente: Dorizeti Rovaris
- Área de atuação: Fruticultura e Bovinocultura de leite.

Capítulo 10



Cultivo de pitaia vermelha: produção atual, análise SWOT da atividade na Costa Rica e expectativas para o futuro

Juan Carlos Piña¹; Vander Rocha Lacerda²

¹Exportador de pitaia; ²Engenheiro Agrônomo Msc UNESP Botucatu

A palavra “pitahaya” é originada da América Central devido a suas escamas. A pitaia é muito importante no Brasil e no mundo, muito famosa nas redes sociais, o que é muito importante para o marketing, fazendo com que a fruta se torne cada vez mais conhecida e tradicional na mesa de todos na América Latina e do mundo. É um fruto de muitas vantagens, mas por ser relativamente novo no mercado possui ainda muitas fraquezas, que podem ser superadas com muito trabalho e pesquisa de todos juntos.

Muitas variedades de pitaia foram originadas na Costa Rica, o que é uma vantagem para o país, por seu clima ser favorável para o cultivo. A região da Costa Rica de maior produção de pitaia tem uma precipitação média anual de 1400mm, porém fica mais concentrado em três meses de muita chuva. É um país muito pequeno, mas com grande biodiversidade e muita riqueza, com a maior variedade de flora e fauna de toda a América Central.

A Costa Rica estende-se majestosamente desde o Oceano Pacífico até o Mar Caribe. Tem como países vizinhos o Panamá e a Nicarágua. A Nicarágua tem 1400 hectares de pitaia e tem mais cultivares que a Costa Rica, uma vez que tem mais pesquisa e mais desenvolvimento, então exploraram mais a cultura da pitaia, com produção de alimentos derivados da pitaia e produção de bebidas. A Ásia é o maior produtor de pitaia vermelha do mundo, já a produção das pitaias amarelas está mais concentrada na América do Sul. O Brasil se destaca devido aos seus ótimos programas de melhoramento genético desenvolvidos pela Embrapa Cerrados, com suas novas variedades como a Lua do Cerrado e Luz do Cerrado.

A pitaia vermelha foi originada primeiramente, posteriormente aconteceu uma mutação natural ou uma grande variabilidade genética ao longo do tempo, através de naturais cruzamentos de pólenes, desde então, foi originada a pitaia amarela. No início dos anos 2000 iniciou o cultivo de várias espécies e foi se difundindo em toda América Central. A maioria dos produtores iniciou o

sistema de suporte com tutores vivos agroflorestais, mas atualmente há muitos produtores utilizando o suporte de cimento, que diminui a intensidade do manejo das podas.

Os produtores na Costa Rica, têm utilizado diversos sistemas de condução da pitaia, em espaçamento 3 x 2 com três plantas por tutor, também com tutores em espaçamento 2 x 4 com duas plantas por tutor. Também o sistema chinês, com quatro metros entre fileiras e com as plantas em espaçamento de 75 cm. Nesse sistema com uma maior população de plantas por hectare é exigido maior quantidade de nitrogênio fósforo, potássio e outros nutrientes. Na Costa Rica é mais utilizado os tutores de cimento (30 anos) por que eles contêm maior vida útil, em comparação aos tutores de madeira (20 anos).

O manejo do sombreamento é muito importante para a pitaia. Na Ásia a produção média é acima de 20 toneladas por hectare, uma alta produção, uma vez que lá é realizado um bom manejo de sombreamento e de temperatura através de pulverização de pequenas gotas de água nos períodos mais quentes do dia principalmente no verão. Na Costa Rica é realizado o manejo de proteção solar com aplicação de óleos e extratos vegetais para diminuir o estresse pela alta incidência de radiação solar. O ideal seria um ambiente controlado na época mais quente do ano, no verão, porém é um sistema oneroso.

Principais variedades cultivadas em Costa Rica

A espécie *Selenicereus costaricensis* (Criolla) é uma variedade própria da Costa Rica. Seus frutos são pequenos, no máximo 400g, a cor externa é um vermelho brilhante e a cor interna é púrpura. O brix varia em torno de 13%, tem alta aceitabilidade, com leve acidez. Seus pólenes são altamente viáveis para polinização cruzada, necessita realizar polinização pois apresenta baixa autopolinização, possui alto potencial para hibridização por possuir boa pigmentação e doçura.

A espécie *Hylocereus polyrhizus* (Orejona) é a variedade favorita para a maioria dos produtores e consumidores da Costa Rica. Ela possui cladódios delgados, alargados, de cor verde clara com manchas brancas, seu fruto é o ovalado com média de 600g, com alta aceitabilidade. A cor interna é vermelha assim como a cor externa, seu brix é de 15%, com bom equilíbrio entre o açúcar e a acidez. O fruto possui muitas escamas espessas, que oferecem larga vida útil. Ela necessita de polinização para produzir frutos maiores.

A *Selenicereus undatus guatemalensis* (American Beautiful), possui cladódios delgados alargados, cor verde clara com poucos espinhos, seu fruto é médio ovalado com média de 500g, cor externa verde opaco e a cor interna é rosa. Brix de 16%, pouco ácida, casca forte com adequada vida útil, alto grau de autopolinização (95%), porém é suscetível à bacteriose. Foi desenvolvida nos Estados Unidos e é muito utilizada no Peru e Brasil.

A *Hylocereus polyrhizus* (Rosa Nica), possui cladódios espessos de cor verde escura, seus frutos são grandes e redondos com média de 600g ou mais, cor exterior vermelho claro e a cor interna é vermelho escuro. Brix de 12%, pouco ácida, ideal para processamento e para sucos. A casca é muito delgada, frágil, com baixa vida útil e a polinização é muito baixa, portanto requer a polinização manual.

A variedade *Hylocereus polyrhizus* (Chocoya - San Ignacio) possui cladódios espessos e cor verde escuro, fruto grande e redondo com média de 500g, cor externa vermelho claro, cor interna vermelho escuro. Brix de 14%, pouco ácida, possui alta aceitabilidade. A casca é forte e resistente com larga vida útil. É parcialmente autofértil, necessita de polinização para produzir frutos maiores e também é suscetível à bacteriose.

A *Hylocereus polyrhizus* (Rosa Tica - “Calixta”) é uma variedade própria da Costa Rica, foi nomeada pelos produtores pioneiros do país. Possui cladódios delgados, alargadas e de cor verde claro. O fruto é arredondado com média de 500g, cor externa vermelho claro e cor interna vermelho escuro. O brix é de 14%, com bom balanço entre açúcar e acidez. A casca é forte, resistente, com larga vida útil. Tem autopolinização adequada.

Análises S.W.O.T. da produção de pitaia vermelha em Costa Rica

A Universidade de Costa Rica e o Ministério da Agricultura possui o comitê da pitaia com um banco de germoplasma abundante. Dentre as espécies que contém, os materiais genéticos *H. costaricensis*, *H. monacanthus* e *H. ocamponis* se caracterizam por conter altas concentrações de betalainas, pigmento composto hidrogenado que confere a cor vermelha à pitaia e que possui alta capacidade antioxidante com grandes benefícios para a saúde.

A estabilidade política e social e a proteção do meio ambiente por parte do governo da Costa Rica, lhe confere uma boa imagem internacional, e o forte apoio da promotoria de comércio exterior (PROCOMER) ao promover a pitaia com alto potencial para exportação. Com esse apoio, a Costa Rica possui organizações sociais, associações, cooperativas e grupos de produtores com foco em produção de pitaia de boa qualidade para exportação para Europa.

Os produtores possuem aliados comerciais para exportação como Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, China e Ilhas do Caribe, desta forma possui livre-comércio e abertura globalizada, atraindo o intercâmbio de bens e serviços para atender às exigências do mercado consumidor internacional.

Os produtores possuem certificação orgânica com compromisso social é ético ambiental em toda a zona produtora. Desta forma contemplam uma marca específica do país, destacando na

exportação de pitaia de alta qualidade. Em relação às debilidades da pitaia, o país ainda conta com pouco apoio do Ministério da Agricultura, uma vez que eles ainda não acreditam no enorme potencial que a pitaia tem. A pitaia possui alta variabilidade genética, o que dificulta a identificação e registros de variedades. Ainda possui poucos técnicos especializados e baixa mão-de-obra especializada.

As expectativas para o futuro são a exportação de duas ou três variedades exclusivas de qualidade A, ou seja, não é necessário cultivar um número alto de variedades sem padronização. A pitaia B, de segunda, será comercializada no mercado nacional, que é pequeno e a pitaia C, de terceira, para o processamento agroindustrial, como agregação de valor aos frutos inadequados para o consumo *in natura*.

Capítulo 11



Processamento da Pitaia

Deniete Soares Magalhães
Engenheira Agrônoma, Dr^a e pesquisadora na UFLA

Devido às características da pitaia, como sazonalidade, alta perecibilidade, além do fato da demanda por seus produtos terem aumentado constantemente, o processamento da pitaia têm sido uma excelente alternativa para ofertar a constância dos seus sabores durante o todo o ano, além de permitir agregar valor ao produto, reduzir as perdas, e atender as demandas do mercado.

Diversos produtos podem ser feitos com a pitaia, entre eles citam-se: geleias, barras de cereais, bombons, licores, bebidas fermentadas (vinho*), cerveja, sucos, vitaminas, polpa congelada, cremes, além da transformação do produto em pó de pitaia, que pode ser reestabelecido (com adição de água, leite, etc.) e utilizado como matéria prima para uma diversidade de produtos.

Dentre as vantagens do processamento podemos ressaltar a manutenção da oferta de produtos de pitaia durante todo o ano, especialmente durante o período de entressafra da fruta, pois o processamento permite a utilização de polpas congeladas, além de determinados produtos permitir estender a vida de prateleira por meses e até ano.

O processamento permite ainda a utilização das cascas, que normalmente são descartadas, mas são ricas em fibras e nutrientes, contribuindo assim para uma produção mais sustentável e preocupada com o meio ambiente. Vale ressaltar que no processamento podem ser utilizados frutos com menor valor de mercado, como frutos pequenos, com defeitos no formato ou escamas secas e murchas, além daqueles frutos com pequenos danos mecânicos, pois desde que não apresentem problemas de ordem fitossanitária apresentam as mesmas qualidades nutricionais que um fruto com padrão de mercado.

Cabe ressaltar, que para produção dos processados é preciso seguir as recomendações de Boas Práticas de Fabricação (BPF), para garantir a qualidade microbiológica do alimento e a segurança alimentar. Deve-se atentar também para a legislação dos produtos, que dá entre outras informações, a definição do produto e informa o que é ou não permitido em sua formulação, além de passar outras informações úteis, como classificação (ex: geleia extra, geleia mista, licor

cremoso), ingredientes obrigatórios, substitutos de ingredientes (como do açúcar cristal), entre outras.

Outra questão importante que deve ser observada é sobre as instalações necessárias para a fabricação dos processados. Na internet é possível encontrar facilmente todas as informações básicas necessárias sobre as instalações, boas práticas de fabricação e legislação sobre os produtos processados.

➤ ***Produção de geleias de pitaia***

As geleias são elaboradas basicamente pela adição de: polpa, água, açúcar, pectina e ácido cítrico. A legislação não permite a introdução de corantes ou aromatizantes artificiais.

Geleia de pitaia com casca:

Ingredientes: 2kg de polpa picada, 2kg de casca picada em pedaços pequenos, 4,650 de açúcar, 2,8L de água, 120 g de pectina, 1 pitada de ácido cítrico.

Reserve um copo americano com açúcar, adicione o restante do açúcar na panela com a água, as polpas e as cascas, quando começar a fervura mexa constantemente para não queimar no fundo da panela. Após levantar fervura misture a pectina no copo com açúcar, misture bem e com o auxílio de uma colher vá jogando na panela aos poucos, sempre mexendo bem. Após, adicione o ácido cítrico e continue mexendo até chegar ao ponto de geleia, que pode ser detectado pelo teste da colher ou do copo.

Para as geleias puras segue-o mesmo procedimento, e nesse caso utiliza-se 4 kg da polpa, sem casca.

