

ENRAIZADORES NATURAIS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE PITAIA

NATURAL ROOTERS IN PITAIA VEGETATIVE PROPAGATION

Gilberto Jose Roos Junior¹ , Hellen Thallyta Alves e Mendes² 

Recebido em 29 de Dezembro de 2023 | Aprovado em 29 de abril de 2024

RESUMO

A pitaia, pertencente à espécie *Hylocereus*, é uma planta cactácea, frutífera que ganhou fama por sua forma exótica e sabor adocicado. Objetivou-se assim, comparar o uso de diferentes enraizadores na produção vegetativa de mudas de pitaia variedade vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) e branca (*Hylocereus undatus*). O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, com delineamento em blocos casualizados composto por 4 tratamentos (Vitaplan, lentilha + coco, canela e testemunha), com 3 repetições dispostos em 3 blocos. Foram realizadas as análises de: comprimento de parte aérea, peso de parte aérea fresco e seco, comprimento de raiz e peso de raiz fresco e seco. Os resultados obtidos demonstraram que o Vitaplan favoreceu o crescimento da parte aérea e comprimento de raízes, os demais tratamentos foram inferiores a testemunha e ao Vitaplan. Conclui-se que os tratamentos com canela em pó e extrato de lentilha + água de coco não influenciou no enraizamento das variedades de pitaia testadas e o Vitaplan se mostrou superior aos demais tratamentos tendo resultados melhores na variedade vermelha.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus*; *Hylocereus polyrhizus*; Enraizamento; Produção de mudas.

ABSTRACT

The dragon fruit, belonging to the *Hylocereus* species, is a fruit-bearing cactus plant that has gained fame for its exotic shape and sweet flavor. The aim was therefore to compare the use of different rooting agents in the vegetative propagation of red variety (*Hylocereus polyrhizus*) and white variety (*Hylocereus undatus*) dragon fruit seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse, using a randomized complete block design consisting of 4 treatments (Vitaplan, lentil + coconut, cinnamon, and control), with 3 replicates arranged in 3 blocks. The following analyses were carried out: shoot length, fresh and dry shoot weight, root length, and fresh and dry root weight. The results obtained demonstrated that Vitaplan promoted the growth of the shoot and root length, while the other treatments were inferior to both the control and Vitaplan. It can be concluded that treatments with cinnamon powder and lentil extract + coconut water did not influence the rooting of the tested dragon fruit varieties, and Vitaplan proved to be superior to the other treatments, showing better results in the red variety.

Keywords: (*Hylocereus undatus*); (*Hylocereus polyrhizus*); Rooting; Seedling production.

¹ Graduando em Agronomia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT-Campus Confresa). Confresa, MT, Brasil. Endereço para correspondência: Rua São Cristóvão, 191, Setor Universitário, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: juniorroos50@gmail.com.

² Doutora em Fitotecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Professorano IFMT-Campus Confresa. Endereço para correspondência: Av: Vilmar Fernandes, 300, Confresa, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78652-000. E-mail: hellenn.thallyta@ifmt.edu.br.

1 Introdução

A pitaita, pertencente à espécie *Hylocereus*, é uma planta cactácea frutífera que cresce através de seus cladódios, os quais emitem raízes adventícias para se fixar em um suporte, tornando-a uma espécie de planta trepadeira. Originária das regiões Tropical e Subtropical das Américas, essa fruta exótica tem se tornado cada vez mais popular entre os consumidores devido à sua aparência atraente, suas características sensoriais e seus benefícios à saúde (SANTOS et al., 2018; GALVÃO et al., 2016; MARQUES et al., 2012)

Entre as espécies de pitaitas, produzidas no mercado, duas tem destaque, a pitaita de casca rosada de polpa branca (*Hylocereus undatus*) e a pitaita de casca rosada e polpa vermelha (*Hylocereus polyrhizus*), por sua adaptabilidade a solos e climas diversos tendo boas produções se cultivados em boas condições climáticas (GALVÃO et al., 2016).

