

**PROPAGAÇÃO SEMINÍFERA E VEGETATIVA
DE PITAIA**

(Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose)

VIRNA BRAGA MARQUES

2008

VIRNA BRAGA MARQUES

PROPAGAÇÃO SEMINÍFERA E VEGETATIVA DE PITAIA
(*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr José Darlan Ramos

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2008

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca
Central da UFLA

Marques, Virna Braga.

Propagação semínifera e vegetativa de pitaia (*Hylocereus undatus*
(Haw.) Britton & Rose) / Virna Braga Marques. – Lavras : UFLA,
2008.

85 p.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2007.

Orientador: José Darlan Ramos.

Bibliografia.

1. Pitaia. 2. Propagação. 3. Cladódios. 4. Pitaya. I. Universidade
Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 583.470416

VIRNA BRAGA MARQUES

PROPAGAÇÃO SEMINÍFERA E VEGETATIVA DE PITAIA
(*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2008

Pesquisador Dr. Ângelo Albérico Alvarenga

EPAMIG

Pesquisadora. Dr^a. Ester Alice Ferreira

EPAMIG

Prof. Dr. José Darlan Ramos
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio incondicional, pelo carinho e por terem me ensinado a gostar de aprender, a lutar pelo que quero e, principalmente, a fazer o que gosto.

Ao Professor José Darlan Ramos, por ter me recebido e me oferecido um assunto tão interessante e prazeroso, pela paciência, por estar sempre presente e pela orientação.

À Débora Costa Bastos, co-orientadora, pela ajuda na idealização de experimentos e execução, por sua disponibilidade e atenção.

Ao Professor Telde Natel Custódio, por todas as considerações e sugestões, análises, ajuda no desenvolvimento do trabalho e pela paciência.

Aos pesquisadores Ângelo Albérico Alvarenga; Ester Alice Ferreira e Aparecida Araújo.

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de conhecimento.

Ao produtor Vladimir Moraes, pelo material doado que possibilitou a execução de três dos quatros experimentos, por nos explicar as suas principais dúvidas sobre a cultura, e com isso, possibilitou elaborar os testes descritos nesta dissertação. Além das informações adquiridas em mais de 10 anos produzindo e comercializando pitaia.

A pesquisadora Keize Junqueira, Embrapa Cerrados, pela doação de sementes de pitaia que ainda não foram lançadas comercialmente, e possibilitou teste de germinação com sementes armazenadas.

Ao Mestrando Davi Aquino da UFV, pelas sementes enviadas em 2007, pela disponibilidade e amizade.

A todas as pessoas do Setor de Fruticultura com as quais tive o prazer em trabalhar, Sr. Dedé, Sr. Antônio, Sr. Luiz Carlos; Arnaldo, Paulo César Melo, Antônio DeCarlos. Aos estagiários Gabriel e Rodrigo Andrade Gandra.

Aos amigos do NEFRUT, Oscar Mariano Hafle, Rodrigo Amato Moreira, Ana Cláudia Costa, Paula Nogueira Curi, Larissa Vilar.

Às secretárias da Pós-graduação do Departamento de Agricultura, Marli e Nelzy, por todas as informações e principalmente pela atenção.

Aos amigos Cleilson Uchôa, Keline Albuquerque, Lívia Lara Lessa, Luis César Lemos, que me receberam tão bem.

À Eliane Queiroga, Maria do Céu Monteiro da Cruz, Dili Luiza de Oliveira, e Izamara Souza que foram mais que colegas, que tiveram participação ativa em todas as etapas, dentro e fora da universidade.

A minha nova família, Neimar Arcanjo de Araújo.

Agradeço a todos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
CAPITULO 1	1
1 Introdução Geral	2
2 Referencial Teórico	6
2.1 Botânica	7
2.2 Sistema reprodutivo	9
2.3 Propagação das frutíferas	10
2.4 Fatores que afetam a propagação	12
2.4.1 Dominância apical	12
2.4.2 Ambientes de propagação	13
2.4.3 Substratos	14
2.5. Propagação de pitaia - <i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	16
3 Referências Bibliográficas	17
CAPITULO 2	22
1 Resumo	23
2 Abstract	24
3 Introdução	25
4 Material e métodos	26
5 Resultados e Discussões	29
6 Conclusões	33
7 Referências Bibliográficas	34
CAPITULO 3	36
1 Resumo	37
2 Abstract	38
3 Introdução	39
4 Material e métodos	40
5 Resultados e Discussões	42
6 Conclusões	45
7 Referências Bibliográficas	46
CAPITULO 4	48
1 Resumo	49
2 Abstract	50

3 Introdução	51
4 Material e métodos	52
5 Resultados e Discussões	54
6 Conclusões	58
7 Referências Bibliográficas	59
CAPITULO 5	60
1 Resumo	61
2 Abstract	62
3 Introdução	63
4 Material e métodos	64
5 Resultados e Discussões	66
6 Conclusões	78
7 Referências Bibliográficas	78
CONSIDERAÇÕES GERAIS	80
GLOSSÁRIO	82

RESUMO GERAL

MARQUES, Virna Braga. **Propagação vegetativa e seminífera de pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. 85 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

Esta pesquisa foi instalada e desenvolvida com o intuito de ampliar os conhecimentos em relação à propagação de pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). O principal objetivo foi tentar esclarecer formas de propagação dessa frutífera, atualmente, muito explorada comercialmente. Tem-se conhecimento de que são poucas as citações bibliográficas relacionadas ao tema e poucas as publicações disponíveis para o pequeno produtor. Assim, foram instalados quatro experimentos no Pomar pertencente ao Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras – UFLA, durante o período de setembro de 2006 a agosto de 2007. Foram os seguintes experimentos: 1 – substrato, câmara úmida e armazenamento na germinação de sementes de pitaia; 2 – tamanho de cladódios no enraizamento de pitaia; 3 – porções de cladódios no enraizamento de pitaia; 4 – profundidade de plantio e influência da dominância apical na propagação vegetativa de pitaia. Com esses trabalhos, concluiu-se: 1 – sementes de pitaia podem ser armazenadas por um ano em câmara fria, pois mantiveram a viabilidade; a vermiculita e o uso de câmara úmida influenciaram positivamente a velocidade e a percentagem de germinação das sementes; 2 – o tamanho do cladódio influencia de forma direta o enraizamento, sendo os tamanhos iguais ou superiores a 20 cm os mais indicados à obtenção de mudas; 3 – as porções basais são as mais indicadas para a propagação; 4 - O plantio de estacas de pitaia na profundidade de plantio de um centímetro e com dominância apical é mais indicado à produção de mudas.

Palavras-chave: Cactaceae; cacto; pitahaya, fruta tropical, pitaia vermelha.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Orientadora).

ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. **Seminiferal and vegetative propagation of dragon fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. 85 p. Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

This experiment was carried out in order to expand knowledge about the propagation of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). The main aim was to elucidate forms of propagation of this fruitful which has been commercially explored. There are few bibliographical citations and available publications related to this subject and directed to small growers. Thus, four experiments were carried out in the orchards at Fruitculture Section of Universidade Federal de Lavras - UFLA, from September, 2006 to August, 2007. The experiments were the following: 1 - influence of substrates, humidity chamber and storage on germination of pitaya seeds; 2 – cladode length on rooting of pitaya; 3 – cladode pieces on rooting of pitaya; 4 – planting depth and apical dominance on vegetative propagation of pitaya. The results obtained were: 1 - pitaya seeds can be stored for one year in cold chamber for the viability was maintained; vermiculite and humid chamber has positive effects on speed and percentage of germination of the seeds; 2 – there is influence of cladode length on rooting, being recommended size of 20 cm or larger for best clones; 3 - basal pieces present best results on propagation by division; 4 – the cuttings must be planted in 1 cm deep with an apical dominance. However it is still necessary to continue scientific exploration and researchers about the red pitaya plant.

Key-words: Cactaceae; cactus; pitahaya; tropical fruit; red pitaya.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costas Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-adviser).

CAPÍTULO I: Introdução Geral

1. INTRODUÇÃO GERAL

A fruticultura tem se mostrado uma atividade rentável com grande potencial para auxiliar o desenvolvimento da economia do país. Dentre os inúmeros benefícios propícios ao agronegócio frutícola, destacam-se a fixação da população no campo pela geração de empregos e a melhoria da qualidade de vida.

O Brasil ocupa, atualmente, a terceira posição na produção mundial de frutas. Além disso, é o responsável por cinco milhões de propriedades rurais, que geram 35% de empregos e é a principal fonte de divisas internacionais, correspondentes a 40% de nossas exportações (Fernandes, 2006).

O agronegócio das frutas potencializa diretamente a cadeia produtiva brasileira. Algumas regiões brasileiras tornaram-se atrativas por suas condições climáticas favoráveis à fruticultura. No Brasil, existe outra vantagem, pois a colheita da maioria das frutas ocorre principalmente na entressafra dos principais países concorrentes. A fruticultura também tem sido impulsionada pela conscientização da população em busca de uma alimentação mais saudável (Vitti et al., 2003).

Algumas frutíferas são preferidas pelo consumidor e, conseqüentemente, são mais comercializadas, a exemplo da maçã, da laranja, da uva e do abacaxi. Entretanto, outras são exploradas em pequena escala, a exemplo do grupo das cactáceas que são pouco comuns em todo o planeta.