Obs: As geleias podem variar a textura (mais durinha, mais líquida) de acordo com a quantidade dos produtos geleificantes (açúcar e pectina) e com o tempo de cozimento após levantar fervura. Se desejarem uma geleia menos “pastosa”, deve-se reduzir o tempo de fervura ou os agentes geleificantes. É sempre bom marcar o tempo de cozimento para manter a padronização do produto.

➤ ***Produção de Licores de pitaia***

Receita do produtor Valério: 1,5 kg de pitaias picadas, 1,5 L de água ardente, 1,5 L de água, 1,5 kg de açúcar.

Num frasco grande (fervido e ainda quente) verter a água ardente e juntar as polpas picadas, tampar bem, e aguardar cerca de 15 dias até as polpas ficarem brancas ou bejes, mexendo de vez em quando a garrafa/frasco para homogeneiza-las.

Após esse tempo ferve-se a água com o açúcar para formar a calda (xarope). Peneira-se a solução de água ardente com as polpas, para restar apenas o líquido. Adiciona-se então a calda, e

tampa-se novamente a mistura. Deixe por pelo menos um mês, mexendo diariamente nas primeiras semanas.

Obs: É comum decantar um material mais viscoso no fundo da garrafa. Caso ocorra, pode transferir o licor para outro recipiente cuidadosamente, excluindo a parte decantada. A cada troca de recipiente é necessário ferver o recipiente a ser utilizado, para evitar contaminações microbiológicas. Existem ainda os licores cremosos, onde é adicionado leite condensado. Nesse caso, é mais comum a decantação, no entanto é um licor muito apreciado.

Obs: Por se tratar de uma fruta com aroma pouco acentuado e sabor suave a açúcar é o principal fator relacionado ao sabor dos licores. Um licor mais doce, portanto, é mais aceito pelos consumidores. O álcool de cereais é o ideal para acentuar as características do sabor e aroma e da fruta, mas devido ao preço elevado e ao alto teor alcoólico é mais usual utilizar aguardente de boa qualidade.

➤ **Barras de cereais**

Existe uma infinidade de ingredientes que podem ser utilizados para a fabricação das barras de cereais. Segue uma receita simples e prática, que foi apresentada no nosso encontro.

Ingredientes: Flocos de arroz (1 copo americano), farelo de aveia (1 copo americano), glucose de milho (3 colheres de sopa), água (1 colher de sopa) e pitaia - em passas ou em pó e/ ou pó da casca de pitaia- (meio copo americano, podendo variar de acordo com sua preferência).

Em um recipiente de alumínio adicionar a glucose de milho e a água, misture e deixe ferver formando bolhas, desligue o fogo. Acrescente os demais ingredientes e misture bem, até formar vários grunhos grandes e bem homogêneos. Ainda morno coloque nas formas de plástico ou silicone (mesmas utilizadas para bombons), aperte bem para dar forma (moldar) às barrinhas. Aguarde alguns minutos e retire da forma.

Obs: Após a fervura da glucose de milho, o restante do processo deve ser feito rapidamente, para que não esfriem e endureçam antes de serem enformadas.

Obs 2: Para que as barrinhas não grudem nas formas pode-se untá-las com manteiga.

Obs 3: Caso estejam muito duras ou moles é necessário tentar balancear os ingredientes até atingir uma barra de cereal levemente moldável, como as barrinhas comerciais.

➤ **Produção de Pitaia seca (chips)**

As pitaias secas (imitando as frutas cristalizadas), foram feitas efetuando-se os cortes na medida aproximada de 0,5cm, com as cascas (para evitar problemas de aderirem à bandeja durante

à secagem), e deixadas por um período de 24 horas no secador de bandeja. Não foram sobrepostas nas bandejas. Foram reviradas uma vez, para manter a homogeneização da secagem nos dois lados da fatia de pitaia. Não foi adicionado nenhum produto artificial.

REFERÊNCIAS

Produção de doces, geleias e compotas em agroindústria familiar artesanal. Embrapa, 2018. Acessado em 01 de abril de 2021:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187028/1/DOC18008.pdf>

Licor de frutas. Embrapa, 2006. Acessado em 01 de abril de 2021:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/113807/1/00078190.pdf>

Boas práticas de fabricação. Embrapa, 2015. Acessado em 01 de abril de 2021:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>

Capítulo 12



PITAIA: Uma cultura de múltiplos propósitos

Dra. Márcia Alessandra Brito de Aviz

Engenheira Agrônoma, Prof. Dra. Adjunta da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

A família Cactaceae é considerada de suma importância para o futuro da humanidade devido as suas habilidades de se desenvolver em situações de restrições hídricas (GOMES, 2014). A pitiaia pertence a esta família, sendo da subfamília Cactoideae e da tribo Cacteeae, tendo diversos gêneros, entretanto o mais cultivados são: *Hylocereus* e *Selenicereus*, que de acordo com a literatura tem origem na América Central e na América do Sul (DE SOUZA FERNANDES, 2011).

A pitiaia é uma planta perene, que se desenvolve naturalmente em árvores ou até mesmo em pedras, suas raízes são fibrosas, e abundantes, além de desenvolverem raízes adventícias, as quais auxiliam na fixação da planta ao tutor e ajuda também na obtenção de nutrientes. O cladódio tem o formato triangular, são suculentos e apresentam espinhos com cerca de 2 a 4 mm de largura (ALMEIDA et al., 2016).

O fruto desta cactácea vem destacando-se no mercado de frutas excêntricas, principalmente devido ao sabor, solidez da polpa, propriedades nutricionais e funcionais, possibilidades de consumo e vida útil pós-colheita, assim tornando-se um produto com aceitação nos mercados consumidores. Este cenário tem despertado interesse nos produtores, pois, o alto valor pago pela fruta, aliada a reduzida oferta, constituem um atrativo para o cultivo dessa frutífera (JUNQUEIRA et al., 2002).

Nesse contexto, o mercado de frutas exóticas não convencionais, a despeito do seu preço, tem registrado aumento de vendas (SEBRAE, 2017). A pitiaia, por se tratar de uma fruta exótica de introdução recente, tem sido bem valorizada e tem alcançado alto valor de mercado, oportunizando alta densidade de renda por área cultivada e tem despertado o interesse dos fruticultores em seu plantio e cultivo (CORDEIRO et al., 2015). A cultura da pitiaia é mundialmente conhecida pelo potencial de produção dos frutos, porém poucos de fato conhecem seus múltiplos propósitos.

Segundo Nunes et al. (2014) através de estudos etnobotânicos relatam que índios americanos, principalmente do México, há tempos atrás utilizavam esses frutos para alimentação humana e animal, bem como para fins fitoterápicos.

Todas as partes da planta podem ser consumidas, dos cladódios, até flores, frutos, e raízes que apresentam grande quantidade de compostos funcionais e propriedades medicinais comprovadas, entre elas o auxílio no controle da hipertensão arterial, o que tem gerado interesse pela indústria farmacêutica, visando separação destes compostos, por isso é denominada uma cultura de múltiplos propósitos.

A pitaia apresenta diversos usos, podendo ser utilizada na alimentação humana quanto na alimentação animal, como forragem. Tanto os frutos quanto os cladódios e flores podem ser consumidos, estes últimos geralmente na forma de verdura. A cultura também apresenta importância ornamental, devido à beleza das suas flores, e pode ser usada como cercas-vivas, devido aos seus espinhos.

A planta apresenta grande importância na farmacopéia popular. O talo moído e dissolvido em água foi utilizado por muito tempo na medicina popular pelas populações pré-hispânicas, principalmente para curar enfermidades dos rins e problemas gastrointestinais como gastrite (CASTILLO MARTÍNEZ et al., 1996), além de ser usado como shampoo para combater a caspa (CASTILLO MARTÍNEZ e CÁLIX DE DIOS, 1997). Estudos realizados em ratos diabéticos mostram que a aplicação tópica de extrato obtido a partir das flores e dos cladódios é útil no auxílio à cicatrização de feridas, antecipando este processo (PEREZ, VARGAS e ORTIZ, 2005).

Como forragem, os talos são bem aceitos por gado, ovinos, caprinos e também por frangos e patos (CASTILLO MARTÍNEZ e CÁLIX DE DIOS, 1997). Os talos imaturos de pitaia podem ser consumidos como verdura, da mesma forma que os talos imaturos de nopal (*Opuntia spp.*), conhecidos como nopalitos, sendo uma forma de aproveitamento dos brotos retirados em viveiro (RODRÍGUEZ CANTO, 1997). Os talos imaturos de pitaia apresentam maiores conteúdos de fibra e proteína que talos de *Opuntia spp.*, além de apresentarem grande quantidade de P, K, Mg e Cu (JUÁREZ-CRUZ et al., 2012), e conteúdo de vitamina C variando entre 63.71-132.95 mg/L (JAAFAR et al., 2009).

As flores de pitaia podem ser consumidas cruas ou cozidas. No sul da China, as flores de *S. undatus* são consumidas como verduras, cozidas com carne de porco e, nessa região, conhecidas como “Bawanghua”. As flores apresentam grande quantidade de flavonóides, e é relatado que a maior quantidade destes antioxidantes é encontrada nas pétalas (YI et al., 2012). Dos flavonóides, kaempferol é o principal componente bioativo, e exerce efeito através da quelação metálica (LI et al., 2013).

Os frutos, de modo geral, são os que apresentam maior importância econômica. Podem ser

comercializados na forma de fruta fresca e polpa, ou industrializados, na forma de geléias, doces, snack de fruta liofilizado, drinks, bebidas e sorvetes. Os frutos são boa fonte de vitaminas e minerais, apresentando alto teor de potássio.

Existem evidências que indicam que alguns corantes naturais podem ser importantes antioxidantes, portanto, a ingestão dos mesmos, especialmente os flavonóides e antocianinas, mostram uma grande capacidade para captar radicais livres causadores de estresse oxidativo, sendo preventores de enfermidades cardiovasculares, câncer e outras desordens associadas com a idade (FIGUEROA et al., 2011). Componentes obtidos da casca da pitiaia vermelha (*H. polyrhizus*) e branca (*S. undatus*) demonstraram capacidade de inibir o crescimento de células cancerígenas (WU et al., 2006; KIM et al., 2011). Além disso, estudos conduzidos por Tenore, Novellino e Basile (2012) mostram que extratos obtidos a partir da polpa e da casca de *H. polyrhizus* apresentam atividade antimicrobiana, inibindo o crescimento de bactérias patogênicas que causam desordens respiratórias, gastrointestinais e urinárias ao homem, como *Escherichia coli*. A casca de *H. polyrhizus* é uma grande fonte de pectinas, betacianinas (cerca de 150 mg/100g de massa seca) e fibras, podendo ser aproveitada como fonte desses produtos (JAMILAH et al., 2011).

Em vista disso, a pitiaia é uma fonte potencial de prébióticos, podendo ser utilizada como ingrediente em comida funcional, suplementos alimentícios, em produtos

nutracêuticos, e em uma ampla variedade de produtos alimentícios projetados para indivíduos com sobrepeso, produtos de prevenção de diabetes e produtos pré-bióticos (WICHIENTHOT et al., 2010).

Sementes de *S. undatus* e *H. polyrhizus* apresentam grande conteúdo de óleo, sendo que *S. undatus* apresenta conteúdo maior (28,37%) que *H. polyrhizus* (18,33%). Os principais ácidos graxos presentes, em ambas as espécies, são o ácido linoléico, oléico e palmítico, sendo que o ácido linoléico constitui cerca de 50% do total de ácidos graxos presentes, teor comparável com o encontrado em sementes de uva e de canola (LIM et al., 2010).

Por conter uma grande quantidade de ácidos graxos essenciais, acima de 56%, o óleo das sementes de pitaita apresenta grande importância nutricional (LIAOTRAKOON et al., 2013), podendo ser utilizado como fonte de óleo comestível ou incorporado em cosméticos ou outros fármacos. Além disso, apresenta uma significativa quantidade de antioxidantes naturais e tocoferóis, podendo ser considerado um óleo de alto valor devido a sua composição. O óleo apresenta estabilidade, podendo ser armazenado por 3 meses sem perder sua atividade oxidativa (LIAOTRAKOON et al., 2013).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. I. B., et al. Cultivo de *Hylocereus* sp. com enfoque na propagação vegetativa, sombreamento e adubação mineral. Revista Agro@mbiente on-line, 2016, 10.1: 65-76. Disponível em: <https://revista.ufr.br/agroambiente/article/view/2823/1980>. Acesso em: 18 de abril de 2020.