De acordo com Pio et al. (2020), a produção de pitaita no Brasil concentra-se atualmente na região Sudeste, correspondendo a cerca de 54,42% da produção nacional, seguida pela região Sul com 33,62% e região Norte com 10,52%. Em 2017, São Paulo se destacou como o principal fornecedor de pitaita no Brasil, alcançando uma produção de 586 toneladas. Santa Catarina, Minas Gerais e Pará ocuparam as posições subsequentes, com 350 toneladas, 181 toneladas e 152 toneladas, respectivamente (IBGE, 2023).

A produção de mudas de pitaita pode ser realizada por sementes ou por técnicas de propagação vegetativa que é considerada a mais vantajosa para a cultura em questão no aspecto comercial, uma vez que a propagação assexuada resulta em pomares com características uniformes e produção precoce (MARQUES et al., 2012). Contudo, a propagação vegetativa enfrenta alguns problemas de enraizamento de estacas, assim, o uso de enraizadores na cultura da pitaita pode ser benéfico para estimular o desenvolvimento das raízes e, conseqüentemente, aumentar a capacidade de absorção de água e nutrientes pelas plantas. Isso pode resultar em um crescimento mais rápido e saudável das plantas, bem como em uma maior produção de frutos (BINSFIELD et al., 2019).

Utilização de compostos derivados de algas proporciona vantagens para as plantas, tais como aprimoramento no processo de germinação e estabelecimento da cultura, melhoria no crescimento vegetativo, aumento da produtividade das plantas e maior resistência contra adversidades bióticas e abióticas. Além disso, as algas também são reconhecidas como fontes de matéria orgânica (ARAÚJO, 2017).

A lentilha ao ser triturada com água, obtém-se um extrato que libera auxinas, que são fitohormônios. Esse líquido resultante é rico em vitaminas e nutrientes e tem a capacidade de auxiliar e acelerar o crescimento das raízes (BEZERRA et al., 2018).

A adição de água de coco traz benefícios notáveis devido à sua riqueza em glicose, frutose, sais minerais e fitormônios, os quais são cruciais para o crescimento e amadurecimento das plântulas, conforme mencionado por Nunes et al. (2008).

A canela em pó é conhecida popularmente, na jardinagem, horticultura e na culinária pelo seu aroma, sabor e benefícios, que agem como cicatrizantes, enraizador e possui diterpenos que age como inseticida, no controle de doenças que possam causar danos as plantas (LORENZI; MATOS, 2002), além do eugenol, molécula fenólica que tem sido mencionada em várias investigações como um agente que retarda o crescimento antimicrobiano (SANTURIO 2007; FARIA et al., 2006).

Objetivou-se assim, comparar o uso de diferentes enraizadores naturais no enraizamento de mudas de pitaia variedade vermelha (*Hylocereus polyrhizus*) e branca (*Hylocereus undatus*).

2 Metodologia

2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso-Campus Confresa-MT, localizado nas coordenadas geográficas 10°39'40'' S e 51°33'11'' W, 204m de altitude. O clima é quente e úmido (Dias et, al., 2022).

2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em Blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2, sendo quatro tratamentos: T1 – Testemunha; T2 – produto comercial vitaplan; T3 - extrato de lentilha+água de coco; T4 – canela em pó; e duas variedades de pitaia, vermelha de polpa branca e pitaia vermelha de polpa vermelha, com três repetições, divididos em três blocos, totalizando 24 parcelas.

2.3 Aplicação dos tratamentos

Os cladódios foram adquiridos após o desbaste realizado na produção de mudas no setor de produção do campus – Confresa, onde foram padronizados com o tamanho de 20 cm utilizando uma régua milimétrica e uma faca esterilizada com álcool. O experimento foi implantado na casa de vegetação do IFMT-Campus Confresa, no dia 9 de dezembro de 2022 até a avaliação final no dia 9 de fevereiro de 2023, totalizando 60 dias pós plantio Para o

tratamento com extrato de algas marinhas, foi utilizado o produto comercial Vitaplan, que possui em sua composição extratos de algas marinhas: 15%, N solúvel: 2%, P solúvel: 8%, K solúvel: 6%, Ca: 1%, Mg: 1%, Cu: 0,2%. A base dos cladódios foi submersa por 10 minutos no produto sem a necessidade de diluição em água, para os demais tratamentos, o tempo de imersão dos cladódios, foram padronizados seguindo o produto comercial.