Tal fato pode ser atribuído à influência dos europeus na colonização do mundo, os quais acabaram sendo grandes dispersores das suas frutas, as temperadas. As frutas tropicais foram “descobertas” depois, porém os

representantes desse grupo possuem sabores bem aceitos pela população mundial. As frutas tropicais e exóticas representam apenas 8,4% das frutas comercializadas no mundo (Fernandes, 2006).

Os cactos dos gêneros *Hylocereus* e *Selenicereus* (Pitayas) da América Tropical e Subtropical são pertencentes a um grupo potencial de novas frutas a serem cultivadas (Tel-Zur et al., 2004). Essas frutas, que há 15 anos eram desconhecidas, atualmente ocupam um crescente nicho no mercado de frutas exóticas na Europa (Le Bellec et al., 2006). Os holandeses e os franceses levaram esses frutos para a Ásia e são, atualmente, muito cultivados no Vietnã, na Malásia e em Taiwan (Departament of Agriculture Malaysia - DAM, 2006).

De acordo com a população local, em Tehuacán Valley, no México, a espécie *Hylocereus undatus*, que é chamada de pitahaya, é uma planta cultivada na região desde os tempos ancestrais. E até hoje, a produção e a comercialização dos frutos constituem uma importante atividade econômica (Valiente-Banuet et al., 2007).

No Brasil, as Pitayas são consideradas uma novidade promissora. As características como: sabor doce e suave, polpa firme e repleta de sementes com ação laxante têm despertado interesse nos produtores por sua grande aceitação nos mercados consumidores. O alto valor pago pelo quilo da fruta, que pode variar de dez a sessenta reais, dependendo da época do ano e da demanda, também constitui um grande atrativo para o plantio dessa frutífera (Junqueira et al., 2002; Mercado Livre, 2006; Souza, 2006).

Existem pequenas áreas de produção comercial de Pitaya no Brasil, situadas em maior escala no Estado de São Paulo, localizadas na região de Catanduva. De maneira geral, na região Sudeste, a produção dessas frutas ocorre durante os meses de dezembro a maio (Bastos et al., 2006).

Na Colômbia, a Pitaya é cultivada em consórcio com o cacau e com o café (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2001), o que também pode ser feito nas regiões brasileiras que exploram essas culturas, como o sul de Minas Gerais, parte de São Paulo e da Bahia, e representa mais uma alternativa para gerar renda para os produtores dessas áreas.

No Município de Socorro, no Estado de São Paulo, já existe o cultivo de Pitaya, tutorado em tangerineiras ‘Ponkan’, mas para substituição de cultura, o produtor Vladimir Moraes cortou a copa e usou o tronco das tangerinas como suporte ⁽¹⁾.

Trata-se de uma cultura de rápido retorno ao produzir logo no primeiro ano após o plantio (Zee et al., 2004; Le Bellec et al., 2006) e, de acordo com Hessen & Téllez (1995), a produção pode alcançar aproximadamente 20 t ha⁻¹ no 5º e 6º anos de cultivo, quando ocorre a estabilização e essa produção pode ser mantida por 15 a 20 anos, se bem manejada. Em Ma’abarot, Israel, a produção chegou 34 t ha⁻¹ no 5º ano (Nerd et al., 2002).

O fruto da Pitaya é rico em vitaminas, auxilia o processo digestivo, é preventivo do câncer de colón e do diabetes, ajuda a neutralizar substâncias tóxicas como metais pesados, reduz os níveis de colesterol e as altas pressões do sangue (DAM, 2006).

É uma planta muito rústica, que se desenvolve bem e que produz de maneira satisfatória mesmo quando não se aplicam os devidos manejos culturais.

A produção de mudas de qualidade é condição fundamental para o sucesso de uma boa produção agrícola, o que justifica o estudo da propagação

(1) Comunicação pessoal: Vladimir Moraes é produtor de pitaia a 20 anos, entrevista feita em 2006.

por estaquia e sementes de *H. undatus*, para facilitar o estabelecimento em novas áreas cultivadas.

Em função dos estudos ainda restritos sobre Pitaya, faz-se necessário a ampliação do conhecimento a cerca dessa espécie, a fim de torná-lo acessível ao produtor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As plantas pertencentes à família *Cactaceae* se caracterizam, geralmente, pela presença de aréolas com pêlos e espinhos, caule suculento (cladódio – órgão tipo caule) casca verde e ausência de folhas copadas (Buxbaum, 1955 citado em FAO (2001)).

Muitas espécies de cactáceas produzem frutos comestíveis, todavia, como frutíferas, são conhecidas apenas as pertencentes ao grupo *Platyopuntia* (subgênero do gênero *Opuntia*), que apresentam segmentos planos de caule. Espécies de outros grupos, como as cactáceas colunares e as rasteiras (epífitas) são muito apreciadas pelos camponeses e foram recentemente estudadas, com vistas ao cultivo em plantações comerciais (Nerd et al., 1993; Lorenzi et al., 2006).

Essas plantas são muito desenvolvidas fisiologicamente; adaptaram sua forma de respirar para evitar a perda de água durante o dia. Possuem crescimento lento e, a maior parte do tempo, armazenam água nos seus tecidos. Esse fator dificulta os estudos sobre as espécies desse táxon, uma vez que várias delas podem passar décadas até atingirem a maturidade e, finalmente, começarem a se multiplicar de forma sexuada (FAO, 2001).

Os cactos também podem ser encontrados em florestas, como epífitas, ou semi-epífitas. Esses espécimes são menos resistentes à exposição direta ao sol e se desenvolvem bem à meia sombra, entre os troncos de árvores que acumulam matéria orgânica que servem de alimento para os mesmos (FAO, 2001). Nesse habitat, as espécies epífitas têm mais um problema quanto à disponibilidade hídrica (Lüttge, 2004).

Ainda existem espécies que, submetidas a baixas temperaturas graduais, suportam o frio de até -24° C, como a *Opuntia humifusa*, nativa dos Estados Unidos da América e de Ontario no Canadá. A *O. fragilis* que se encontra em Alberta no Canadá pode tolerar -40° C (FAO, 2001). Entretanto, em Israel constatou-se que plantios em áreas frias não são recomendados para o cultivo das Pitayas ‘Vermelhas’, pois *Hylocereus undatus* e *H. polirhizus* possuem pequena tolerância a temperaturas de congelamento, menores que 4°C (Nerd et al., 2002).

Com as mudanças climáticas que vêm ocorrendo em todas as regiões do mundo e, principalmente, pela crescente falta de água em muitas áreas, essas plantas terão uma importância significativa para o futuro da humanidade. Não há como negar a habilidade delas para produzir em condições de recursos hídricos limitados (Mizrahi et al., 2002).

O México é o centro de dispersão dos cactos colunares para todo o mundo, com aproximadamente 70 espécies dessas plantas cultivadas em todo o território. Na região do Vale de Tehuacán-Cuicatlán, esses cactos são usados como alimento pelas culturas indígenas desde as primeiras fases da ocupação humana (Cruz & Casas, 2002).

2.1 Botânica

A família *Cactaceae* eudicotiledônea compreende entre 120 a 200 gêneros e consiste em 1500 a 2000 espécies encontradas especialmente em regiões semidesérticas, nas regiões quentes da América Latina (Arruda et al., 2005; Le Bellec et al., 2006).

Muito conhecida na cultura Asteca, Pitaya, que significa fruto de escamas, é o nome empregado tanto para a planta como para o fruto de

Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose, talvez o mais belo representante dos cactos (Zee et al., 2004). O nome vulgar da cultura sofreu modificações no Brasil, com escrita diferente, Pitaia (Lorenzi et al., 2006), porém com mesma sonoridade e será o nome adotado a partir deste momento.

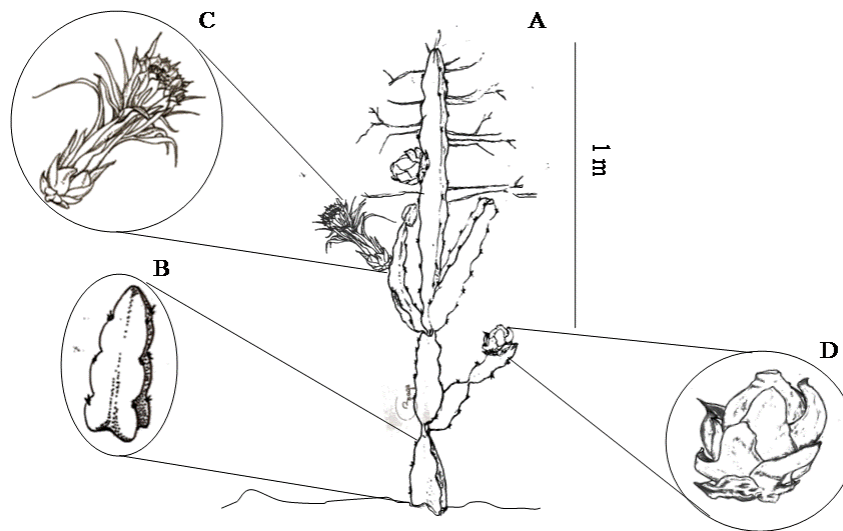
Na América Latina, várias espécies diferentes são denominadas Pitaya, e estão agrupadas em quatro gêneros: *Stenocereus* Britton & Rose, *Cereus* Mill., *Selenicereus* (A. Berger) Riccob e *Hylocereus* Britton & Rose.