CASTILLO MARTÍNEZ, R., CÁLIX DE DIOS, H.; RODRÍGUEZ CANTO, A. **Guía técnica para el cultivo de pitahaya**. Conacyt, Universidad de Quintana Roo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Universidad Autónoma Chapingo, 1996. 158 p.

CASTILLO MARTÍNEZ, R., CÁLIX DE DIOS, H. Las pitahayas, un recurso subaprovechado. **Ciencia y desarrollo**, México DF, v. 136, p. 52-57, 1997.

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F. Caracterização física, química e nutricional da pitaita-rosa de polpa vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p. 20-26, mar. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-046/14>

DE SOUZA FERNANDES, L. M., et al. Características pós-colheita em frutos de pitaita orgânica submetida a diferentes doses de irradiação. Biodiversidade, 9(1) 2011. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/articl/view/98>. Acesso em: 18 de abril de 2020.

FIGUEROA, R.; TAMAYO, J.; GONZÁLEZ, S.; MORENO, G.; VARGAS, L. Actividad antioxidante de antocianinas presentes en cáscara de pitahaya (*Hylocereus undatus*). **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v. 12, n. 1, p. 44-50, 2011.

GOMES, G. R. (2014). FAMÍLIA CACTACEAE: BREVE REVISÃO SOBRE SUA DESCRIÇÃO E IMPORTÂNCIA. Revista Técnico-Científica, 1(2). Disponível em: <http://creaprw16.creapr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/38>. Acesso em: 18 de abril de 2020.

JAAFAR, R. A.; RAHMAN, A. R. B. A.; MAHMOD, N. Z. C.; VASUDEVAN, R. Proximate analysis of dragon Fruit (*Hylecereus polyrhizus*). **American Journal of Applied Sciences**, New York, v. 6, n. 7, p. 1341-1346, 2009.

JAMILAH, B.; SHU, C. E.; KARIDAH, M.; DZULKIFLY, M.; NORANIZAN, A. Physicochemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. **International Food Research Journal**, Serdang, v. 18, p. 279-286, 2011.

JUÁREZ-CRUZ, A.; LIVERA-MUÑOZ, M.; SOSA-MONTES, E.; GOYTIA JIMÉNEZ, M. A.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, V. A.; BÁRCENA GAMA, R. Composición química de tallos inmaduros de *Acanthocereus* spp. e *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose. **Revista Fitotecnia Mexicana**, Montecillo, v. 35, n. 2, p. 171 – 175, 2012.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. Informações preliminares sobre uma espécie de pitaia do Cerrado. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002.

KIM, H.; CHO, H. K.; MOON, J. Y.; KIM, Y. S.; MOSADDIK, A.; CHO, S. K. Comparative antioxidant and antiproliferative activities of red and white pitayas and their correlation with flavonoid and polyphenol content. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 79, n. 1, p. C38-C45, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01908.x>>.

LI, XICAN.; GAO, Y.; HAN, W.; LIN, J.; HU, Q.; CHEN, A. Antioxidant activity and mechanism in flower of *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. et Rose. **Acta Biologica Cracoviensia** Series Botanica, Krakow, v. 55, n. 1, p. 80–85, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2478/abcsb-2013-00014>>.

LIAOTRAKOON, W.; CLERCQ, N.; HOED, V. V.; DEWETTINCK, K. Dragon fruit (*Hylocereus* spp.) seed oils: their characterization and stability under storage conditions. **Journal of American Oil Chemists' Society**, Heidelberg, v. 90, p. 207–215, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11746-012-2151-6>>.

LIM, H. K.; TAN, C. P.; KARIM, R.; ARIFFIN, A. A.; BAKAR, J. Chemical composition and DSC thermal properties of two species of *Hylocereus* cacti seed oil: *Hylocereus undatus* and *Hylocereus polyrhizus*. **Food Chemistry**, Amsterdam, v.119, p. 1326-1331, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.002>>.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVA, S. M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. Revista Gaia Scientia. v.8, n.1, p. 90-98. 2014. ISSN 1981- 1268. <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>.

PEREZ G., R. M.; VARGAS S., R.; ORTIZ H., Y. D. Wound Healing Properties of *Hylocereus undatus* on Diabetic Rats. **Phytotherapy Research**, Chichester, v. 19, p.665– 668, 2005. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1002/ptr.1724>>.

RODRÍGUEZ CANTO, A. **Guía técnica para la producción de plantas de pitahaya en viveros**. Maxcanú, Yucatán, México. Secretaria de Desarrollo Social, Universidad Autonoma de Chapingo, 1997. 70 p.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas Empresas. Análise de Tendência: Produza e comercialize frutas que estão conquistando o mercado. 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/produza-e-comercializefrutas-que-estao-conquistando-o-mercado,ce7375d380a9e410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 19. mar. 2019.

TENORE, G. C.; NOVELLINO, E.; BASILE, A. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. **Journal Of Functional Foods**, Amsterdam, v. 4, p.129-136, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2011.09.003>.

WICHIENTHOT, S.; JATUPORNPIPAT, M.; RASTALL, R. A. Oligosaccharides of pitaya (dragon fruit) flesh and their prebiotic properties. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 120, p. 850–857, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.026>.

WU, L.; HSU, H. W.; CHEN, Y. C.; CHIU, C. C.; LIN, Y. I.; HO, J. A. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. **Food Chemistry**, Amsterdam, v.95, p. 319–327, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.01.002>.

YI, Y.; ZHANGBA, Q. W.; LI, S. L.; WANG, Y.; YE, W. C.; ZHAOA, J.; WANG, Y. T. Simultaneous quantification of major flavonoids in “Bawanghua”, the edible flower of *Hylocereus undatus* using pressurised liquid extraction and high performance liquid chromatography. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 135, p. 528–533, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.05.010>.

Capítulo 13



Nutrição mineral e fertilidade de solo para a produção de pitaia

Dr. Eduardo Bucsan Emrich¹; Lavínia Aris de Souza Costa²

¹Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro IFTM – Campus Uberaba

²Estudante de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do Triângulo Mineiro IFTM – Campus Uberaba

Existem uma demanda crescente do mundo por alimentos, não só em quantidade, mas também em qualidade. Sabe-se que para suprir essa demanda será necessária a utilização dos recursos naturais de maneira cada vez mais intensa e que esses recursos podem ser renováveis ou não renováveis. Notadamente, na agricultura, solos, água, reservas minerais (que servem como matéria-prima para fertilizantes) são recursos que devem ser utilizados de maneira planejada e eficiente.

Os vegetais necessitam de 14 nutrientes essenciais, em quantidades adequadas e em equilíbrio entre eles, para entregarem altas produtividades, sendo eles, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cloro (Cl), molibdênio (Mo) e níquel (Ni). Se a quantidade de qualquer nutriente é limitante dentro do processo produtivo, pode ocorrer perda de produção. À medida que a produtividade das culturas aumenta, as quantidades de nutrientes exportados dos campos de produção onde as culturas são plantadas também aumentam.

Caso o suprimento de nutrientes do solo seja deficiente, caso não haja suplementação desses por meio a aplicação de fertilizantes, a produção será limitada. Sendo assim, fertilizantes precisam ser aplicados com a finalidade que sejam obtidos níveis adequados de produtividade, fazendo com que os esforços de produção sejam vantajosos. Práticas modernas de adubação, baseadas no conceito químico da nutrição de plantas, contribuíram de modo marcante para o aumento da produção, qualidade e retornos econômicos para os produtores agrícolas.

Melhores práticas de manejo de fertilizantes (MPMF) são parte de um sistema integrado de produção que inclui todos os componentes envolvendo o manejo dos nutrientes. Especificamente quando tratamos da adubação e nutrição eficientes das lavouras, é importante ressaltarmos a metodologia de manejo 4C em que se determina quatro importantes premissas: A fonte certa de um nutriente, a dose certa, a hora certa e o local certo. Hoje essa metodologia é conhecida por 5C, pois inclui-se a quinta premissa que é utilizar os dados certos (*big data*).

Em se tratando de nutrientes, atenção especial deve ser dada ao uso eficiente do N (UEN). Este é nutriente fornecido por meio de fertilizantes que, em sua maioria, são derivados de hidrocarbonetos, recurso natural finito. A UEN é de grade importância para o aumento da produtividade das lavouras, e de cunho ambiental, pois é um grande poluidor do solo, água e do ar.

O âmbito da economia, de acordo com Kant et al. (2011), um aumento de 1% no UEN pode render uma economia de 1,1 bilhões de dólares por ano. A SDSN (*Sustainable Development Solutions Network*) propôs que a eficiência do uso do N nas culturas deve ser um indicador de progresso em direção à meta de Desenvolvimento Sustentável para “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição, reduzir a poluição e promover a sustentabilidade” (CASARIN, 2015).

Outro nutriente demandado em grandes quantidades pelas plantas é o P. Tem um papel na fotossíntese, na captura e transferência de energia para as ligações químicas. Tecidos meristemáticos novos e crescendo rapidamente nas plantas têm uma alta concentração de P. Os materiais genéticos, DNA e RNA, são construídos ao redor da estrutura de átomos de P. Também exerce um papel na síntese de açúcares e amidos.

O P é um nutriente em questão ambiental, pois o excesso no suprimento deste nutriente leva a um crescimento excessivo de plantas (como as explosões de algas), com subsequente morte dessas, seguido de decomposição pelos microrganismos, levando à falta de oxigênio na água, criando uma zona hipóxica, o que prejudica a vida aquática.

Já o K é um nutriente encontrado em todas as células vivas. No solo, ele é encontrado em pequenas quantidades na solução do solo como cátion de K^+ (com carga positiva), e é absorvido pelas plantas nessa forma. Estima-se existirem apenas de 12 a 15 kg de K por hectare na solução do solo, mesmo que haja uma grande quantidade de K trocável no solo.

O K regula o fluxo de água e outros materiais através das membranas celulares, e ajuda a regular uma grande variedade de processos químicos e enzimáticos. K não forma nenhum composto químico nas plantas, mas atua no balanço iônico das cargas elétricas. Os fertilizantes a base de K são formados de depósitos geológicos salinos. A maioria dos fertilizantes atualmente utilizados é material de alta concentração, solúvel em água e de ação rápida. As maiores reservas de K estão no Mar Morto (Israel/Jordânia) e no Grande Lago Salgado (Utah, EUA).

Outros macronutrientes secundários essenciais ao desenvolvimento das plantas de uma maneira geral, que merecem destaque são Ca, S, Mg e os micro Cu, Fe, Mn, Zn, Cl, Mo e Ni, exigidos em menor quantidade nos tecidos vegetais. Entretanto, a nutrição adequada destes nutrientes é fundamental para que o pleno desenvolvimento da cultura e altas produtividades sejam alcançadas.

Para o correto manejo do fornecimento destes nutrientes, é preciso que se conheça a demanda nutricional do material genético ao qual se deseja trabalhar. Isto é, qual espécie, variedade e cultivar está sendo trabalhadas. Entretanto, não só isso importa. Deve-se compreender como as condições edafoclimáticas podem influenciar no desenvolvimento da cultura.

Caso uma lavoura seja plantada em um solo com textura mais arenosa, espera-se a capacidade de troca catiônica (CTC) seja inferior a um solo de textura média ou argilosa, o que pode fazer-se necessária, maior quantidade de fertilizantes e mais frequentemente, por exemplo. Este mesmo raciocínio pode ser usado para regiões quentes e secas, que demandarão muito mais água de irrigação que regiões mais úmidas e frias. Conhecer as condições edafoclimáticas pode servir de subsídio para a escolha das melhores cultivares a serem utilizadas em cada região e, ainda, guiar programas de melhoramento genético de acordo com características desejáveis produção.

Após estes direcionamentos, e considerando-se de fundamental importância a otimização de produtividade e qualidade de frutos. Entretanto, só é possível realizar uma adubação adequada se for realizada uma análise de solo que poderá indicar as necessidades para atender às demandas da cultura em relação aos macro e nutrientes.