O tratamento com água de coco+extrato de lentilha, foi realizado utilizando 100g de lentilha pré-germinadas diluída em 500ml de água e batidas em liquidificador para trituração. Em seguida, utilizou-se de uma peneira para manter apenas o suco e, adicionado a essa solução 500ml água de coco, totalizando 1litro do extrato. A as bases dos cladódios, foram submersas por 10 minutos nessa solução.

Para o tratamento com canela em pó, utilizou-se 20g do pó, passando por toda a base do cladódio da pitaiá, sendo diretamente plantada após o tratamento realizado.

Para a testemunha, as bases dos cladódios foram imersas em água destilada durante 10 minutos.

Após aplicação dos tratamentos, as estacas foram plantadas em vasos de plástico reciclável de 5 litros com as dimensões 20cm x 17cm x 20cm, e um substrato a base de matéria orgânica.

A irrigação foi realizada de forma manual, todos os dias, uma vez ao dia, com a utilização de regadores, sendo cada vaso recebeu 1,5L de água.

Após 60 dias foram coletadas as mudas, na qual passaram por uma limpeza a base de água, para a remoção do solo das raízes, e embaladas em sacolas de papel, para seguir com as seguintes avaliações:

Comprimento da raiz (CR): medido com trena milimetrada, a partir da região de inserção do sistema radicular à extremidade terminal da maior raiz em centímetros.

Massa de parte aérea fresca (PPAF): para a pesagem das massas fresca utilizou-se a balança semi analítica, com resultados expressos em grama em gramas.

Massa fresca de raiz (PFR): foi feita a retirada das raízes, próxima a inserção do cladódio, limpas em água corrente e pesadas na balança semi analítica em gramas.

Tamanho de parte aérea (TPA): realizou a mensura de extremidade a extremidade para a aquisição dos dados em centímetros.

Número de brotações (NB): contabilizamos o número de brotações laterais após os 60 dias, no momento das análises.

Diâmetro de cladódio (DC): para a medida dos cladódios utilizou-se o paquímetro eletrônico, cedido pelo campus, para a coleta dos dados em milímetros.

Massa da parte aérea seca: após as análises da matéria fresca, o material foi levado para o laboratório de Solos do IFMT- Campus Confresa, onde permaneceu na estufa com ar forçado por cinco dias a uma temperatura de (70°C). Após esse período, o material foi pesado com uma balança de precisão, sendo os valores expressos em grama.

Massa seca de raiz (PSR): pesou-se o material seco para a coleta de dados, na balança de semi- precisão em gramas.

Massa de parte aérea Seca (PPAS): a parte aérea foi limpa em água corrente e secas, após pesadas na balança semi- analítica em gramas.

2.4 Análises estatísticas

Os valores obtidos foram submetidos a análise de variância, seguidos por teste de comparação de médias seguindo o modelo de Tukey a 5% de significância, pelo programa SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

3 Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para as características, comprimento da raiz (CR), peso fresco de raiz (PFR), peso de parte aérea fresca (PPAF), comprimento de parte aérea (CPA), número de brotações (NB) e diâmetro de cladódio (DC), peso seco de raiz (PSR), peso da parte aérea seca (PPAS), os coeficientes de variação e as médias gerais, estão apresentadas na tabela 1.

Houve efeito significativo entre a interação de tratamento e variedade para as características comprimento da raiz (CR) e peso fresco de raiz (PFR). Entre tratamentos, houve efeito significativo apenas para peso de parte aérea fresca (PPAF) e para o fator variedades, apenas a característica comprimento de parte aérea (CPA) apresentou diferença significativa.

Tabela 1. Resumo do quadro de análise de variância para as características, comprimento da raiz (CR), massa fresca de raiz (PFR), massa de parte aérea fresca (PPAF), comprimento de parte aérea (CPA), número de brotações (NB) e diâmetro de cladódio (DC), massa seca de raiz (PSR), massa da parte aérea seca (PPAS).