As mais conhecidas são a Pitaya Amarela (*Selenicereus megalanthus* (Schum.) Britton & Rose, que possuem a casca amarela e a polpa branca; e a Pitaya Vermelha (*Hylocereus* spp. Britton & Rose), cujos frutos são de pele vermelha e de polpa branca ou vermelha, dependendo da espécie (Le Bellec et al., 2006).

Bauer (2003) revisou taxonomicamente o grupo das espécies de *Hylocereus*, que compreende 16 espécies e *Selenicereus*, 20 espécies. Tel-Zur et al. (2004) ao analisar hibridações e estudos citológicos dessas taxa, encontrou evidências de que ambos possuem uma relação genética muito próxima.

Da família botânica *Cactaceae*, a Pitaya pertencente ao gênero *Hylocereus*, é disseminada na América Latina e cultivada em todo o mundo desde Israel até a China. Caracterizada por plantas de hábito escandente ou trepador, cresce tanto em árvores quanto em rochas, com raízes aéreas que sustentam as bagas (frutos) glabras de grande tamanho (Paula & Ribeiro, 2004; Socha, 2007).

O grupo taxonômico *Hylocereus* é diplóide; como na maioria dos cactos, apresenta caule grosso e segmentado - cladódio, esverdeado e com função fotossintetizante, desprovido de folhas verdadeiras, mas providos de folhas modificadas, os espinhos (Paula & Ribeiro, 2004; Socha, 2007).



Fonte: Marques, 2008.

FIGURA 1 A - Planta de Pitaia (hábito de crescimento); B - Cladódio; C – Flor; D – Fruto.

2.2 Sistema reprodutivo

As flores são completas, andróginas, solitárias, de coloração branca, grandes (medem cerca de 20 a 30 cm de largura); exalam uma fragrância forte; crescem diretamente dos cladódios; formam-se na primavera e abrem-se durante a noite. Apresentam numerosos estames com pólen abundante (Le Bellec et al., 2006; Crane & Balerdi, 2007).

O fruto é do tipo baga, globoso ou subgloboso, mede de 10 a 20 cm de diâmetro, com pele de coloração vermelha e polpa branca, coberto com brácteas (escamas) (Lorenzi et al., 2006).

As sementes medem aproximadamente três milímetros de diâmetro e são muito numerosas, de coloração escura e encontram-se distribuídas em toda a polpa (Le Bellec et al., 2006; Andrade et al., 2007; Crane & Balerdi, 2007).

Para evitar a autopolinização, as flores de *Hylocereus undatus* possuem o estigma mais elevado que as anteras; abrem-se durante a noite e fecham-se nas primeiras horas do dia.

A polinização é feita principalmente por borboletas da família *Sphingidae*, gênero *Maduca*, e por algumas espécies de morcegos durante a noite (*Leptonycteris curasoae* e *Choeronycteris mexicana*) e, durante o dia, por abelhas *Apis mellifera* (Junqueira et al., 2002; Le Bellec et al., 2006; Valiente-Banuet et al., 2007).

2.3 Propagação das frutíferas

A propagação é um conjunto de práticas destinadas a perpetuar as espécies, pelos métodos sexuais e assexuais. Seu objetivo é aumentar o número de indivíduos e garantir a manutenção das características agronômicas desejáveis essenciais das cultivares (Fachinello et al., 2005).

A escolha do método a ser utilizado depende da espécie e do objetivo do propagador. Basicamente, um bom método de propagação deve ser de baixo custo, fácil execução e proporcionar um elevado percentual de mudas obtidas (Souza & Araújo, 1999).

Quando feito por sementes, aumenta a variabilidade das progênes resultantes, o que é importante para o melhoramento genético, porém indesejável

no cultivo da maioria das frutíferas tropicais. Nesse caso ocorrerá segregação genética, uma longa fase juvenil e uma baixa velocidade de crescimento, quando comparada com a multiplicação assexuada (Souza & Araújo, 1999; Villalobos, 2001).

A polinização artificial pode ser feita manualmente com um pincel nas flores abertas (Tel-Zur et al., 2004), principalmente para se obterem híbridos comerciais.

Na produção comercial de mudas, a propagação assexuada é, por vezes, mais importante que a propagação sexuada (Fachinello et al., 2005). A propagação vegetativa pode ser feita pela multiplicação de propágulos, como estacas, garfos, gemas e explantes.

No caso da Pitaya, diversos fatores influenciam o seu método de propagação, como genótipo, condições fisiológicas da planta-matriz, tipo de estaca e condições ambientais (Souza & Araújo, 1999; Fachinello et al., 2005; Franco et al., 2007).

Por aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares, esse método é o mais recomendado para propagação comercial das espécies frutíferas tropicais perenes, após a seleção das cultivares de maior interesse, especialmente aquelas de polinização cruzada, uma vez que mantêm o valor agronômico das mesmas (Souza & Araújo, 1999; Costa et al., 2007).

A propagação por estaquia é um dos métodos mais importantes de clonagem utilizados na fruticultura, pois proporciona a fixação de genótipos selecionados, a uniformidade de populações, a facilidade de propagação, a antecipação do período de florescimento, a redução do estágio juvenil e o maior controle das fases do desenvolvimento (Franco et al., 2007).

2.4 Fatores que afetam a propagação

São inúmeros os fatores que influenciam a propagação de mudas, tais como: a escolha da espécie a ser produzida, a dominância apical, os ambientes de propagação, os substratos, o material utilizado (sementes, estacas) e a qualidade do mesmo, dentre outros; os quais devem ser estudados, principalmente em culturas com grande potencial e interesse econômico.

2.4.1 Dominância Apical

Na maioria das plantas superiores, o crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas laterais (axilares), um fenômeno chamado dominância apical. (Taiz & Zeiger, 2004).

As gemas axilares nas cactáceas são representadas como aréolas ovaladas dois milímetros abaixo da superfície da pele. Sob condições ambientais adequadas, surgem novos cladódios, flores e raízes a partir do tecido meristemático das mesmas (FAO, 2001).

O grau de ramificação das gemas é largamente determinado pela dominância apical (Chen et al., 1997).

Essa dominância ocorre em consequência da presença de auxina na zona meristemática, limitadora do desenvolvimento dos meristemas laterais. A maior concentração de AIA (ácido indolil-3-acético) na gema apical inibe o desenvolvimento das gemas laterais, pois atua como um dreno de nutrientes e citocininas para a gema apical. Além disso, o elevado nível de auxina nas gemas apicais auxilia na manutenção de altos níveis de ABA (ácido abscísico) nas gemas laterais, o que inibe o crescimento das mesmas (Taiz & Zeiger, 2004).

Normalmente, as plantas bem supridas de substâncias de reserva brotam melhor do que aquelas debilitadas e sofrem menos com as oscilações climáticas (Nachigal & Roberto, 2007).

A poda da gema apical remove a dominância apical e estimula o desenvolvimento das gemas axilares (Chen et al., 1997). Em Pitaya, essa técnica pode uniformizar e aumentar o número de brotações.

2.4.2 Ambientes de propagação

Um dos aspectos de grande importância é a infra-estrutura da área de produção de mudas para a propagação de plantas frutíferas. A área onde são concentradas todas as atividades de produção de mudas é chamada de viveiro (Fachinello et al., 2005).

O ambiente de propagação, portanto, é um fator importante no enraizamento de estacas (Pio et al, 2006) e na germinação de sementes.

Em regiões tropicais e subtropicais, como no Brasil, o cultivo sob ambiente protegido atenua as altas temperaturas do ar, porém pode prejudicar o crescimento e o desenvolvimento das mudas (Furlan et al., 2001).

As características que afetam os processos de ganho e de perda de energia, como volume de ar do ambiente protegido, condição atmosférica externa, área da superfície coberta, também condizionarão a temperatura do ar em ambientes protegidos. Nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, principalmente no Estado de São Paulo, tem ocorrido grande interesse de produtores em busca de novas tecnologias para o cultivo em ambiente protegido com plástico, o qual se mostra mais vantajoso, ao possibilitar o aumento da produtividade, a melhor qualidade dos produtos, a produção fora de épocas convencionais e o melhor preço (Furlan et al., 2001).

Existem várias estruturas que podem servir de ambiente protegido, dentre elas, Fachinello et al. (2005) definem algumas instalações especiais para viveiros, como os telados e os estufins.

O telado é útil na manutenção de plantas-matrizes isentas de viroses, na aclimação e na produção de mudas que exigem sombreamento inicial.

Os estufins (câmara úmida) são pequenas estufas, com maior versatilidade, menor tamanho e custo. Normalmente são construídos em madeira, com cobertura de polietileno e podem ser utilizados tanto na produção de mudas por meio de sementes, quanto por meio de estacas lenhosas.

2.4.3 Substratos

Substrato é qualquer material usado como base para o desenvolvimento de uma planta até sua transferência para o viveiro ou área de produção. Pode ser compreendido não apenas como suporte físico, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação (Fachinello et al., 2005).

Alguns fatores mantêm as plantas saudáveis e vigorosas, como alta umidade para o desenvolvimento, um substrato rico em nitrogênio e uma fonte externa de citocianinas os quais podem ser adotados sob condições de casas de vegetação (Malda et al., 1999).

Diferentes substratos hortícolas têm sido usados na produção de mudas frutíferas. Eles são formulados por firmas idôneas, disponíveis no mercado. Prontos para uso, são constituídos, em sua maioria, por vermiculita expandida, materiais orgânicos, fertilizantes e aditivos, como o Plantmax® (Filgueira, 2000; Oliveira et al., 2006).