Apesar da pitaia ser uma planta rústica, que pode ser cultivada nas mais diferentes regiões do Brasil, o suprimento equilibrado de nutrientes para crescer e produzir satisfatoriamente é fundamental (CORRÊA et al., 2014). Apesar de ainda serem escassos os estudos que elucidam os melhores métodos de fornecimento de nutrientes para os diferentes genótipos para cada condição ambiental brasileira.

De maneira geral, sabe-se que sintomas de desnutrição nas plantas não são incomuns de serem observadas em campo de produção. Isso ocorre porque o desequilíbrio nutricional muitas vezes não é considerado, o que gera deficiências graves e antagonismo na absorção de cátions, reduzindo a eficiência na utilização de fertilizantes e, conseqüentemente, baixando a produtividade. Na aplicação dos nutrientes deve-se respeitar, também, a fase fenológica da cultura. Essas fases são classificadas como: vegetativa, reprodutiva, desenvolvimento e maturação de frutos.

Na fase vegetativa, por exemplo, o N é mais requerido e deve ser aplicado em maior quantidade. Recomenda-se que sejam ofertados às plantas 70% ou mais da dose total durante o crescimento vegetativo de cladódios, raízes e novos brotos. Já para o K, 80% ou mais devem ser aplicados antes do florescimento, o que permite que os frutos cresçam com qualidade e tamanho adequados.

Em diversos estudos (LIMA et al., 2019; CORRÊA et al., 2014) relata-se que a pitaia é uma originária de regiões que apresentam solos alcalinos e com índices elevados de fertilidade. Sendo assim, é importante conhecer as necessidades nutricionais da espécie e épocas adequadas de aplicação de cada nutriente.

Corrêa et al. (2014), avaliando combinações de doses de fósforo-zinco no crescimento inicial de pitaia, afirmaram que a disponibilidade destes nutrientes influencia no crescimento das mudas quando há disponibilidade de $4,5 - 6,0 \text{ g kg}^{-1}$ de P e $150 \text{ mg de Zn kg}^{-1}$ na parte aérea, que são elementos fundamentais para o desenvolvimento vegetativo satisfatório.

Lima et al. (2019), quando avaliaram o crescimento e acúmulo de nutrientes na parte aérea de pitaia vermelha, relataram que o acúmulo de nutrientes ocorreu na seguinte ordem decrescente: $K > Ca > N > Mg = P > S >$, seguidos por $Na > Zn > Mn > Fe > B > Cu$. O K e o Zn foram, respectivamente, o macro e o micronutriente mais exportados pelos frutos da pitaia.

Estes preceitos básicos podem auxiliar na melhor adubação do solo e nutrição das plantas de pitais. É, também, de grande que sejam realizados diagnósticos foliares e visuais e a análise química de solo com frequência para cada gleba de produção. Para isso é recomendado trabalho de um engenheiro agrônomo possa realizar recomendações técnicas e auxiliar no planejamento e na condução da cultura.

REFERÊNCIAS

- Corrêa, M. C. de M.; Almeida, E. I. B.; Marques, V. B. M.; Vale Silva, J. C. do; Aquino, B. F. de. Crescimento inicial de pitaia em função de combinações de doses de fósforo-zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 261-270, 2014.
- Casarin, Valter. Eficiência no Uso de Fertilizantes: Comparações na Agricultura Brasileira e Mundial. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis, 2015.
- Kant, S.; Bi, Y.-M.; Rothstein, S.J. Understanding plant response to nitrogen limitation for the improvement of crop nitrogen use efficiency. **J. Exp. Bot.** 2011, 62, 1499–1509.
- Lima, D. D. C., Mendes, N. V. B., Corrêa, M. C. de M., Taniguchi, C. A. K., Queiroz, R. F., & Natale, W. (2019). Growth and nutrient accumulation in the aerial part of red Pitaya (*Hylocereus* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 41(5).

Capítulo 14



Manejo Fitossanitário na cultura da Pitaia

Leila Aparecida Salles Pio

Professora de Fruticultura Tropical da Universidade Federal de Lavras

Por ser uma cultura exótica com cultivo relativamente recente, há pouco tempo não se encontravam muitos relatos sobre pragas e doenças na cultura da pitaia, no entanto, com a crescente expansão das áreas de cultivo dessa cactácea tem-se observado aumento dessa incidência. Embora seja considerada uma cultura relativamente rústica, alguns cuidados no manejo devem ser adotados com o intuito de prevenir e/ou reduzir a sua incidência.

No Brasil, as principais doenças que acometem a pitaia, sobretudo no campo são: a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum truncatum*), podridão por fusarium, bipolaris e as bacterioses, principalmente a pectobacteriose. Em vários países como China, Japão e Malásia, onde há grande produção de pitaia, diversas pesquisas acerca de doenças dessa cultura têm sido relatadas.

Doenças causadas por nematoides também são muito frequentes na cultura da pitaia. Foram relatados mais frequentemente os fitonematoides *Helicotylenchus dihystra* e algumas espécies dos gêneros *Meloidogyne*, *Tylenchus*, *Aphelenchus*, *Pratylenchus* e *Cactodera* (Chan et. al., 2016; Piedrahita, et al. 2012).

Nematoides, em sua maioria, infectam as raízes das plantas provocando tumores, atrofias, lesões ou necroses, comprometendo o desenvolvimento da planta que apresenta sintomas de clorose, amarelecimento, subdesenvolvimento e murcha. Tais sintomas secundários dificultam a identificação do real problema pelo agricultor em sua área, pois podem ser confundidos por aqueles causados por fungos e bactérias ou até mesmo por doenças abióticas.

Recomendações gerais para redução ou eliminação de doenças

No caso de doenças, sejam elas causadas por fungos, bactérias ou nematoide, primeiramente recomenda-se manter um bom balanço nutricional da planta e umidade adequada do solo, visto que, estresse hídrico e deficiência nutricional podem favorecer o desenvolvimento de doenças na cultura da pitaia.

Se a doença já se instalou, os cladódios infectados devem ser podados, no entanto é preciso observar a parte da planta infectada, se for observada, por exemplo, a podridão do caule principal, é recomendado que se faça a raspagem do tecido doente conforme figura 1 e posterior proteção com pasta bordalesa. Nessa foto é possível observar claramente que a lesão ocorreu devido a um ferimento provocado pelo amarrio muito apertado que serviu como porta de entrada para a instalação do fungo. No entanto, se o ramo infectado estiver em outra parte da planta e for possível a exclusão do cladódio inteiro, é necessário que se faça esse procedimento.

Figura 1. Retirada da parte contaminada do cladódio por microrganismos.



Foto: Leila Aparecida Salles Pio

Todos os tecidos infectados devem ser retirados do pomar, pois o fitopatógeno pode se desenvolver nos restos culturais. Mesmo os tecidos saudáveis que foram retirados por meio de poda não devem ser jogados na linha da cultura, pois o contato com o solo faz com que essas partes apodreçam e alojem microrganismos que podem espalhar pelo pitaial. Esse material decorrente das podas (Figura 2) deve ser queimado ou direcionado para processo de compostagem, para evitar que rebrote.

Figura 2. Retirada de restos de poda da área.



Foto: Leila Aparecida Salles Pio.

Vale lembrar que todo o procedimento de poda deve ser feito esterilizando as ferramentas ao passar de uma planta para a outra, sendo necessário deixá-las de repouso em solução contendo hipoclorito de sódio a 5% e após podá-las deve aplicar pasta bordalesa no local de corte.

Vale a pena lançar mão tanto da pasta quanto da calda bordalesa para proteção do pitaial. A diferença de calda para pasta bordalesa é que a calda é preparada dissolvendo-se 1 kg de sulfato de cobre e 1 kg de cal virgem em 100 L de água, e deve ser utilizada em pulverizações sobre as plantas. Já a pasta fica mais concentrada misturando-se 1 kg de sulfato de cobre e 1 kg de cal virgem em 10 L de água, e deve ser usada em pincelamentos de ramos após a poda e em qualquer tipo de ferimento. Essa última não pode ser pulverizada devido à consistência mais viscosa.

Pragas da pitaia

A pitaia há pouco tempo era considerada uma cultura relativamente rústica e de fácil cultivo, no entanto, com sua domesticação e aumento das áreas de cultivo com pouca diversificação, muitas pragas têm sido observadas causando danos à cultura, de maior ou menor gravidade.

Em função da importância dessas pragas, é importante o produtor estar atento, pois, as elas podem reduzir a produtividade do pomar. A seguir são descritas as principais pragas de ocorrência no Brasil e no mundo.

Leptoglossus zonatus (Dallas, 1852) é um percevejo que ataca além do milho, o sorgo, feijão, a soja, o tomate e citros. Atualmente tem-se observado sua presença em pomares de pitaia. O seu dano se verifica por meio da sucção da seiva do cladódio e botão floral.

Segundo Medina e Kondo (2012), tanto larvas como adultos em diferentes instares têm a capacidade de provocar danos na pitaia, sendo assim, esses se tornam limitantes na produção da pitaia, haja vista que esse inseto causa muitos danos, sobretudo, ao botão floral. Para o seu controle recomenda-se o uso do óleo de neem.

Como ocorre em diversas culturas frutíferas, na pitaia não é diferente, há a presença de formigas cortadeiras que causam danos às flores, inviabilizando a frutificação, bem como provocando lesões nos frutos, principalmente nas escamas que os cobrem. As formigas também são responsáveis pelos danos causados nos cladódios e ressalta-se que tais lesões servem de porta de entrada a patógenos oportunistas, como fungos que causam antracnose, doença comum nos cultivos comerciais de pitaia.

As formigas pertencentes aos Gênero *Atta* têm como principais integrantes as saúvas, já no gênero *Acromyrmex* as formigas quenquens são as principais causadoras de danos as pitaias. O seu controle se dá pelo uso de óleo de neem nos “olhos” dos formigueiros ou uso de iscas alimentares também é uma alternativa a destruição dos “ninhos” das formigas, utilizando-se tratores ou enxadões. É importante frisar que após as chuvas o monitoramento deve ser feito o mais rápido possível, a fim de diminuir os danos causados por essas pragas, já que nesse período a incidência desses insetos no campo é maior que em outras épocas.

Pulgões também são um problema sério na cultura, pois atacam brotações jovens e botões florais, acabando por depreciar os frutos. Os pulgões causam declínio rápido da planta, frutos ficam menores e surgem sintomas de deficiência nutricional. A extensão dos prejuízos causados pelo pulgão às plantas depende da densidade populacional e do estágio de desenvolvimento, vigor e suprimento de água das plantas. Devido à intensa sucção de seiva eles produzem um volume significativo de excrementos, deixando as plantas pegajosas ou atraindo formigas.

Em outras culturas os pulgões são transmissores de viroses, porém na pitaia ainda não temos conhecimento sobre esse fato, o que faz com que esse inseto ganhe importância nesse aspecto. As brocas também são pragas que causam grandes danos em pitaia, a principal é chamada de broca da haste (*Alberada bidentella*) (Dyar 1908) que também atacam flores e frutos.

De acordo com Dios et al. (2014), as brocas fazem suas posturas em períodos de temperatura e umidade elevadas, sendo o dano causado exclusivamente pela larva que entra pela ponta dos

cladódios jovens. Quando não se vê a larva é possível notar os sinais da presença da broca, observando-se os detritos de aparência granulada que se acumulam nas saídas das galerias, constituídas pelos excrementos de larvas e secreções de plantas, a larva também ataca as flores, danificando-as. Já nos frutos, a principal forma de entrada é pelo ponto de inserção entre o fruto e os restos florais, mas também pode entrar por outras partes do tecido dos frutos e como nos cladódios, nos frutos as larvas também deixam excrementos.

Para o controle da broca, segundo Dios et al. (2014), os principais métodos são os culturais, físicos e biológicos. No método cultural, é essencial remover cladódios, flores e frutos infectados. Além disso, aquelas corolas aderidas aos frutos devem ser retiradas e queimadas, pois são possíveis materiais de disseminação da broca.

Com relação ao método físico, recomenda-se cobrir os frutos em desenvolvimento para evitar a entrada da broca, sendo que esse procedimento pode ser feito com o uso de embalagens de tecido não tecido (TNT). Quanto ao controle biológico, o uso de *Trichogramma* sp. pode ser uma alternativa viável (Dios 2014) e em relação ao controle orgânico, recomenda-se o uso de produtos alternativos como óleo de neem.