FV	GL	Quadrado Médio						
		CR	PFR	PPAF	CPA	NB	DC	PSR

Tratamento	3	216.25 ^{ns}	22.29 ^{ns}	2897.05**	28.43 ^{ns}	0.27 ^{ns}	21.46 ^{ns}	5.99 ^{ns}
Variedade	1	2.75 ^{ns}	27.47 ^{ns}	7.84 ^{ns}	196.65*	0.16 ^{ns}	492.50 ^{ns}	0.01 ^{ns}
Trat*Vari	3	63.19*	22.87*	1294.68 ^{ns}	60.22 ^{ns}	0.05 ^{ns}	28.07 ^{ns}	2.96 ^{ns}
Bloco	2	11.14	4.98	943.77	7.38	0.00	50.99	0.36
Residuo	14	14.43	6.75	525.81	35.84	0.23	129.26	0.19
C.V		25.26	34.34	14.63	12.22	39.04	27.03	35.34
Média		15.03	7.57	156.79	49.00	1.25	42.05	3.83

^{ns} não significativo, *_ significativo a 5% de probabilidade, **_ significativo a 1% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Tabela 2 encontra-se o desdobramento das médias do comprimento de raiz (CR) das variedades de pitaiá branca e vermelha tratadas com diferentes enraizadores. Para a variedade vermelha, o Vitaplan apresentou melhores resultados entre os tratamentos, mas não se diferenciou estatisticamente da testemunha. O tratamento com lentilha + água de coco e a canela em pó se diferenciaram estatisticamente apenas do Vitaplan.

Entre os tratamentos na variedade branca, a canela em pó apresentou os menores resultados em relação ao CR, se diferenciando estatisticamente de todos os demais tratamentos testados, demonstrando que esse tratamento além de não promover o crescimento das raízes, pode inibir o seu desenvolvimento, já que demonstrou desempenho inferior ao da testemunha, seguindo na variedade branca notou-se que entre as variedades o Vitaplan foi inferior aos demais tratamentos.

Estes resultados se diferenciam dos encontrados por Santos Filho, (2021) onde o uso do produto Vitaplan, na cultura da pitaiá vermelha proporcionou crescimento de raiz superior a testemunha e aos demais tratamentos, sendo menor apenas ao AIB -ácido indol butírico, amplamente utilizado no enraizamento de estacas e com ação comprovada. Entretanto, Binsfield et al., (2019) não observaram diferença estatística entre os tratamentos com algas marinhas, AIB e tiririca para a variável comprimento de raiz de pitaiá vermelha, embora foi constatado grandes benefícios da alga marinha para as demais variáveis avaliadas.

Tabela 2. Desdobramento do Comprimento de raiz (CR) de duas variedades de pitaiá tratadas com diferentes enraizadores alternativos, Confresa-MT, 2023

Tratamentos	Vermelha	Branca
Testemunha	16.20Aab	21.70Aa
Vitaplan	23.80Aa	15.30Ba

Lentilha + coco	11.70Abc	17.61Aa
Canela em pó	7.10Ac	6.30Ab

Média seguidas pelas mesmas letras maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode se observar na Tabela 3 que para a característica de peso fresco de raiz, apenas o tratamento com Vitaplan apresentou diferença significativa entre as variedades testadas, apresentando menor peso na variedade branca.

Em relação aos tratamentos, na variedade vermelha, o Vitaplan foi superior aos demais tratamentos, apresentando maior peso de raízes. Para a variedade branca, os tratamentos testados não diferiram estatisticamente entre si.

Binsfield et al. (2019), demonstraram que devido ao uso do produto a base de extrato de algas marinhas para a pitaia vermelha, houve um aumento no peso fresco de raízes, vindas desse tratamento do que os demais sendo igual ao uso de AIB - ácido indol butírico. Já para Santos Filho et al. (2021), para peso fresco de raízes, na cultura da pitaia vermelha não houveram diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 3. Desdobramento do Peso fresco de raiz (PFR) de duas variedades de pitaia tratadas com diferentes enraizadores alternativos, Confresa-MT, 2023

CUTIVARES	Vermelha	Branca
Testemunha	6.57Ab	7.60Aa
Vitaplan	13.88Aa	6.74Ba
Lentilha + coco	6.64Ab	7.53Aa
Canela em pó	7.46Ab	4.11Aa

Média seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nos resultados apresentados na Tabela 4 pode-se observar que os tratamentos com Vitaplan e canela em pó, proporcionaram maior ganho de massa fresca dos cladódios de pitaia, se diferenciando estatisticamente apenas do tratamento com extrato de lentilha + água de coco, que não apresentou efeito positivo no ganho de massa fresca e não diferenciou estatisticamente da testemunha.