Como os substratos variam tanto na sua composição, quanto na sua estrutura, e considerando que as espécies vegetais também possuem

necessidades nutricionais e comportamentais específicas, o melhor substrato a ser utilizado varia conforme a espécie. Em alguns casos, substratos diferentes são indicados para uma mesma espécie, porém em fases (até a germinação, da germinação a repicagem, e da repicagem ao enviveiramento) diferentes do desenvolvimento da cultura (Fachinello et al., 2005; Oliveira et al., 2006).

Os substratos comerciais costumam possuir baixa capacidade de armazenamento de água, o que leva a uma alta frequência de irrigação, ao aumento da lixiviação de nutrientes e ao aumento do risco de deficiências nutricionais nas mudas. Além disso, qualquer problema no fornecimento de água pode causar prejuízos ao desenvolvimento ou a perda das mudas (Bruxel et al., 2002).

Assim, a escolha pelo tipo de substrato é importante tanto para a propagação vegetativa quanto por sementes e constitui um dos fatores de maior influência no enraizamento de estacas, pois além de sustentá-las durante o enraizamento, mantém a base úmida, protegida da luz e devidamente aerada (Schäffer et al., 2005).

Além disso, a procura pelo substrato deve considerar aspectos como: a espécie que será trabalhada, o tipo de estaca, as características do substrato, a facilidade de obtenção e o custo de aquisição (Fachinello et al., 2005).

A escolha do tipo de substrato deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato, pois pode afetar a germinação e o desenvolvimento das plântulas (Hoffmann et al., 1996; Bezerra et al., 2004).

O substrato também pode exercer influência direta e indireta sobre a emergência, sobre as características físicas, químicas e biológicas (Schäffer et al., 2005), pois fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, podem variar de acordo com o material

utilizado, ao favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (Wagner Júnior et al., 2006).

2.5 Propagação de Pitaya

A produção de mudas de Pitaya pode ser feita por sementes ou vegetativamente por meio do método da estaquia ou também por cultura de tecidos. A enxertia nessa cultura não é uma prática muito comum.

Quando propagada por sementes, o tempo do plantio até a frutificação pode demorar três anos, ou ser superior a sete; enquanto que o estágio de frutificação é de um ano em mudas provenientes de estaquia. A estaquia de Pitaya é realizada com sucesso, quando se colocam para enraizar cladódios inteiros, ou segmentados, de diversos tamanhos e idades (Le Bellec et al., 2006; Crane & Balerdi, 2007).

Normalmente, são usadas estacas de 12 a 38 cm de comprimento e alguns propagadores utilizam hormônios de enraizamento (Crane & Balerdi, 2007); o crescimento das estacas pode chegar a três centímetros por dia (DAM, 2006).

Zee et al. (2004), DAM (2006) e Crane & Balerdi (2007) recomendam fazer um período de cura nas estacas em local sombreado e seco, por uma semana (cinco a oito dias), antes de serem plantadas diretamente no campo ou em recipientes com boa drenagem, além de tratar a base das estacas com fungicidas.

Em oposição a essa condição, Andrade et al. (2007) encontraram melhores resultados sem esse tratamento.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. T. H. Influência da fonte de material e do tempo de cura na propagação vegetativa da Pitaya Vermelha (*Hylocereus undatus* Haw). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 183-186, abr. 2007.

ARRUDA, E.; MELO-DE-PINNA, G. F.; ALVES, M. Anatomia dos órgãos vegetativos de Cactaceae da caatinga pernambucana. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 3, jul./set. 2005.

BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P. de; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya ‘Vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, nov./dez. 2006.

BAUER, R. A synopsis of the tribe Hylocereeae F. Buxb. **Cactaceae Systematics Initiatives**, v. 17, p. 3-63. 2003.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 295-299, abr./jun., 2004 .

BRUXEL, D.; SILVA, F. C.; LIMA, L. M. L.; LUZ, J. M. Q.; CARVALHO, J. O. M. Lâminas de irrigação e doses de um condicionador de solo para produção de mudas de tomateiro grupo agroindustrial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, jul. 2002. Suplemento 2.

CHEN, J. G.; ZHAO, H. Y.; ZHOU, X.; MAO, L. S.; CHEN, X. X. Flutuation in levels of endogenous hormones after decapitation and 6-benzyl amino purine treatement in azalea, and their relationship to apical dominance. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 71, n. 1, p. 49-58, Nov. 1997.

COSTA, L. C. do B; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, jul./ago. 2007.

CRANE, J.H.; BALERDI, C. F. **Pitaya growing in the Florida home landscape**. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS30300.pdf>> Acesso em 24 jul. 2007.

CRUZ, M.; CASAS, A. Morphological variation and reproductive biology of *Polaskia chende* (Cactaceae) under domestication in Central Mexico. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 51, nº 4, p. 561-576, Aug. 2002.

DAM (Department of Agriculture-Malaysia). **A research and development center for PITAYA (Dragon Fruit)**. Department of Agriculture – Malásia. Disponível em: < [http://www.DAM - DEPARTMENT OF AGRICULTURE-MALAYSIA/Default.htm](http://www.DAM-DEPARTMENT OF AGRICULTURE-MALAYSIA/Default.htm)> Acesso em: 15 abr. 2006.

DIOS, H.; MARTINÉS, R. C. **Soporte vivos para Pitahaya (*Hylocereus* spp.) em sistemas agroflorestales**. Disponível em: <web.catie.ac.cr/.../rafa/rev28/comoh1-a.htm> Acesso em: 12 jul.2007

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHITIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 221 p. 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS –FAO. **Agroecologia cultivo e usos da palma forrageira Estudo da FAO em proteção e produção vegetal**. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. Paper:132, 216 p.

FERNANDES, M. S. Perspectivas de mercado da fruta brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. **Palestras**. Cabo Frio: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2006, p. 9.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

FRANCO, D.; OLIVEIRA, I. V. de M.; CAVALCANTE, Í. H. L.; CERRI, P. E.; MARTINS, A. B. G. Estaquia como processo de clonagem do Bacuri (*Redhia gardneriana* Miers ex Planch e Triana). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, pag. 176-178, abr. 2007.

FURLAN, R. A.; FOLEGATTI, M. V.; SENTELHAS, P. C. Efeito da nebulização e ventilação natural na redução da temperatura do ar em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 181-186, 2001.

HESSEN, A. J; TÉLLEZ, A. **La pitahaya se abre paso! Cultivo exótico con potencial para exportación para las regiones tropicales de la America Latina**. Agricultura de las Américas, 1995. p. 6 - 10.

HOFFMAN, A.; CHALFUN, N.N.J.; ANTUNES, L.E.C.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M.; REZENDE e SILVA, C.R. de. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. UFLA/FAEPE, Lavras. 1996. 319 p.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A.V. **Informações preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 18 p.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640 p.

LÜTTGE, U. Ecophysiology of Crassulacean Acid Metabolism (CAM). **Annals of Botany**, London, v. 93, n. 5, p. 629-652, Nov. 2004.

MALDA, G.; SÚZAN, H.; BACKHAUS, R. *In vitro* culture as a potential method for the conservation of endangered plants possessing crassulacean acid metabolism. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 81, n.1, p. 71-87, Apr. 1999.

MERCADO LIVRE, 2006. Muda de Pitaya. Disponível em:
<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-62462801-muda-de-Pitaya-_JM>
Acesso em: 26 maio 2006.

MIZRAHI, Y.; NERD., A.; SITRIT, Y. New fruits for arids climates. In.:
_____. **Trends in new crops and new uses**. Alexandria: **ASHS**, 2002. p. 378-384.

NACHIGAL, J. C.; ROBERTO, S. R. Poda e quebra de dormência. In.: **Sistema de produção de uva de mesa no norte do Paraná**. Disponível em:
<<http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/poda.htm>> Acesso em: 29 out. 2007.

NERD, A.; SITRIT, Y.; KAUSHIK, R. A.; MIZRAHI, Y. High summer temperatures inhibit flowering in vine Pitaya crops (*Hylocereus* spp.) . **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 96, n. 1-4, p. 343-350, Dec. 2002.

OLIVEIRA, I. V. de M.; CAVALCANTE, I. H. L.; MARTINS, A. B. G. Influência do substrato na emergência de plântulas de sapota preta. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 4, p. 383-386, out./dez. 2006

PAULA, C. C. de; RIBEIRO, O. B. de C. **Cultivo prático de Cactáceas**. Viçosa: UFV, 2004. 94 p. (Série Soluções).

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; GONTIJO, T. C. A.; MENDONÇA, V.; CARRIJO, E. P.; CHAGAS, E. A. Propagação de estacas apicais de figueira: diferentes ambientes, ácido indolbutírico e tipo de estaca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 1021-1026, set./out. 2006.

SCHÄFER, G.; SOUZA, P. V. D. de; DAUDT, R. H. S.; DORNELLES, A. L. C. Substrato na emergência de plântulas e expressão de poliembrionia em porta-enxerto de citros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 471-474, mar./abr. 2005.

SOCHA, A. M. A. **From Areoles to *Zygocactus***: an evolutionary masterpiece - Synopsis of the Family Cactaceae. Disponível:
<www.nybg.org/bsci/herb/cactaceae1.html> Acesso em: 30 maio 2007

SOUZA, C. E. **Fruta Exótica pouco cultivada na região faz sucesso**. Disponível em: <<http://diarioweb.com.br/noticias/imp.asp?id>> Acesso em: 25 maio 2006.