Grandes estragos em cladódios jovens e brácteas nos frutos das pitaias são ocasionados também pela abelha irapuá ou arapuá *Trigona spinipes*. Essas pragas estão presentes na maioria dos pomares de pitaias e seus danos são relevantes, uma vez que produzem danos nos cladódios, causando diminuição na taxa de crescimento dos brotos e na qualidade dos frutos. Essas pragas comem as brácteas das flores e frutos e quando consomem todo esse material partem para depreciar a casca dos frutos, raspando-os. Além disso, as irapuás causam muita sujeira nos frutos devido à grande quantidade de excrementos produzidos. Para seu controle recomenda-se utilizar embalagens TNT para proteção dos frutos.

Os cupins são pragas que têm atacado as pitaias, embora com menos frequência, mas que também trazem danos às plantas, reduzindo a produtividade do pomar. Esses insetos danificam os cladódios das pitaias comendo todo o seu conteúdo, deixando só o cilindro central e a epiderme, principalmente em locais próximos ao colo das plantas, causando a podridão dos cladódios e atacando também as raízes. Como as plantas são atacadas normalmente embaixo, recomenda-se retirar toda a parte contaminada e colocar a parte aérea da planta, sem sintoma, para enraizar em outro local. No entanto, fazendo a retirada de parte do cladódio destruído pelo cupim, pode-se manter a planta viva no campo. Nesse caso, recomenda-se destruir os cupinzeiros próximos ao plantio das pitaias.

Com relação aos pássaros, como esses atacam os frutos para se alimentarem, recomenda-se a sua proteção, lançando-se mão do uso do TNT, porém se a incidência de pássaros no pomar for baixa é necessário avaliar se é viável a proteção dos frutos.

A mosca do botão floral (*Dasiops saltans* Townsend, 1913) é um problema sério na cultura da pitaia, pois ela causa perdas de 40 a 80% em flores e frutos. Essas moscas foram relatadas em pitaia amarela *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) na Colômbia por Medina e Kondo (2012).

De acordo com Delgado et al. (2010), como a mosca está associada ao botão floral, é necessário observar o momento em que ela ataca o botão, e dessa forma a prática de controle se torna mais viável e eficiente. Por exemplo, na região de Restrepo, na Colômbia, durante a terceira e sétima semana da emissão do botão floral (momento em que os botões/ flor medem cerca de 3 a 23 cm) foi verificada a presença da maior quantidade de larvas do inseto. Nesse momento deve-se coletar todos os botões com sintomas e enterrá-los, essa medida é recomendada com o intuito de quebrar o ciclo de vida do inseto.

Uma praga relativamente nova na cultura é o besouro-amarelo *Costalimaita ferruginea* (Fabr.) (Coleoptera: *Chrysomelidae*), que é considerado importante praga desfolhadora em *Myrtaceae* como em goiabeira e eucalipto. Suas larvas, normalmente, ficam no solo alimentando-se de raízes de gramíneas e no caso de eucaliptos os besouros têm preferência por brotos e partes apicais da planta. Já no caso da pitaia ele costuma se alimentar da flor e pode atacá-la antes mesmo de abrir, causando sérios danos.

Besouros da espécie *Gymneta* spp também atacam pitaias nas principais regiões de cultivo mundiais. O inseto se alimenta tanto das partes vegetativas como também de flores e frutos.

Para o controle de besouros deve-se usar armadilha de garrafa pet para insetos, fazendo 3 orifícios de 3x2 cm e adicionar uma solução composta de um copo americano de açúcar mascavo e um copo americano de açúcar branco e 1 litro de água. Essa armadilha deve ser pendurada na sombra na altura entre 1 e 2 metros.

As cochonilhas, assim como os pulgões e abelhas irapuãs, estão entre as pragas de pitaia que mais estragos fazem ao lado dos pulgões e abelhas apapuás. Primeiro surgem os pequenos insetos brancos que se mantêm praticamente estáticos nos cladódios jovens, flores e frutos. Esses insetos gostam de atacar as escamas das flores e frutos que começam a apresentar manchas e murchar. Se o ataque for muito severo a planta perde vigor. Embora minúsculos, esses insetos sugadores de seiva podem fazer grandes estragos, não apenas pelos nutrientes que rouba, mas também por secretar uma espécie de cera que facilita o ataque de fungos, diminui a capacidade fotossintética da planta e atrai formigas.

Assim como os pulgões, em várias espécies de plantas, as cochonilhas podem transmitir viroses e outras doenças, mas no caso da pitaia não se sabe ainda.

As cochonilhas apresentam formas muito variadas, o que dificulta a sua identificação. A coloração pode ser branca, marrom, avermelhada, verde ou enegrecida. Algumas espécies possuem

corpo mole e se depositam sobre as plantas como se fosse algodão, enquanto outras têm uma carapaça dura.

O ataque dessa e de outras pragas sempre ocorre em plantas submetidas a condições ambientais e/ou nutricionais impróprias. Entre os fatores que propiciam esses ataques, destaca-se a existência de solo ou substrato inadequados, quantidade insuficiente de luz, falta de água, déficit de nutrientes ou adubação em excesso. Outro fator favorável às cochonilhas é a eliminação dos predadores naturais, como percevejos, joaninhas, moscas e alguns fungos.

Recomendações gerais para redução ou eliminação de pragas

Com relação às pragas que atacam a pitiaia, seja formiga do gênero *Atta* ou *Acromyrmex*, mosca do botão floral, cupins, irapuás, percevejos, entre outras, primeiramente, recomenda-se a prevenção por meio do monitoramento das pragas. Essa prática é muito importante para mantê-las em níveis que não causam danos econômico ao pitiaial. Esse monitoramento pode-se fazer por meio de monitoramento visual ou por armadilhas. Se o número de pragas estiver acima do nível de dano econômico, recomenda-se a intervenção por meio de manejos culturais, orgânicos e/ou biológicos.

Quanto ao manejo químico ainda não há registros para a cultura, porém no ano de 2019, o Mapa divulgou um documento que ressalta a demanda de ingredientes ativos no caso da pitiaia de acordo com algumas pragas e doenças (tabela 1).

Quanto à aplicação de defensivos é preciso tomar cuidado com a presença de polinizadores que podem ser afetados como também com os resíduos nos frutos.

Tabela 1 2019 - Demandas de ingredientes ativos para extrapolação para culturas com suporte fitossanitário insuficientes "minor crops" - inc 1/2014

Cultura com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI) – MINOR CROPS	Cultura representativa (agrotóxico registrado)	Alvo Biológico (gênero e espécie) NOME CIENTÍFICO	Marca Comercial do Agrotóxico para extrapolação	Nº Registro do agrotóxico no MAPA	Classe Tox.	Empresa	I.A	Grupo Químico	Classe de Uso	Classe Amb.	Análise
Pitaya		Glypheidomyces berg	Provado 200 SC	6301	III	Bayer	Imidacloprido	neonicotinóide	Inseticida	III	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Aphis gossypii	azamax	14807	III	UPL	Azadiractina	Tetranortriterpenóide	Inseticida	IV	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Colletotrichum spp.	Cuprozeb	2108704	IV	Sipcam	Oxicloreto de cobre + mancozebe	inorgânico + ditiocarbamato	Fungicida	II	I.A com restrição, reavaliação e/ou banido
Pitaya		Cyperus difformis	Roundup Original.	898793	III	Monsanto	Glifosato	glicina substituída	Herbicida	III	I.A com restrição, reavaliação e/ou banido
Pitaya		Diabrotica speciosa	azamax	14807	III	UPL	Azadiractina	Tetranortriterpenóide	Inseticida	IV	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Helicoverpa armigera	Dipel	291	IV	Sumitomo	Bacillus thuringiensis	biológico	Inseticida biológico	IV	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Leptoglossus zonatus	Decis 25 CE	758498	I	Bayer	Deltametrina	piretróide	Inseticida	I	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Tetranychus mexicanus	OPPA BR EC	1338905	IV	Petrobras	Óleo Mineral	hidrocarbonetos alifáticos	Adjuvante	III	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Tetranychus urticae	OPPA BR EC	1338905	IV	Petrobras	Óleo Mineral	hidrocarbonetos alifáticos	Adjuvante	III	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)
Pitaya		Xanthomonas campestris	Cuprozeb	2108704	IV	Sipcam	Oxicloreto de cobre + mancozebe	inorgânico + ditiocarbamato	Fungicida	II	I.A com restrição, reavaliação e/ou banido
Pitaya		Aphis gossypii	Provado 200 SC	6301	III	Bayer	Imidacloprido	neonicotinóide	Inseticida	III	Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)

Legenda:

Demanda
I.A com restrição, reavaliação e/ou banido
Cultura não CSFI (IN nº 1/2014)

Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2019

REFERÊNCIAS

- BARRERA, M. C. 2003. Bioecología del barrenador de pitahaya Alberada bidentella Dyar (*Lepidoptera: Phycitinae*) en dos localidades de Yucatán. Tesis de licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2.
- CASTRO, J.C.; ENDO, E.H.; DE SOUZA, M.R.; ZANQUETA, E.B., POLONIO, J.C., PAMPHILE, J.A., UEDA-NAKAMURA, T.; NAKAMURA, C.V.; DIAS FILHO, B.P.; ABREU FILHO, B.A.D. Bioactivity of essential oils in the control of *Alternaria alternata* in dragon fruit (*Hylocereus undatus* Haw.). **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 101-109, 2017.
- CHAN, H. Y. CHAN, HY, YEN, JH, CHEN, DY, TSAY, TT E CHEN, P. The occurrence, identification and ecological studies of the cactus nematode from dragon fruit crops in Taiwan. Taiwan, 58, 25-31, 2016.
- DIOS, H. C., FERRAL- PINHA, J. PADILLA, R. N. CHUC, F. C. PAQUETE TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PITAHAYA. Package to organic producers of Pitahaya *Hylocereus*]. Technical Report- December 2014. Chetumal, Quintana Roo, México.
- GUO, L.W.; WU, Y.X.; HO, H.H.; SU, Y.Y.; MAO, Z.C.; HE, P.F.; HE, Y.Q. First report of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) anthracnose caused by *Colletotrichum truncatum* in China. **Journal of Phytopathology**, v. 162, n. 4, p. 272-275, 2013.
- ISKANDAR VIJAYA, S., MOHD ANUAR, I.S., ZAKARIA, L. Characterization and Pathogenicity of *Colletotrichum truncatum* Causing Stem Anthracnose of Red-Fleshed Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. **Journal of Phytopathology**, v. 163, v. 1, p. 67-71, 2015.
- MA, W.J., YANG, X., WANG, X.R., ZENG, Y.S., LIAO, M.D., CHEN, C.J., SUN, S., JIA, D.M. First report of anthracnose disease on young stems of Bawanghwa (*Hylocereus undatus*) Caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in China. **Plant Disease**, v. 98, n. 7, p. 991, 2014.
- MASRATUL HAWA, M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Characterization and pathogenicity of *Fusarium proliferatum* causing stem rot of *Hylocereus polyrhizus* in Malaysia. Annals of Applied Biology, v. 163, n. 2, p. 269-280, 2013.
- MEDINA, J. A.; KONDO, T.. Listado taxonómico de organismos que afectan la pitaya amarilla, *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (Cactaceae) en Colombia. **Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, 2012, 13.1: 41-46.
- PIEDRAHITA, Ó. A. G.; PÉREZ, L.; PATIÑO, A. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos en pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* HAW.). Centro de Museos Museo de Historia Natural, Manizales, v. 2, n. 16, p.149-161, 2012.
- SANAHUJA, G.; LOPEZ, P.; PALMATEER, A.J. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing stem and fruit canker of *Hylocereus undatus* in Florida. **Plant Disease**, v. 100, n. 7, p. 1499, 2016.
- OEURN, S., JITJAK, W., SANOAMUANG, N. Fungi on dragon fruit in Loei Province, Thailand and the ability of *Bipolaris cactivora* to cause post-harvest fruit rot. **Asia-Pacific Journal of Science and Technology**, 20.4: p. 405-418. 2015.

PATEL, J.S., ZHANG, S. First report of alternaria blight of pitahaya (*Hylocereus undatus*) caused by *Alternaria* sp. in South Florida of the United States. **Plant Disease**, v. 101, n. 6, p. 1046, 2017.