Santos Filho et al. (2021), relata que uso do Vitaplan para a pitaia vermelha proporcionou resultados equivalentes ou superiores aos tratamentos com AIB, e inferiores a testemunha no ganho de massa fresca dos cladódios, demonstrando o potencial desse produto natural e mais barato como alternativa ao uso já consolidado do fitormônio sintético.

Santos et. (2021), fala que o tratamento com a canela apresentou maior número de folhas nas estacas herbáceas de eucalipto arco-íris, já para o material semi-lenhoso de eucalipto arco-íris o tratamento que obteve maior número de folhas foi o com fertilizante enraizador, seguido pelo tratamento com canela.

Tabela 4. Peso da parte aérea fresca (PPAF) de cladódio de duas variedades de pitaia tratadas com diferentes enraizadores alternativos, Confresa-MT, 2023

Tratamentos	PPAF
Testemunha	160.18 ab
Vitaplan	168.08 a
Lentilha + coco	124.93 b
Canela em pó	173.95 a
CV (%)	14.63

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelos autores

O comprimento da parte aérea dos cladódios de pitaia das duas variedades estudadas apresentaram diferença estatisticamente significativas (Tabela 5). A variedade branca apresentou um comprimento de parte aérea superior em comparação com a variedade vermelha.

Tabela 5. Comprimento de parte aérea de cladódio de duas variedades de pitaia tratadas com diferentes enraizadores alternativos, Confresa-MT, 2023

Variedades	CPA
Vermelha	46.14 b
Branca	51.86 a
CV (%)	12.22

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelos autores

Essa característica pode variar dependendo do momento em que as estacas são retiradas da planta-mãe que é usada para fornecer os cladódios usados na formação dessas estacas ou até mesmo da época de plantio. Além disso, segundo Lambers et al. (1998), um importante indicador da adaptação da planta às condições impostas pelo ambiente é dado pelas mudanças anatômicas, então, podendo inferir que a pitaiia branca, apresentou maior adaptação ao ambiente.

Conforme Lima et al. (2013), em seu trabalho, os genótipos de pitaiia branca e pitaiia vermelha também reagiram de formas distintas aos tratamentos testados, sugerindo diferentes métodos de propagação das espécies. Tal situação pode ser confirmada pela alta diversidade genética interespecífica e intraespecífica de acessos na espécie branca (*H. undatus*).

Dados que, Silva et al. (2022), também ressalta que entre as variedades de pitaiia branca e a pitaiia vermelha, onde a variedade branca de pitaiia, apresentou maior desenvolvimento por cladódio.

4 Considerações

A canela em pó e lentilha+ água de coco não influenciou para o enraizamento de estacas de pitaiia das variedades de polpa branca e vermelha.

O Vitaplan demonstra ser superior aos demais tratamentos testados tendo melhores resultados de enraizamento para a variedade de polpa vermelha. Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para ajustes de doses e tempo de imersão das estacas.

A pitaiia de variedade de polpa branca indica ser a que melhor se adapta a região.

Referências

ARAÚJO, J. M. H. **Algas marinhas como bioestimulantes no crescimento inicial de espécies florestais da Caatinga**. 2017. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2017. [Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23932](https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/23932) Acesso em 10 março. 2023.

BINSFELD, M. C.; SCHWAB, N. T.; BOTH, V.; BUFFON, P. A.; FÜHR, A.; RAMPAZZO, J. C.; DAL PICIO, M. Enraizadores alternativos na propagação vegetativa de pitaya. **Magistra**, [S. l.], v. 30, p. 251–258, 2019. Disponível em: <https://www3.ufrb.edu.br/magistra/index.php/magistra/article/view/823>. Acesso em: 20 junho. 2023.

BEZERRA, A. F.; MEDICE, R.; **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE CIÊNCIAS APLICADAS DA FAIT**, Ano VII. v 12, n 2, novembro, 2018. Acesso: 20 junho. 2023

COSTA, A. C., RAMOS, J. D., SILVA, F. O. R.; DUARTE, M. H. Flowering and fructification in different types of cladodes red pitaia in Lavras MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.36 n. 1, p. 279-284. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/XjhLDwf9B83FJJNhGF5WZGx/#>
Acesso em: 30 março. 2023.