SOUZA, F. X. de; ARAÚJO, C. A. T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas spondias agroindustriais. **Comunicado Técnico**, Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, n. 31, p.1-4, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 449-484.

TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; MIZRAHI, Y. Genetic relationships among *Hylocereus* and *Selenicereus* vine cacti (Cactaceae): evidence from hybridization and cytological studies. **Annals of Botany**, London, v. 94, n. 4, p. 527-534, Oct. 2004.

VALIENTE-BANUET, A; SANTOS GALLY, R.; ARIZMENDI, M. C.; CASAS, A. Pollination biology of the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus* in the Tehuacán Valley, Mexico. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 68, n. 1, p. 1-8, Jan. 2007

VILLALOBOS, V. M. A. Aplicação do cultivo de tecidos para a micropropagação de *Opuntia* sp. , In: INGLESE, P.; BARBERA, G.; BARRIOS, E.P. (Ed.) **Agroecologia, Cultivo e Utilizações da Palma Forrageira**. Roma: FAO - Produção e Proteção vegetal, 1995. Tradução Sebrae/PB, 2001. Paper-132, p. 72-78.

VITTI, A.; SEBASTIANI, R. E. G.; BOTEON, M.; VICENTINI, C. A. Há espaço para exportar mais? **Hortifruti Brasil** , ano 2, n.18, p. 12-15, out. 2003.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. da S.; PIMENTEL, L. D.; SILVA, J. O. da C.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 643-647, jul./ago. 2006.

ZEE, F.; YEN, C. R.; NISHINA, M. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry pear). **Fruits e Nuts**, Hawai, v. 9, p. 1-3, June 2004.

**CAPÍTULO II: Substrato, Câmara Úmida e Armazenamento na
Germinação de Sementes de Pitaia**

1 RESUMO

MARQUES, Virna Braga. Substrato, Câmara Úmida e Armazenamento na Germinação de Sementes de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação semínifera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. p. 22-35. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

O cultivo de pitaia vermelha (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) tem aumentado em todo o mundo, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, como no Brasil. Ainda é restrita a produção de informações técnicas básicas sobre essa cultura, tais como: fatores e condições ambientais e de cultivo, e qualidade das sementes que influenciam na sua germinação. Por isso, o objetivo deste estudo foi determinar as melhores condições de armazenamento e de germinação, mediante o uso de câmara úmida e de substratos para sementes de pitaia em condições naturais. O experimento foi conduzido no Pomar da UFLA, em Lavras-MG. Foram avaliados os efeitos da câmara úmida, dos substratos, e o tempo de armazenamento na germinação. Os tratamentos constituíram um esquema fatorial (2x2x2), instalado em delineamento inteiramente casualizado, sendo: dois substratos comerciais (Plantmax® e vermiculita), dois tipos de condução (com e sem câmara úmida), e dois tipos de sementes (com e sem armazenamento). Não houve interação significativa entre os fatores estudados para nenhuma das variáveis analisadas. Entretanto, o índice de velocidade de germinação foi significativo nas três fontes de variação, assim como o percentual de germinação, com exceção do tipo de semente usada. Os resultados indicam que sementes de pitaia podem ser armazenadas por um ano em câmara fria, pois mantêm sua viabilidade. A vermiculita e o uso de câmara úmida influenciaram positivamente a velocidade e a percentagem de germinação das sementes.

Palavras-chave: germinação; qualidade fisiológica; pitahaya.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CAPTSA – Petrolina – PE (Co-Orientadora).

2 ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. Influence of substratum, humidity chamber and storage for the germination of pitaya seeds (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose. In: _____. **Seed and Vegetative Propagation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. p. 22-35 Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

Growing of red pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) has spread throughout the world, mainly in tropical and subtropical regions, like Brazil. However, there are still several aspects of its cultivation that need to be elucidated, such as: proper environmental conditions for germination, and quality of seeds. Therefore, this study aimed to verify the germination of red pitaya seeds after 1 year storage and no storage conditions, using humidity chamber and 2 substrates in natural conditions. The experiment was carried out in the orchard of Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras-MG. The seeds of selected ripe fruits was washed, dried and sieved at ambience temperature in order to separate the seeds. The seeds were placed under shade onto absorbent paper for 24 hours. The effect of the humidity chamber, substrates, and time of storage were evaluated on germination of red pitaya seeds. The experimental design adopted was entirely randomized factorial (2x2x2) with 3 factors and six replications: two commercial substrates (Plantmax® and vermiculite), two types of conduction (with and without humidity chamber), and two storage conditions (with and without storage). The replications were separated with 24 seeds in each unit, totalizing 1152 seeds. No interaction was found among the factors. However, the germination speed index was significant for the three sources of variation, as well as the percentage of germination, except for the type of seed used. The results indicate that pitaya seeds can be stored for one year in cold chamber, maintaining its viability. The vermiculite and the humidity chamber influenced positively the speed and percentage of germination of the seeds.

Key-words: Cactaceae; germination; physiological quality; dragon fruit.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Adviser).

3 INTRODUÇÃO

Apesar de o aumento considerável de conhecimento relativo à análise de sementes de espécies frutíferas, a maioria delas carece de subsídios básicos referentes às condições ideais de germinação (Oliveira et al., 2005).

De acordo com Kindersley (1982), a propagação por semente de cactáceas é fácil de ser obtida se a mesma for razoavelmente fresca, precisando de umidade, mas sem excesso; o substrato não deve ficar encharcado e as sementes não devem ser enterradas.

Sementes de muitas espécies expressam seu máximo potencial germinativo em temperaturas constantes, porém outras o fazem sob temperaturas alternadas (Figliolia et al., 1993).

Nassif et al. (2006) estudaram como os fatores ambientais influenciam na germinação das sementes. Verificaram como os controlar e manipular a fim de produzir mudas mais vigorosas para o plantio, o que poderá diminuir os gastos ao se otimizarem a porcentagem, a velocidade e a uniformidade de germinação.

Entretanto, quando se faz o cultivo de algumas espécies sob ambientes protegidos, seja por sementes ou não, o crescimento e a produção das culturas podem ser prejudicados por esse tipo de estrutura que tende a atenuar as altas temperaturas do ar, tanto nas regiões tropicais como nas subtropicais, o que nem sempre favorece o desenvolvimento das plantas (Furlan et al., 2001).

A escolha do melhor substrato pode afetar a germinação e o desenvolvimento das plântulas, por isso a sua escolha deve ser feita em função das exigências da semente (Bezerra et al., 2004; Wagner Júnior et al., 2006). Mesmo porque, há grande variação entre as espécies quanto ao melhor substrato

para obtenção de melhores resultados de germinação (Alvino & Rayol, 2007) e de êxito no estabelecimento da cultura.

Existem vários substratos hortícolas, prontos para o uso, formulados por firmas idôneas e disponíveis no mercado. São constituídos por vermiculita expandida, materiais orgânicos, fertilizantes e aditivos, dentre os quais destaca-se o Plantmax® (Filgueira, 2000).

Num teste de germinação, o substrato deve permanecer uniformemente úmido, a fim de suprir as sementes da quantidade de água necessária para sua germinação e seu desenvolvimento. É importante salientar que o excesso de umidade, geralmente, provoca decréscimo na germinação, pois impede a penetração de oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante, além de aumentar a incidência de fungos e levar à redução no vigor (Perez et al., 1999).

Por isso, deve haver intensificação das pesquisas que visem, principalmente, à obtenção de informações básicas sobre a cultura da Pitaia, para que as mesmas possam ser utilizadas na prática pelos produtores (Andrade et al., 2005).

Com o objetivo de tentar recomendar as condições adequadas a serem utilizadas por produtores e prever o comportamento germinativo de sementes em condições naturais, neste experimento foram avaliados os efeitos da câmara úmida (estufim), dos substratos, e do armazenamento sobre a germinação de sementes de *Hylocereus undatus* (Pitaia).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado, conduzido e concluído no período de julho a agosto de 2007, no Pomar do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG. A área

está localizada a 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste, a 918m do nível do mar (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, 1998). O clima da região é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen, modificado por Vianello & Alves (1991), caracterizado por apresentar inverno seco e verão chuvoso.

Todas as sementes foram obtidas de frutos selecionados, inteiros, saudáveis, maduros; foram lavadas e peneiradas em água corrente para a separação da polpa. As sementes foram colocadas para secar à sombra em papel toalha, para reduzir a umidade externa.

As sementes que foram armazenadas por um ano são da cultivar CPAC – PY – 01, “ainda não lançada comercialmente”, foram colhidas em 24 de abril de 2006, doadas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado – CPAC, EMBRAPA Cerrados, Planaltina-DF. Permaneceram dentro de envelope de papel em câmara fria (5°C e 90% UR), no Departamento de Agricultura, Setor de Sementes da Universidade Federal de Lavras. E as sementes sem armazenamento foram coletadas, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, em 29 de maio de 2007.

Para a instalação dos testes de germinação, foram utilizadas bandejas de isopor de 96 células. As bandejas foram colocadas em cima de bancadas a um metro de altura do solo, sob telado de nylon tipo Sombrite®, com redução de 50% da luminosidade natural.