RITA, W.S.; SUPRAPTA, D.N.; SUDANA, I.M.; SWANTARA, I.M.D. First report on *Fusarium solani*, a pathogenic fungus causing stem rot disease on dragon fruit (*Hylocereus* sp.) in Bali. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 3, p. 93–99, 2013.

SILVA, F. O. R. et al. Relato de antracnose em pitaiá vermelha de polpa branca (*Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose). In: XXI INIC, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos, 2017.

SUÁREZ, C., PICO, J., CAICEDO, C., & DELGADO, A. Poster: Prospección de enfermedades fúngicas sobre pencas de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) en el cantón Palora. 2019. Disponível em: https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5390/1/POSTER%20_ALTERNARIA_PITAHAYA%20san%20francisco.pdf

TABA, S.; MIKAMI, D.; TAKAESU, K.; OOSHIRO, A.; MOROMIZATO, Z.; NAKASONE, S.; KAWANO, S. Anthracnose of pitaiá (*Hylocereus undatus*) by *Colletotrichum gloeosporioides*. **Japanese Journal of Phytopathology**, v. 72, n. 1, p. 25-27, 2006.

TABA, S.; MIYAHIRA, N.; NASU, K.; TAKUSHI, T.; MOROMIZATO, Z.-I. Fruit rot of Strawberry pear (pitaiá) caused by *Bipolaris cactivora*. **Journal of General Plant Pathology**, v. 73, n. 5, p. 374-376, 2007.

WRIGHT, E.R.; RIVERA, M.C.; GHIRLANDA, A. Basal rot of *Hylocereus undatus* caused by *Fusarium oxysporum* in Buenos Aires, Argentina. **Plant Disease**, v. 91, p. 323, 2007.

WU, J.-B.; ZHAN, R.-L.; LIU, F.; CANG, J.-M. First report of a stem and fruit spot of pitaiá caused by *Aureobasidium pullulans* in China. **Plant Disease**, v. 101, n. 1, p. 249, 2017.



Capítulo 15

Modelo de produção para pitaia

Tuomas Cansing

Engenheiro Esp. MDEPVD, Gerente: Engenharia e Desenvolvimento CANSINGSACORP

Quando falamos em pitaia, devemos ter certeza de que nada está escrito na pedra, há muitas coisas que estão em constante variabilidade, e para estar dentro do escopo sem perder o norte, é necessário manter em constante movimento de pesquisa, portanto indo de mãos dadas com a menção da variabilidade no cultivo, principalmente nas linhagens de *Selenicereus*, que podem gerar ecotipos com uma drástica facilidade de adaptação pelo solo climático, que para ser mais preciso, nos referimos à pressão atmosférica e às condições climáticas do solo.

Este antecedente faz-nos compreender que devemos desenvolver um modelo de produção que se adapte às mudanças exponenciais que se mantêm na cultura, e que reaja às várias fases de produção e estratégias de exploração produtiva utilizadas em cada uma das zonas onde se encontram a referida produção.

Mas antes de me aprofundar nisso, me pergunto: o que é um modelo de produção?

Como discernimento interno, desenvolvi uma resposta com a qual alguns podem não concordar, mas dentro do escopo em que me desenvolvi no mundo e / ou na cultura da pitaia, chego à conclusão de que um modelo de desenvolvimento é o uso de agro-tecnológicas metodologias de produção que determinam a estrutura viável de análise da metodologia aplicada ou padronizada socialmente nas UPPs (Unidade de Produção Pitahaya), comparada e balanceada à técnica e tecnologia, destinada a satisfazer a produção, a norma sanitária, rastreabilidade, o meio ambiente, otimização de recursos e retorno de capital, atendendo ao impacto cultural e social.

O primeiro passo dentro do modelo de produção de pitaia que definimos é o planejamento de uma mesa de plantio eficiente e gerida de acordo com as necessidades da cultura, a curto, médio e longo prazo, para o desenvolvimento de atividades manuais ou mecanizáveis, de acordo com a futura expansão da unidade produtiva e seus picos de produção e safra

Ao estimar uma mesa de plantio, devemos levar em conta o porquê? Para isso devemos ser claros sobre o comportamento botânico da plantação.

Comportamento botânico.

Neste parágrafo, apenas apontarei os aspectos importantes que precisamos saber sobre a pitaia amarela *Selenicereus megalanthus* como um fator sinecuanon para seu aproveitamento adequado dentro de um modelo de produção de sucesso:

- Planta com características saprofíticas
- Crescimento indeterminado
- Produção de raízes fulcreáticas / faciculadas
- Planta incompleta, uma vez que os cladódio fazer a função da haste (c0) e, ao mesmo tempo exercer a funcionalidade da folha, (C1- ∞)
- O tempo de maturação da fruta é de 14 meses
- Tempo de produção comercial efetiva (1,5 ≥ 20) anos, o que significa que

$$x(idade) = \frac{\sqrt{18 + 240}}{\text{meses}}$$

Análise de custos de atividades mecanizadas vs manuais

A necessidade de mão de obra para as atividades de uma plantação não mecanizável ou dita artesanal, é de $\frac{2.5(\text{homem})}{\text{hectare}}$ para o manejo de um a dois hectares é um item considerável e aceitável, mas quando expandimos nossa unidade de produção para ≥ 3 hec, a gestão do item passa a uma saída titânica, que deve ser justificada detalhadamente para ter remédios midiáticos, que não resolvam definitivamente o referido custo de produção.

Em uma unidade de produção de 5 hectares, a equação muda da seguinte forma:

$$x(\text{maquinaria}) = \frac{\sqrt{1 (\text{homem} \times \text{hectare})}}{\# \text{ hectares}}$$

Isso reduz drasticamente o tempo de execução das atividades no curto prazo e no médio prazo podemos ver uma economia representativa no investimento

$$x(\text{investimento}) = \frac{\text{tempo}}{\text{capital}}$$

- Na análise de custos, realizada em vários upp, constatamos que, mais de 40% do investimento é desenvolvido no pagamento de manuseio e mão de obra, nas unidades de produção devido a um péssimo desenho da mesa de plantio,
- Desta análise entendemos que o resultado dessa despesa está ligado a plantações com densidades muito baixas, áreas de circulação muito pequenas, com solos de características rugosas obrigados a sofrer operações manuais.
Tratando-se de espaços reduzidos para a utilização de máquinas, ancorando-se no desenvolvimento de atividades exclusivas a serem realizadas apenas com potencial humano.

Pondo em risco o retorno eficiente do capital, devido ao custo excessivo e ao pouco andamento das atividades culturais.

Em várias quintas de produção e colheita por meios manuais e / ou artesanais, identificámos que um dos nós críticos que interfere na percentagem de fruta rejeitada para exportação é devido ao desgaste do trabalho, ou seja, o cansaço da agente de colheita (homem) e os espaços de deslocamento para os satélites de coleta que são muito longos, causam uma deterioração no manuseio eficiente do transporte, maltratando a fruta fresca e está por sua vez sendo desclassificada no momento de chegar ao local de embalagem final antes do tratamento para exportar.

Recomendações

- Aumente a área de circulação para 4 metros para manuseio, reduza as fundações por fileira para 2,5 metros com suporte móvel ou fixo a 1,20 metro entre fileiras.
- Estimar a capacidade máxima de nivelamento do local antes do plantio, sem economizar na drenagem (conforme a necessidade).
- As fundações devem ser de concreto, vibradas

- Eles não devem exceder 1,45 metros de altura porque, $15 \text{ seg} \times 1000 \text{ postes} \times / 60/60 \times 52 \text{ semanas} = 216 \text{ horas} = 3.250 \text{ usd}$.
- Provisão NS para uso máximo de horas efetivas Lux.
- Isso nos dá um total de mil sítios por hectare, levando em consideração a direção do sol, que deve ser orientada de norte a sul para o aproveitamento máximo das horas efetivas de lux nos cladódios.
- Implantar satélites de coleta, devidamente tratados, onde a fruta colhida é movimentada para transporte imediato até o local designado como coleta oficial dentro da unidade de produção, esses satélites não devem estar a mais de 50 metros de distância, ao longo das vias de acesso, que devem ser permanentes.

Caixa de irrigação

Deve ser igual à mesa de semeadura com as seguintes características específicas do sistema de irrigação:

Gotejamento 40 lt / hora

Cone de 50cm

2 conta-gotas

A produção de pitaia amarela está ligada a um maior consumo de água, e a climas semi-temperados e / ou subtropicais, mas nos dados coletados nas parcelas de demonstração avaliadas nas áreas da província de Los Rios no Equador e no da província de Tsachilas, há um alto percentual de adaptação e produção comparável ao das áreas nativas de produção de drageiro amarelo, quando utilizamos o método de enxertia, com padrão decapitado, com aproximadamente um terço da% de biomassa do cladódio superior *Selenicereus megalanthus* em relação à âncora ou padrão *Selenicereus undatus*, mesmo em última análise na província de Guayas, Guayaquil, com solo climático tropical seco, constatamos que o potencial de crescimento e vigor das plantas em estudo mostraram-se promissores para uma produção viável e adaptado para a área.

- O aumento da densidade populacional por UPP, modelos de produção de treliça com distâncias de 70 cm entre plantas, fileira simples ou dupla, podendo atingir de 5.000 a 8.000 indivíduos por UPP. O plano de poda aplicado e o controle do peso da copa devem ser

realizados de acordo com o cálculo da biomassa produtiva do plantio, que deve estar relacionado ao plano de fertilização,

Substrato inicial

- Deve ser preparado um substrato inicial para a muda, com processo de enraizamento de no mínimo 5cm.
- Matéria orgânica processada e madura + *Trichoderma* + *Cefalomices* para o controle de patógenos e nematóides dos quais *Meloidogyne* (*M. incognita*; *M. javanica*; *M. exigua*,) *Pratylenchus Sp.* Foi encontrado , em todas as amostras analisadas, o pH do solo é - 5,3
- Ácido Fúlvico + Húmico + P_2O_5
- % de casca de vegetal (casca de amendoim e / ou arroz)
- % Carvão (3%)
- Silício + Diatomáceas + Cal agrícola
- Areia 3% + Terra de folhas peletizadas
- NPK + S
- Zeólita ativada como catalisador para prevenir o ataque de insetos na fase larval que podem destruir a formação das primeiras raízes (*Phyllophaga* spp) Galinhas cegas, que são larvas de besouros, especificamente da família Scarabaeidae, sendo as espécies fitófagas as da subfamília Melolonthinae. Embora esta subfamília possua inúmeras espécies nocivas às lavouras, o gênero mais representativo é *Phyllophaga*, o que mais ataca as lavouras de pitaia *Selenicereus megalanthus* .

Características para seleção de sementes

- Plantas com 2-3 anos de idade.
- Tamanho de 0,80 a 1,00 metros
- Phito - volume métrico de 0,5 a 1,00 cm
- Coloração verde escuro
- Pré-oxidação em plantas-mãe antes do corte.
- Processo de quarentena
- Estimulação da raiz da quarentena com prolina e malto dextrina.
- Substrato com zeólito ativado.

Poda

- Corte as ventosas basais no cladódio 0, selecione apenas duas, até atingir a altura de implantação do cladódio 1,
- Corte de guia do cladódio 1 aos 70 cm
- Utilização do cladódio 2 como primeiro cladódio fecundo.
- Preservação de novos brotos, em zona e desdobramento de copa para conservação do cladódio 3.
- Não permita o aparecimento de cladódios fora da área de exibição.
- Saia a 50cm do chão.

Estágios de Nutrição

Começo

- Pré-oxidação
- Quarentena
- Start-up ou start-up no local
- Desenvolvimento
- Produção
- Desempenho nutricional
 - Condições ambientais secas / chuva / frio / Hum
 - pH
 - Influência dos estágios lunares

Tabela 1 pH em relação ao aparecimento de doenças fúngicas, nutrientes disponíveis e bloqueios na pitaia amarela *Selenisereus megalathus* Ecotipo Palora.