RICARDO DIAS, D.; BRITO DEFARIA, I. kawai; SANTOS C. DO VALE, B.; DO VALE SANTANA, J. A.; RODRIGUES SALLES JUNIOR, J. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes níveis de irrigação e formulações de substrato. **Nativa**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 102–108, 2022. DOI: 10.31413/nativa.v10i1.12330. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/12330>. Acesso em: 4 set. 2023.

FARIA, T. DE J., FERREIRA, R. S., YASSUMOTO, L., SOUZA, J. R. P. DE., ISHIKAWA, N. K., BARBOSA, A. DE M. Antifungal activity of essential oil isolated from *Ocimum gratissimum* L. (eugenol chemotype) against phytopathogenic fungi. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.49 n.6, p. 867–871. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/6KdnMHTgBSWsQcDDhTNqT5r/#>
Acesso em: 30 junho. 2023.

Ferreira, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium (Lavras)**, v. 6, p. 36-41, 2008.

GALVÃO, E. C., RAMOS, J. D., PIO, L. A. S., LAREDO, R. R., SILVA, F. O. DOS R., MIRANDA, J. M. DE S. Substratos e ácido indol-3-butírico na produção de mudas de pitaia vermelha de polpa branca. **Revista Ceres**, v.63 n.6, p.860–867. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/xVZXYMf6VV3V4vmGykXbjTb/#ModalHowcite> Acesso em: 05 de junho 2023

JUNQUEIRA, K. P; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA, C.A.; SANTOS, E. C. Variabilidade genética de acessos de pitaia com diferentes níveis de produção por meio de marcadores rapid. Agronômica, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/6XXwd3Cy9b7LG6zt4sfHQvK/#>
Acesso em 20 de julho. 2023.

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

LIMA, C, A; FALEIRO, F, G; JUNQUEIRA, N, T, V; Diversidade genética intra e interespecífica de pitaya com base nas características físico-químicas de frutos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 1066-1072, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/SLKXk8Gxy8dYTFrzsKHXNb/?format=pdf&lang=pt>
Acesso: 24 de agosto. 2023

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum, 2002. Acesso em 1 agosto. 2023.

MARQUES, V. B.; MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A. de; CRUZ, M. do C. M. da. Porções de cladódios e substratos na produção de mudas de pitaiá vermelha. **Agrarian**, [S. l.], v. 5, n. 17, p. 193–197, 2012. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/926>. Acesso em: 20 julho 2023.

NUNES, C. F., PASQUAL, M., SANTOS, D. N. DOS. CUSTÓDIO, T. N., & ARAUJO, A. G. de. Diferentes suplementos no cultivo in vitro de embriões de pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43 n.1, p. 9–14. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/tsP94X3WxnRqG6YzFz8C9nN/#> acesso em: 21 de julho 2023.

SANTOS, J. M.; OLIVEIRA, J. A.; LIMA, J. M. E.; DA SILVA, H. W. Maturidade fisiológica de sementes de pitaiá. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 61, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2495>. Acesso em 27 abril. 2023.

SANTURIO, J. M., et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de Salmonella entérica de origem avícola. **Ciência Rural**. v. 37, n. 3, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/yQx5FHXgDtw5NKhrJCLfBqc/#> . Acesso em 26 abril. 2023.

SANTOS FILHO, E J. **Efeito do Ácido Indolbutírico e extratos naturais no enraizamento de estacas de Pitaiá vermelha (Hylocereus undatus (Haw) Britton & Rose) no município de Macaíba-RN**. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agroômica) - Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2021. Acesso em 15 julho. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/40296>

SANTOS R. J. **Uso de enraizadores na propagação do eucalipto arco-íris (Eucalyptus Deglupta Blume)**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021. Acesso em 26 julho. 2023. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/61594>.

SILVA, J. G. P. dá; REZENDE, L. M. M.; SOUZA, F. B. M. de.; FREIRE, A. I.; AZEVEDO, T. M. de. Tecnologia de propagação de cultivares de Pitaya por meio da estaquia. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 16, p. e279111638096, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i16.38096. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38096>. Acesso em: 1 set. 2023.