O experimento foi instalado no esquema fatorial 2x2x2, sendo: dois substratos comerciais (Plantmax® e vermiculita), dois tipos de condução (com e sem câmara úmida), e dois tipos de sementes (com e sem armazenamento):

PCaSc – plantmax + semente com armazenamento + sem câmara úmida;

PSaSc – plantmax + semente sem armazenamento + sem câmara úmida;

PCaCc – plantmax + semente com armazenamento + com câmara úmida;

PSaCc – plantmax + semente sem armazenamento + com câmara úmida;

VCaSc – vermiculita + semente com armazenamento + sem câmara úmida;

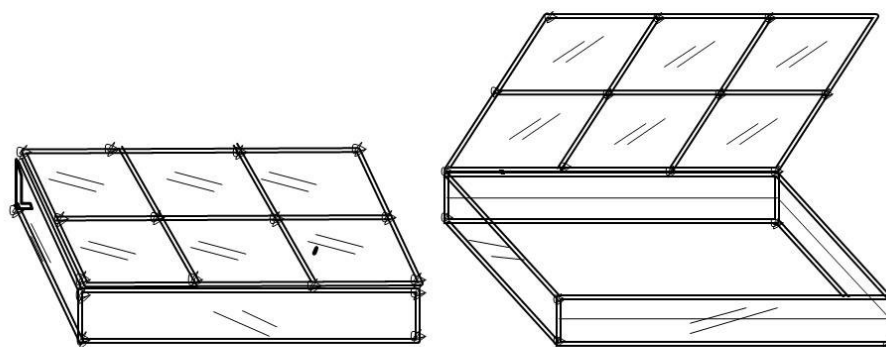
VSaSc – vermiculita + semente sem armazenamento + sem câmara úmida;

VCaCc – vermiculita + semente com armazenamento + com câmara úmida;

VSaCc – vermiculita + semente sem armazenamento + com câmara úmida.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. As parcelas eram compostas de oito células: em cada uma foram colocadas três sementes, no total 1.152 sementes, sendo 576 relativas àquelas armazenadas por um ano e 576 sem armazenamento.

Os testes de germinação foram conduzidos em quatro bandejas de isopor com 72 células; em duas delas, foram feitas estruturas para manter a umidade com bambu e filme plástico (câmara úmida). As sementes foram colocadas sobre o substrato, sem serem cobertas.



Fonte: Marques, 2008.

FIGURA 1 Estrutura montada para germinação de sementes de pitaia, câmara úmida. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Foram testados os efeitos dos substratos, do armazenamento, e de câmara úmida na germinação.

Foram feitas contagens a cada dois dias, a partir do início da germinação (oito dias para as sementes sob câmara úmida, e 20 dias para as sementes sem

essa condição), e encerradas 50 dias após a instalação dos testes. Foram mensurados a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG), sendo consideradas germinadas todas as plântulas normais que emitiram raiz primária. Para o cálculo do IVG, utilizou-se a equação descrita por Maguire (1962), obtida pelo somatório do número de sementes germinadas em cada contagem, dividido pelo número de dias correspondente à respectiva contagem:

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

Sendo:

G1, G2, ..., Gn o número de sementes normais germinadas até o n - ésimo dia.

N1, N2, ..., Nn o número de dias em que se avaliaram as germinações G1, G2, ..., Gn.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Utilizou-se o software de análise estatística Sisvar® para a tabulação dos dados (Ferreira, 2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve interação significativa entre os fatores estudados para nenhuma das variáveis analisadas. Entretanto, o IVG apresentado foi significativo nas três fontes de variação as quais foram submetidas, assim como o percentual de germinação, com exceção do armazenamento (Tabela 1).

TABELA 1 Resumo da análise de variância para as características índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (%GER) em Pitaia. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Fontes de Variação	G L	Quadrados Médios	
		IVG	%GER
Substrato	1	228,32496*	1094,108189**
Armazenamento	1	164,46246**	159,504844 ^{ns}
Câmara	1	1572,33130**	3837,164265 **
Substrato * Armazenamento.	1	86,153696 ^{ns}	43,764786 ^{ns}
Substrato * Câmara	1	6,701413 ^{ns}	3,255156 ^{ns}
Armazenamento * Câmara	1	97,293095 ^{ns}	29,296094 ^{ns}
Substrato*Armaz.*Câmara	1	19,808918 ^{ns}	0,361661 ^{ns}
Resíduo	40	32,449563	100,188189
CV (%)		57,30	45,94

* significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

ns – não significativo

A câmara úmida acelerou a germinação em pelo menos uma semana, quando comparada com as sementes sem essa condição (Tabela 2), diminuiu-se o tempo ao qual elas ficaram expostas, e começaram a emitir radícula. Também foi nessa condição que as maiores médias de porcentagem de germinação foram observadas.

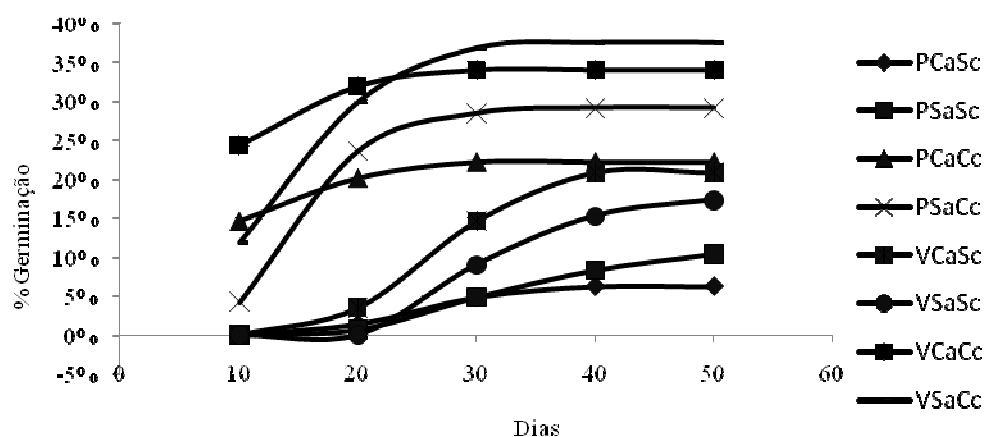


FIGURA 2 Porcentagem de germinação de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) em diferentes substratos aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a semeadura. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Porém, ao se analisarem os resultados em percentuais de germinação de Pitaia (Figura 2), verificou-se que em todos os tratamentos foram inferiores aos encontrados sob condições de laboratório por Andrade et al. (2005), de 54 a 82%, e por Tel-Zur et al. (2004) que se aproximaram de 90%, indicando que essa espécie precisa de condições de luz, temperatura e umidades constantes, como as verificadas em laboratório.

Em todos os tratamentos ocorreu germinação, o que revela a capacidade dessa espécie para germinar em diferentes condições ambientais. As maiores porcentagens de germinação (%GER) foram obtidas sob câmara úmida no substrato vermiculita, tanto para as sementes armazenadas quanto para aquelas que não sofreram armazenamento. E a maior velocidade de germinação (IVG) ocorreu nas sementes que foram armazenadas e semeadas em vermiculita sob câmara úmida (Tabela 2).

TABELA 2 Índice de velocidade de germinação (IVG) e percentual de germinação de sementes de Pitaia (%GER), cultivadas em diferentes substratos, tipo de armazenamento e uso de câmara úmida. UFLA, Lavras, MG. 2007.

IVG			%GER	
Substrato*	Armazenamento*	Câmara**	Substrato**	Câmara**
V 12,122a	C 11,792a	C 15,664a	V 26,562a	C 30,729a
P 7,760b	S 8,090b	S 4,218b	P 17,014b	S 12,847b

Médias seguidas com letras diferentes na vertical diferem estatisticamente entre si pelo teste de F, a 1%**, e a 5%*.

Andrade et al. (2005) obtiveram maiores valores de porcentagem de germinação em sementes submetidas ao armazenamento em câmara fria, o que difere dos resultados encontrados nesse estudo. E quanto ao índice de velocidade de germinação nessa condição, também foram encontrados os melhores resultados.

Além de resultar em maior porcentagem de germinação, a câmara úmida proporcionou maior velocidade de germinação, o que representa a obtenção dos resultados em menos tempo, ao reduzir o período de tempo no qual as mudas ficam sujeitas às condições adversas de campo, e resulta em mudas mais rapidamente.

As maiores porcentagens de germinação em pitaia ocorreram no substrato vermiculita, assim corrobora o encontrado por Alvino & Rayol (2007) estudando Pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb). Porém, para a germinação de Moringa, (*Moringa oleifera* Lam.), registraram que o Plantmax® apresentou desempenho superior ao encontrado em vermiculita (Bezerra et al., 2004). A partir dos 10 dias, Trani et al. (2004), também encontraram resultados superiores ao usar Plantmax® na germinação de alface.

O substrato vermiculita ainda apresentou vantagens sobre o substrato Plantmax® de ordem prática, pois facilitou a contagem das sementes germinadas, pelo contraste de cor entre o substrato e a semente.

Segundo Filgueira (2000), a capacidade de retenção de umidade do Plantmax® é de até cinco vezes o próprio volume em água e isso pode ter interferido nos resultados encontrados nesse substrato, portanto não é a melhor condição para a germinação de sementes de pitaia.

A temperatura do solo, em locais cobertos pela vegetação, tende a ser constante ao longo do dia, e a luz é filtrada pela vegetação; porém, em locais descobertos, a temperatura do solo pode flutuar drasticamente e a luz solar que chega ao solo é intensa. A umidade do solo, conseqüentemente, é maior sob o dossel do que em clareiras, (Barros et al., 2005), o que justifica os maiores resultados encontrados no cultivo em câmara úmida (Tabela 2), por ser uma espécie semi-epífita, a pitaia que costuma se desenvolver sobre árvores e usá-las como tutor, encontra nesse ambiente um local propício à sua germinação, com menores variações de luz, temperatura e umidade.