PH	N	P	K	S	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Enfermedades			
6.5	10	10	10	10	8	8	7	9	10	10	10	8	BC	EC	DS	
7.5	10	9	10	10	10	10	2	5	3	4	3	10	CSA	DS		
5.5	7	3	7	8	6	6	10	10	10	10	10	4	EC	XC	BC	CSA

RG 0.5 20 700 3 13 8-10 5-8 0.4-2 1-3 8-40 4-8

mg/kg 1-2 150-300

Meq/L 5-35 11-25 6-14

Olsen 35-76

Birmil 43-90

Bipolaris Captivora BC

Colletotrichum Sp Antracnosis CSA

Erwinea Carotovora EC

Dothiorella Sp DS

Xanthomonas Campestris XCA

PH	N	P	K	S	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Enfermedades			
6.5	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	BC2	EC1	DS1	
7.5	10	9	10	10	0	0	0	0	3	0	0	0	CSA1	DS1		
5.5	7	3	7	8	2	6	0	0	0	0	0	4	EC4	XC1	BC4	CSA2

RG 0.5 20 700 3 13 8-10 5-8 0.4-2 9 8-40 4-8

Controle de pragas

- Coleção de microorganismos nativos
- Separação de tensão e alimentação
- Produção de *Beauveria bassiana* a partir de cepas insitu.
- Incorporação de *Trichodermas* + *Bacillus subtilis*
- Incorporação e preparação de fungos parasitas em formigas *ophiocordyceps*
- Iscas com uso de armadilhas fotocrômicas
- Armadilhas com atrativos, para capturar e eliminar insetos.
- Uso de óleo ozonizado para amolecer insetos de membrana espessa.
- Quebrando o ciclo reprodutivo dos insetos com o uso de ovicidas.

Controlé fúngico



GENCIANA
ETILOALCOLIZADA



SULFATO DE COBRE
PENTA HIDRATADO



CALDO SULFOCALCICO.



LABOREO CULTURAL



PROCESAMIENTO DE
DESECHOS VEGETALES
DE LA PLANTACIÓN
PARA PROCESAMIENTO
Y REINCORPORACIÓN YA
MADURO AL CAMPO.



EMULSIÓN ACEITE
OZONIZADO.

Tabela 2. Instrumentos de desenvolvimento técnico e controle

NOMBRE UPP

No FLORES RETIRADAS DE CAMPO				Días de floración		45	numero de cosecha			2		
				Días de Cosecha		90						
Fecha Flor	Cantidad	COD. RESP	Lote	Dimensiones	# Poste/ lote	# Poste/ Flores	Promedio	Fecha Botom	retirar flores	Fechas aproximadas de cosecha		
										Dia 1	Dia 2	Dia 3
27/10/2019	251		1	1.76			294.25	27/9/2019	2/11/2019	25/1/2020	26/1/2020	27/1/2020
	204		2	1.54								
	222		3	1.38								
	489		4	1.44								
	265		5	1.42								
	235		6	1.15								
	409		7	1.74								
	279		8	1.60								
Total	2354			Promedio de Fruta por Lote			147.125					
Total en Kilos Aprox.		1177 kilos										
Total de fruta en oferta		1059.3 kilos										

Conclusões

É importante ter um planejamento adequado de longo prazo na produção de pitaia, e entender que o custo do investimento é exponencial de acordo com a qualidade do investimento técnico e mecanizado dentro da UPP (Unidade de Produção de Pitaia). A devolução do capital é importante, mas se não levarmos em conta o ecossistema e não atuarmos com responsabilidade ambiental dentro da nossa exploração nas UPPs, a natureza rapidamente cobrará nosso preço, dificultando muito o manejo de uma produção de qualidade devido ao desequilíbrio trófico do ecossistema.

Se dentro do nosso planejamento não coletarmos as informações sobre o capital social da região, nosso planejamento ficará facilmente desalinhado em cada uma das atividades dentro dos nós críticos que inequivocamente levam ao fracasso da qualidade produtiva.

Nenhum sistema ou modelo de manejo pode ter sucesso se os envolvidos na exploração da pitaia amarela *Selenicereus megalanthus* não obtiverem dados para coleta estatística de relatórios de controle e remediação midiática e definitiva.

Capítulo 16



Situação atual do cultivo da pitaia em Portugal

Amílcar Duarte¹; Ana Rita Trindade¹

¹MED-Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

Introdução

A fruticultura do Algarve tem registado mudanças evolutivas nos últimos anos. As culturas tradicionais como a alfarrobeira, amendoeira, figueira, dióspiro e romãzeira, têm sido alvo de novos investimentos e correspondente aumento de área e modernização do pomar. Para além disso, os pomares de citrinos têm vindo a ser melhorados e modernizados. A framboesa começou a ser cultivada na região há poucos anos e já é uma das principais culturas, em volume de negócio. A área de cultivo de manga e abacateiro tem vindo a aumentar. Mesmo assim, é necessário que haja uma maior diversificação da fruticultura regional. É particularmente desejável a introdução de espécies com baixas necessidades de rega, uma vez que a falta de água é um problema que sempre tem limitado a agricultura da região e que tem tendência a agravar-se com o aumento do consumo e com as alterações climáticas que estão a ocorrer nos últimos anos.

O Algarve apresenta condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de algumas espécies frutícolas exóticas, oriundas de climas tropicais ou subtropicais. De entre elas, há que escolher aquelas que tenham elevado potencial agronómico e boa aceitação no mercado nacional e internacional. De entre as frutas exóticas, a pitaia (*Selenicereus sp.*), com a casca vermelha e a polpa branca ou vermelha (Figura 1), dependendo da espécie, é uma das que parecem ter melhores possibilidades de adaptação.

Este fruto apresenta altas produções, com viabilidade económica em terrenos de pequenas dimensões, como são a maioria das parcelas agrícolas do Algarve, algumas das quais se encontram ao abandono, por não serem adequadas ao cultivo de espécies fruteiras mais exigentes. Para além disso, a pitaia pode ser considerada uma boa solução para pequenos agricultores que têm dificuldade em ser competitivos em culturas maiores, que ocupam grandes áreas e têm preços relativamente baixos.

Essas foram as razões que levaram à criação do Grupo Operacional (GO) “Fruta Dragão: Validar a capacidade produtiva da pitaia vermelha” (PDR2020-101-031201). A concretização dos objetivos do projeto vai contribuir para a dinamização da fruticultura da região algarvia, através do

estabelecimento de tecnologias de produção sustentáveis e competitivas para a cultura da pitiaia, adaptadas às condições edafoclimáticas desta região portuguesa. O interesse em estudar as particularidades desta cultura e a sua adaptação às condições algarvias, prende-se a uma das suas maiores vantagens: necessidades hídricas muito baixas, em comparação com outras culturas fruteiras exploradas na região. A perspectiva é criar condições para a expansão da cultura no Algarve.

O projeto “Fruta Dragão” é financiado por fundos da União Europeia, através do programa PDR2020, no âmbito dos grupos operacionais (GO). Este GO é formado por parceiros que desempenham funções específicas no desenrolar das atividades do projeto: Consulai, AJAP, Universidade do Algarve, Luís Sabbo, Mil Plantas e Desafio Tropical.

Os propósitos do projeto “Fruta Dragão” passam por: Implantação de campos de testagem da pitiaia vermelha (Figura 2) (instalação de campos de ensaios para as duas espécies (*Selenicereus undatus* e *H. costaricensis*) a testar e implementação de práticas culturais diferenciadas); monitorização de campos de testagem da pitiaia vermelha (evolução da planta de acordo com os diferentes parâmetros agronómicos definidos e identificação de eventuais problemas fitopatológicos da planta e avaliação do valor nutritivo do fruto, incluindo quantificação de bioatividades); validação de dados agronómicos e de produtividade e qualidade dos frutos (obtenção e tratamento estatístico de dados dos campos de ensaio; definição de práticas agronómicas e de viabilidade agronómica para cada espécie testada); divulgação e disseminação (promover a cultura melhorada de pitiaia vermelha; divulgar o potencial da cultura; disseminar vantagens económicas e financeiras da pitiaia vermelha como cultura alternativa).

Atividades desenvolvidas

Levantamento da situação da cultura

O primeiro passo do GO foi avaliar a presença desta cultura no país. Para isso foi executado um levantamento da situação desta cultura em Portugal, recolhendo informação sobre a presença da pitiaia em plantações ou como plantas isoladas (Figura 3). A identificação dos locais onde essas plantas estão presentes foi feita através de contatos pessoais com técnicos, agricultores e outras pessoas que se têm interessado pela cultura. Continuamente, foram feitas visitas técnicas aos locais onde se encontram as plantas e foram realizadas entrevistas com os agricultores.

As plantações localizadas foram classificadas em duas categorias:

- a) Plantações com menos de 50 plantas
- b) Plantações com mais de 50 plantas

A primeira categoria inclui as plantações em que a planta é usada como ornamental ou para produção de frutos para consumo doméstico, habitualmente conduzidas por pessoas sem formação

técnica na área agronómica e que exercem outra profissão que não a agricultura. Já a segunda categoria inclui as plantações de maior dimensão e que se destinam à produção de frutos ou cladódios para venda, sendo dirigidas maioritariamente por agricultores ou pessoas com formação agronómica. Apesar de a pitaia ainda não ser uma cultura muito explorada em Portugal, sabe-se que a sua presença, especialmente da espécie *Selenicereus undatus*, é bastante antiga, sendo indicador disso a existência de plantas com grande dimensão, como é o caso dos exemplares presentes no castelo de Tavira (Figura 4). Tanto neste como noutros casos de plantas isoladas localizadas em jardins privados, as pitaias são mantidas como ornamentais, especialmente pela beleza da flor, mas não produzem frutos ou estes não são aproveitados.

O estabelecimento de contatos com vários produtores de pitaia que estão a cultivar a planta em diferentes condições edafoclimáticas e de cultivo permitiu fazer observações sobre essas plantas, de forma a relacionar o crescimento e a produção da planta com as condições de cultivo e práticas culturais.

Para obter mais informação sobre a cultura e adquirir material vegetal de diferentes cultivares não existentes em Portugal, membros da equipa do projeto da UALG e da Mil Plantas fizeram visitas técnicas a Espanha, sobretudo na região de Málaga. Essas visitas incluíram viveiros, explorações agrícolas produtoras de fruta, e ainda a Estação Experimental “La Mayora”, tendo-se revelado de extrema importância para a planificação do campo de ensaios.

Aquisição e multiplicação de plantas

As plantas a usar nos ensaios foram adquiridas maioritariamente em Portugal, num viveiro que dispunha de elevado número de plantas de duas variedades (*Selenicereus undatus* e *Selenicereus costaricensis*). Foram também adquiridas plantas de outras variedades junto de produtores portugueses e espanhóis. As plantas adquiridas foram mantidas em observação e multiplicadas no viveiro ‘Mil Plantas’ em Estoi, Faro, antes de serem incluídas nos vários ensaios do projeto, em estufa e ao ar livre.

Ensaio em estufa

Dada a suscetibilidade da pitaia ao frio e tendo em consideração que no Algarve ocorrem geadas com alguma frequência, foi necessário estabelecer plantas em estufa para testar o seu comportamento nestas condições. Numa zona autónoma do viveiro Mil Plantas, foram estabelecidos três ensaios.

Ensaio de textura de solo



Os solos algarvios são caracterizados por uma ampla panóplia de texturas muito distintas entre si, consoante as três principais unidades geomorfológicas da região (Serra, Barrocal e Litoral). Esta grande diversidade de textura de solos torna indispensável a sua caracterização e o estudo da adaptabilidade da pitaia a esses solos. Por esse motivo, o objetivo deste ensaio será avaliar o desenvolvimento da pitaia em diferentes tipos de solo (Figura 5), com especial atenção para os solos mais característicos do Algarve. Estão a ser testados solos não só com diferentes texturas, mas também com diferentes níveis de calcário. A caracterização físico-química de cada modalidade do ensaio servirá de ponto de partida para se estabelecer as preferências desta cultura.

Ensaio de caracterização de variedades

Aqui o objetivo é avaliar a performance de variedades (Figura 6) que à partida, serão interessantes do ponto de vista de adaptabilidade às condições da região, mas também em relação à vertente comercial. Foram colocados a enraizar, sob as mesmas condições, cladódios de diferentes espécies e variedades: *S. undatus*, *S. costaricensis*, *S. purpusii*, ‘Tesouro’, ‘Hybridum’, ‘Connie Mayer’ e outras, sendo registados dados agronómicos ao longo das diferentes fases do seu ciclo de vida.