Além da condição de armazenamento a que as sementes utilizadas foram submetidas, deve-se considerar que, provavelmente, elas tenham constituição genética e fisiológica diferentes por serem provenientes de regiões distintas.

Os resultados encontrados nesse experimento não apresentaram diferença significativa na porcentagem de germinação, mas uma maior velocidade de germinação nas sementes armazenadas, isso pode indicar melhor qualidade fisiológica nas armazenadas, ou que as sementes precisem de um tratamento térmico (crioterapia) a ser estudado.

Assim, pesquisas futuras devem ser realizadas com o objetivo de encontrar condições adequadas à condução de práticas de germinação que elevem a porcentagem e acelerem a velocidade de germinação para condições de viveiro, o que viabilizaria a produção de Pitaia por esse método.

6 CONCLUSÕES

O armazenamento de sementes de pitaia não influenciou sua viabilidade. A vermiculita e o uso de câmara úmida influenciaram positivamente na velocidade e porcentagem de germinação das sementes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVINO, F. de O.; RAYOL, B. P. Efeito de diferentes substratos na germinação de *Ochroma pyramidale* (Cav ex.. Lam) Urb. (Bombacaceae). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n.1, p. 71-75, jan./mar. 2007.
- ANDRADE, R. A. de; OLIVEIRA, I. V. de M.; MARTINS, A. B. do. Influência da condição e período de armazenamento na germinação de sementes de Pitaya vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p 168-170, jan. 2005.
- BARROS, S. S. U.; SILVA, A. da; AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de *Gallsia integrifolia* (Spreng.) Harms (pau-d'alho) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade do substrato. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 727-733, out./dez. 2005.
- BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, abr/jun. 2004 .
- FERREIRA, D. F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA-DEX. 2000.
- FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- FURLAN, R. A.; FOLEGATTI, M. V.; SENTELHAS, P. C. Efeito da nebulização e ventilação natural na redução da temperatura do ar em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 181-186, 2001.
- KINDESLEY, D. **O grande livro das plantas do interior**. Lisboa: Lisgráfica, 1982. 479 p. (Seleções do Reader's Digest).

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p.176-177. 1962.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. **Informativo Sementes**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>> Acesso em: 14 set. 2006.

OLIVEIRA, I. V. de M.; ANDRADE, R. A. de; MARTINS, A. B. do. Influência da temperatura na germinação de sementes de *Annona Montana*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 344-345, ago. 2005.

PEREZ, S. C. J. G. de A.; FANTI, S. C.; CASALI, C. A. Influência do armazenamento, substrato, envelhecimento precoce e profundidade de semeadura na germinação de canafistula. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1. p. 57-68. 1999.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Lavras**: diagnóstico municipal. Belo Horizonte: SEBRAE, 1998. 179 p.

TEL-ZUR, N.; ABBO, S.; MIZRAHI, Y. Genetic relationships among *Hylocereus* and *Selenicereus* vine cacti (Cactaceae): evidence from hybridization and cytological studies. **Annals of Botany**, London, v. 94, p. 527-534, Oct. 2004.

TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 290-294, abr./jun. 2004.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 448 p.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. da S.; PIMENTEL, L. D.; SILVA, J. O. da C.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 643-647, jul./ago. 2006.

CAPÍTULO III: Tamanho de Cladódios no Enraizamento de Pitaia

1 RESUMO

MARQUES, Virna Braga. Tamanho de cladódios no enraizamento de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação semínifera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus*(Haw.) Briton & Rose)** 2007. p. 36-47. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

Cultivada em países de todos os continentes pelo interesse no seu fruto, a propagação vegetativa de pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) tornou-se viável pela facilidade de enraizamento das estacas dessa espécie e por sua resistência às condições adversas. Porém, o tamanho do cladódio utilizado é a característica mais importante quando se seleciona o material de propagação, por afetar a quantidade e o tamanho dos brotos produzidos. Este trabalho teve como objetivo estudar o enraizamento em cladódios de pitaia de cinco tamanhos diferentes, no Município de Lavras-MG. O experimento foi conduzido e concluído no período de abril a agosto de 2007, sob sombrite a 50% de luminosidade. Os tratamentos foram: T1 - 5, T2 - 10, T3 - 15, T4 - 20 e T5 - 25 cm de comprimento de cladódios inteiros, enterrando apenas um centímetro no substrato, repetidos quatro vezes cada um, no delineamento em blocos casualizados. Após 80 dias, foram avaliadas as características: número de brotações por planta (NB), número de estacas (NE) enraizadas (%), comprimento (CR) (cm) e massa seca das raízes (MSR) (g). Houve diferença significativa para: NE e MSR. Contudo, não houve diferença em: NB, CR. Constatou-se a influência do tamanho de cladódio de forma direta no enraizamento, sendo os tamanhos iguais ou superiores a 20 cm os mais indicados para a obtenção de mudas de pitaia.

Palavras-chave: Cactaceae, estaquia; propagação vegetativa.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Orientadora).

2 ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. Influence of cladode size on rooting of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Seed and Vegetative Propagation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. p. 36-47 Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

The vegetative propagation of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) became viable for its resistance to adverse conditions and easy rooting. The most important characteristic when selecting material for propagation is the cladode length for it affects the amount and size of the shoots produced. The objective of this work was to study the rooting of five different sizes of pitaya cladodes in the city of Lavras-MG. The experiment was carried out from April to August, 2007, under 50% shadow green houses. The treatments, with four replications each, were: T1 - 5, T2 - 10, T3 - 15, T4 - 20 and T5 - 25 cm length of whole cladodes, deepening only 1cm into the substrate in a randomized complete block experimental design. After 80 days the characteristics were evaluated: number of shoots per plant (NB), number of rooted cuttings (NE) (%), root length (CR) (cm) and dry matter of the roots (MSR) (g). Significant difference was found for NE and MSR, but not for NB and CR. Cladode length has a direct influence in the rooting, being the 20 cm ones or larger the most suitable for obtaining clones.

Key-words: Cactaceae, cutting, vegetative propagation.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-adviser).

3 INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies frutíferas é uma boa opção para a diversificação das propriedades agrícolas, pois, além de rentável, contribui para melhorar a qualidade da alimentação do agricultor (Chalfun & Pio, 2007).

Um bom exemplo é encontrado no Deserto de Negev, em Israel, onde novas culturas são exploradas, e a *Cactaceae* é a família que se destaca, por produzir as pitaias dos gêneros *Selenicereus* e *Hylocereus* para o mercado europeu (Mizrahi et al., 2002).

A propagação vegetativa de pitaia por métodos convencionais é uma prática válida quando se usam como estacas cladódios inteiros ou seccionados, cicatrizados à sombra, pois enraízam facilmente.

O tamanho do cladódio é a característica mais importante a ser levada em conta quando se seleciona material para plantação, já que ele afetará a quantidade e o tamanho dos brotos produzidos durante o primeiro ano de vida da plantação (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2001). A resposta do comprimento da estaca no enraizamento e no desenvolvimento da muda pode ser muito variável de acordo com a espécie (Costa et al., 2007).

Le Bellec et al. (2006) afirmam que estacas de pitaia podem ser enraizadas diretamente na área de plantio com 50 a 70 cm de comprimento, contudo Bastos et al. (2006) afirmam serem os cladódios de 25 cm os mais promissores para a produção de mudas de Pitaia ‘Vermelha’ em canteiros cobertos com telado.

Alguns autores (Zee et al., 2004; Department of Agriculture Malaysia - DAM; Crane & Balerdi, 2007) afirmam que o armazenamento, por alguns dias, pode ser benéfico para o processo de enraizamento de estacas ou segmentos de

pitaia. Entretanto, há necessidade de novas pesquisas, pois existe uma grande lacuna com relação a esse tema e muita controvérsia.

Junqueira et al. (2002) afirmam que os cladódios ou artículos de pitaia devem ser coletados de plantas adultas produtivas e devem ser mantidos por 30 dias em galpão para a cicatrização dos ferimentos; devem, então, ser plantados em sacos de polietileno preto perfurado. Em contraste, Andrade et al. (2007) encontrou melhores resultados quando a estaquia foi realizada logo que a segmentação ocorreu.

Como a cultura pode começar a frutificar no primeiro ano após o plantio; alcançar o pico da produção entre o quinto e o sexto ano e poder ser mantida até os 20 anos (Hessen & Téllez, 1995; Le Bellec et al., 2006), é importante obter mudas com bom desempenho reprodutivo, já que uma muda má formada debilita e compromete todo o desenvolvimento da cultura, pois aumenta seu ciclo e acarreta perdas na produção (Echer et al., 2007).

São muitas as dúvidas em torno da cultura, entre elas: quais as técnicas indicadas para a estaquia e a produção comercial de mudas de pitaia em todo o Brasil; qual o melhor material vegetativo a ser usado; e qual o tamanho ideal para se obterem boas mudas. E esses foram os motivos desta pesquisa que teve como objetivo estudar o enraizamento por estaquia ao se usarem cladódios inteiros de *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, de cinco tamanhos diferentes, no Município de Lavras-MG.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido e concluído no período de abril a agosto de 2007, sob sombrite a 50% de luminosidade, no Pomar localizado no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras

(UFLA), no Município de Lavras-MG, de coordenadas geográficas de 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste, e altitude de 918m (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, 1998). O clima da região é classificado como Cwa, de acordo com a classificação de Köppen modificado por Vianello & Alves (1991).