Foi nas plantas do ensaio relativo à textura de solo, principalmente nas modalidades com presença de areia, que surgiram os primeiros botões florais e flores (Figura 7). A maior parte dessas flores foram deixadas para polinização livre e outras foram polinizadas manualmente. Em ambos os casos, as flores deram origem a frutos de ótimo calibre, excelente aparência, sem defeitos epidérmicos e muito apreciados pelos provadores. Ainda assim, esperava-se uma intensidade de floração superior à registada. Durante o primeiro ano de ensaios surgiram alguns problemas associados a temperaturas superiores a 38 graus registadas diariamente durante o verão, assim como a temperaturas baixas (geada) durante o inverno. Depois de superar estas limitações, espera-se uma produção significativamente maior no ano de 2021.

Ensaio para desenvolvimento de produto ornamental

Um dos objetivos do GO é testar a adaptabilidade da pitaia como planta ornamental. Desta forma, foi estabelecido uma tipologia de condução que parece ser a mais vantajosa neste tipo de uso da planta. Os cladódios foram plantados em vaso de 35 L, com uma armação em cana de bambu. Cada vaso leva quatro plantas de duas variedades distintas: *Selenicereus undatus* e ‘Connie Mayer’ ou *Selenicereus undatus* e *Selenicereus costaricensis*.

A primeira modalidade de conjunto de variedades foi escolhida com base na diferença da cor da flor (*S. undatus* com flor branca, e ‘Connie Mayer’ com flor arroxeadas), o que dará um conjunto muito mais bonito. Outro dos fatores que levou à escolha destas duas variedades é o facto de a ‘Connie Mayer’ ser considerada muito boa polinizadora e com um fruto de sabor particularmente

distinto dos restantes, embora muito menor. A segunda modalidade (*S. undatus* e *S. costaricensis*) constitui um conjunto também muito apreciado quando em flor, e tem a vantagem da possibilidade de obtenção de frutos com diferentes de cores de polpa e de bom calibre.

Ensaio ao ar livre

Quanto ao campo de ensaios ao ar livre, estão presentes várias componentes:

Ensaio de variedades

Neste ensaio estão a ser estudadas as oito variedades, das mais conhecidas e mais cultivadas na Europa. O ensaio tem quatro repetições, com 2 plantas de cada variedade em cada bloco. Estão incluídas neste ensaio: *Selenicereus undatus*, *S. costaricensis*, *Selenicereus purpusii*, JC01, JC02 e PO.

Coleção de variedades

Estão sendo instaladas variedades de pitiaia, à medida que vão sendo adquiridas. Esta coleção tem vindo a ser ampliada com novas variedades, para que se possa fazer uma caracterização das mesmas e utilizá-las, posteriormente, como polinizadoras. Neste momento já temos 14 cultivares instaladas.

Ensaio de cobertura de solo e densidade de plantação

Neste ensaio há duas modalidades de cobertura de solo (tela e empalhamento) e duas modalidades de compasso de plantação (filas duplas a 0,5 m entre plantas e filas duplas a 1 m entre plantas. Até agora não se observaram diferenças entre modalidades.

Ensaio de sistemas de condução

Estão a ser testados vários sistemas de condução, desde o mais tradicional, em que o suporte é feito com postes de madeira tratada, até formas inovadoras, com estrutura de suporte metálica (Figura 8).

Resultados preliminares

Na plantação ao ar livre os primeiros botões florais apareceram a finais de julho de 2020 (Figura 9). É nesta fase que foram registados parâmetros morfológicos indispensáveis para a caracterização das cultivares. Ao longo da floração, foram estudadas duas modalidades de polinização: livre e manual (Figura 10). A polinização manual foi efetuada a diferentes horas, desde as 22h até as 9h do dia seguinte, e foi usado todo o pólen disponível nessa noite, ou seja, o pólen das diferentes flores abertas foi misturado e utilizado. Todas as flores destas categorias vingaram. Ainda assim foram verificados diferentes estádios de recetividade por parte do estigma. Vários

parâmetros como a temperatura, a intensidade do vento, a presença de pólen nos estames e de insetos polinizadores durante a noite ou nas primeiras horas da manhã, foram registados para cada flor, assim como a quantidade de frutos vingados por modalidade de cobertura de solo, sendo a linha com *mulching* a mais produtiva.

Todos os frutos foram sujeitos a análises (Figura 11) não destrutivas (peso, medição do diâmetro, altura, número de brácteas, comprimento e altura das brácteas e das brácteas apicais, e cor) e destrutivas (medição da acidez titulável e do teor de sólidos solúveis totais, e peso da polpa e da casca). Para as análises destrutivas foi apenas utilizada parte da polpa, e a parte restante foi usada para provas organoléticas, no sentido de determinar qual a aceitação por parte dos consumidores. A doçura e acidez dos frutos obteve uma apreciação bastante positiva, tendo sido verificada intenção por parte dos provadores em incluir esta fruta na sua futura dieta. Em relação à fitopatologia da planta, em todas as saídas de campo, quando são encontrados sintomas de doenças, são recolhidas amostras para análise em laboratório.

As observações até agora realizadas permitem concluir que a cultura da pitaia é viável na região do Algarve (sul de Portugal), mas são necessários cuidados especiais relacionados com a ocorrência de geadas, evitando instalar plantações desta cultura em zonas com elevada probabilidade da sua ocorrência. Nas plantações em estufa as temperaturas altas durante o verão podem danificar seriamente as plantas, sendo necessário utilizar uma rede de sombreamento nos meses mais quentes. Embora as plantas produzam frutos em polinização livre, a polinização manual parece dar maiores garantias de obtenção de uma boa produção de frutos de elevada qualidade.

Divulgação da cultura

Foram realizados dois dias abertos com o objetivo de divulgar a pitaia a potenciais produtores, onde foi explicado o propósito dos diversos ensaios montados em viveiro e ao ar livre (Figura 12). Foram feitas visitas a plantações de dois agricultores que, embora não integrem o grupo operacional, colaboram com o projeto. Um deles, produtor de framboesas em sistema hidropónico, dispensou uma pequena área para testar a adaptabilidade da pitaia a este sistema. Os resultados mostram-se bastante vantajosos, uma vez que as plantas são adubadas frequentemente, estimulando constantemente o crescimento vegetativo e a acumulação de reservas. A maior parte das plantas produziu 7 meses após a plantação.

Perspectivas da cultura em Portugal

São vários os aspetos que contribuem para uma perspectiva de produção promissora para esta cultura, em Portugal. As baixas necessidades hídricas e as características do sistema radicular

(superficial) permitem o aproveitamento de muitas áreas de solos pouco profundos, que se encontram ao abandono por não serem adequadas ao cultivo de espécies frutícolas mais exigentes em rega e em fertilidade do solo. A facilidade em produzir pitaia em modo de produção biológico ou com reduzido impacto ambiental é outro dos fatores que atrai não só produtores, como também consumidores.

A pitaia é considerada uma fruta de alto valor económico, podendo atingir preços muito elevados (8-10 €/kg). Parte das pitaia vendidas no mercado europeu é oriunda do hemisfério sul. O desfasamento da colheita entre os dois hemisférios, permite ter pitaia disponível para os consumidores durante quase todo o ano, o que potencia a expansão do consumo (favorecida por alguma descida do preço).

Apesar disto, a sua viabilidade está condicionada pelas elevadas exigências em mão de obra e pelo fato de uma das operações (a polinização) ter que ser realizada durante a noite. Tendo em conta esta particularidade, parece que a pitaia é especialmente adequada para parcelas de pequenas dimensões, pertencentes a pequenos agricultores, uma vez que estes, ao trabalhar na sua própria exploração, estão mais disponíveis para adaptar os seus horários de trabalho às necessidades da cultura.

Além do aproveitamento de áreas incultas, com novas explorações agrícolas, esta cultura perspectiva-se também como um meio de complementar e diversificar a produção em explorações agrícolas já existentes, ocupando parte das estufas hoje utilizadas para outras culturas (hortícolas, framboesa e outras culturas). Em algumas dessas estufas há condições ótimas para a pitaia, incluindo o controlo da radiação.

Agradecimentos

O projeto PDR2020-101-031201 – “Fruta Dragão: Validar a capacidade produtiva da pitaia vermelha” é financiado por fundos da União Europeia, através do programa PDR2020, no âmbito dos grupos operacionais.

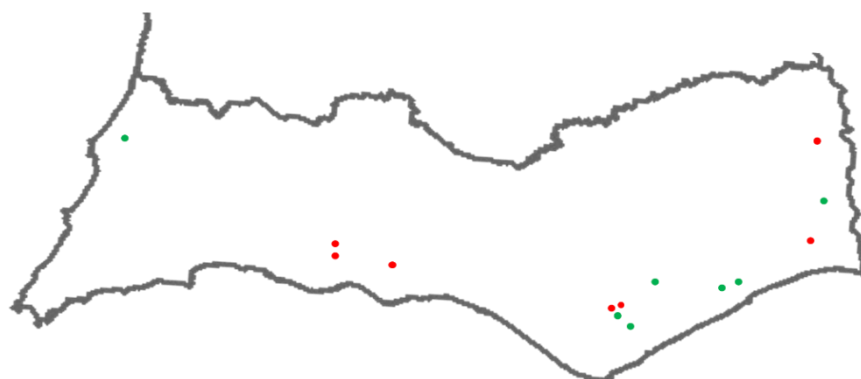
Figura 1. Fruto de pitaia em condições ótimas para colheita.



Figura 2. Instalação de ensaio no campo, em Cacela Velha.



Figura 3. Presença da pitaia em plantações ou como plantas isoladas, na região do Algarve, antes do início do projeto.



- Produtores de pitaia (planta e fruto) com menos de 50 plantas
- Produtores de pitaia (planta e fruto) com mais de 50 plantas

Figura 4. Exemplar de pitáia com dezenas de anos, no castelo de Tavira.



Figura 5. Ensaio de textura de solo, no viveiro Mil Plantas.



Figura 6. Ensaio de caracterização de variedades, no viveiro Mil Plantas.



Figura 7. Primeiros botões florais, no viveiro Mil Plantas.



Figura 8. Ensaios ao ar livre, em Cacela Velha – exemplos de diferentes estruturas de suporte.



Figura 9. Primeiros botões florais no ensaio ao ar livre, em Cacela Velha.



Figura 10. Polinização livre (à esquerda) e estigma coberto de pólen depois de ser efetuada a polinização manual (à direita).

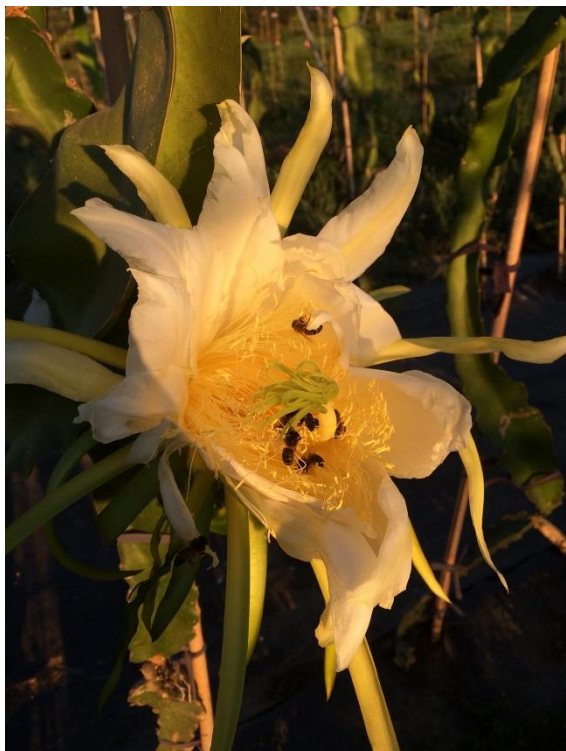


Figura 11. Determinação de parâmetros físicos e químicos dos frutos (peso, à esquerda e acidez titulável, à direita).



Figura 12. Dia aberto, em julho de 2020, no campo de ensaios ao ar livre, em Cacela Velha.