As estacas foram retiradas de plantas matrizes com 200 dias, produzidas sob sombrite com 50% de luminosidade no pomar da UFLA, cortadas com tesoura de poda, selecionadas pelo seu tamanho. Esses cladódios foram colocados a uma profundidade de um centímetro, em sacos de polietileno preto furados, de capacidade de 3L, que continham como substrato, terra de subsolo.

Nesse experimento, os cladódios não passaram por período de cicatrização e foram colocados diretamente para enraizar imediatamente após o seccionamento. A irrigação foi efetuada manualmente, sempre que necessária.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, e as parcelas eram constituídas de cinco tratamentos, com quatro repetições, quatro cladódios cada, no total de 80 cladódios. Obtidas a partir de cladódios inteiros, com cinco tamanhos diferentes: 5, 10, 15, 20 e 25 cm de comprimento, correspondendo aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente.

Após 80 dias da instalação do experimento, foram realizadas as avaliações das seguintes características: número de brotações por planta (NB), número de estacas (NE) enraizadas (%), comprimento (CR) (cm) e massa seca das raízes (MSR) (g).

As raízes passaram por lavagem para retirar o substrato preso a elas e, posteriormente, foram colocadas em estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de 50°C até a obtenção de peso constante, quando foram pesadas as amostras em balança de precisão.

Após a coleta, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o software de análise estatística Sisvar® (Ferreira, 2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela análise de variância verificou-se a influência do tamanho dos cladódios sobre o número de estacas enraizadas e a massa seca das raízes. Contudo, não houve diferença para: número de brotações por planta e comprimento de raiz (Tabela 1).

TABELA 1 Resumo da análise de variância para as características número de brotações (NB), número de estacas enraizadas (NE), massa seca de raiz (MSR), em Pitaia. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Fonte de Variação	Quadrados Médios				
	G. L.	NB	NE	CR	MSR
Bloco	3	0,0708	0,01979	31,13714	0,00001080
Estacas	4	0,0344 ^{ns}	0,16180**	30,54781 ^{ns}	0,00001352**
Resíduo	12	0,4125	0,02153	12,46856	0,00001234
CV (%)		105,95	16,85	48,80	26,61

** significativo ao nível 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} – não significativo

Porém, Costa et al. (2007), ao estudarem a propagação vegetativa de *Ocimum selloi* Benth.), observaram alguns resultados diferentes, o comprimento da estaca não afetou a porcentagem de enraizamento nem o comprimento da raiz, mas influenciou na massa seca das raízes.

Os resultados encontrados nesse ensaio corroboram os de FAO (2001), pois afirmam: em *Opuntia ficus-indica*, até cladódios não maduros de pequeno tamanho (menores que 15 cm) são capazes de gerar novos brotos e novas raízes;

cujos valores são semelhantes aos registrados no presente experimento com 54,17 % das estacas com cinco centímetros enraizaram, e 81,25 % das com 10 cm (Tabela 2).

TABELA 2 Número de brotações (NB) e de estacas enraizadas (NE), comprimento (CR) e massa seca de raiz (MSR), em cladódios de pitaia com diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS			
	NB (un.)	NE (%)	CR (cm)	MSR (g)
T1 – 5cm	0,1250 a	54,17 b	3,7292 a	0,00750 c
T2 – 10cm	0,0625 a	81,25 ab	5,5313 a	0,00850 bc
T3 – 15cm	0,1875 a	100,00 a	8,0313 a	0,01150 bc
T4 – 20cm	0,1875 a	100,00 a	8,2500 a	0,01775 ab
T5 – 25cm	0,3125 a	100,00 a	10,9375 a	0,02075 a
CV (%)	105,95	16,85	48,40	26,61

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em todos os tratamentos acima de 15 cm, houve 100 % de enraizamento, resultado também encontrado por Andrade et al. (2007), mas diferente dos obtidos por Bastos et al. (2006), que em estacas com 25,0 cm apresentam (97,9% com AIB, e 81,6% sem AIB) maior percentagem de enraizamento que estacas com 15 cm (78,1% com AIB, e 70,5% sem AIB).

Verificou-se aumento no enraizamento dos cladódios com o aumento do tamanho deles até o tamanho de 15 cm (Figura 1). Nos resultados obtidos para esta característica, as estacas de 15 a 25 cm só diferem estatisticamente das com 5 cm, e ambos não diferem estatisticamente das de 10 cm (Figura 1).

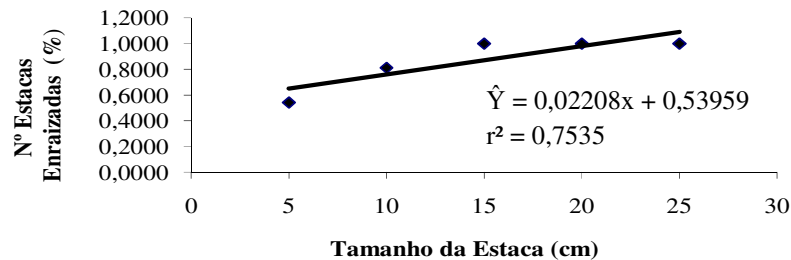


FIGURA 1 Número de estacas de Pitaia enraizadas em cladódios de diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Para massa seca de raiz, a estaca de 25 cm é superior a todas, só não difere estatisticamente da com 20 cm, que também não difere das outras, com exceção da estaca de cinco centímetros (Figura 2).

Esses resultados podem ser atribuídos a uma quantidade maior de raízes secundárias, já que não houve diferença no comprimento, sendo essa uma característica desejável na formação de mudas, pois essas raízes proporcionarão maior área a ser explorada para absorver água e minerais presentes no solo e, com isso, elas se adaptarão melhor quando transplantadas para o campo.

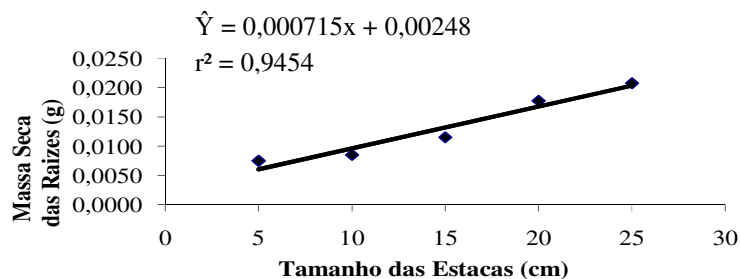


FIGURA 2 Massa seca das raízes de Pitaia em cladódios de diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Em análise, observaram-se os cladódios maiores que 15 cm serem aptos à propagação por estaquia de pitaia vermelha, pois apresentam 100 % de enraizamento e há pouca diferença na massa seca produzida entre eles, além de não haver diferença significativa no número de brotações produzidas por plantas (Figura 3).

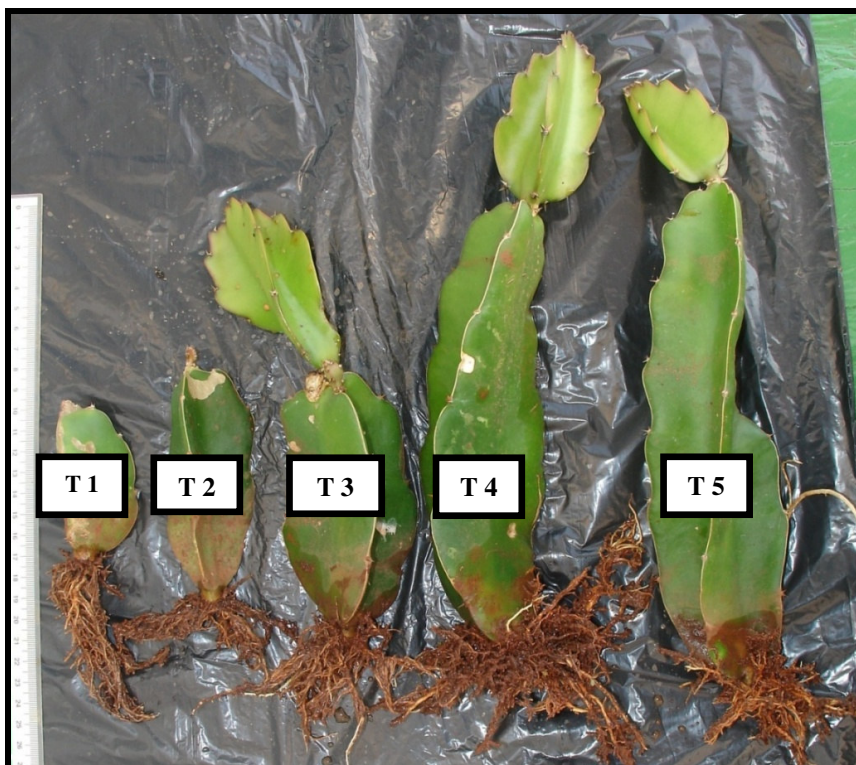


FIGURA 3 Estacas de diferentes tamanhos de Pitaia enraizadas (T1 = 5cm, T2 = 10cm, T3 = 15cm, T4 = 20cm, T5 = 25cm). Lavras, MG. 2007.

6 CONCLUSÕES

O tamanho de cladódio influencia de forma direta o enraizamento. Sendo os tamanhos iguais ou superiores a 20 cm os mais indicados para a obtenção de mudas de *Hylocereus undatus* em Lavras-MG.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. A. de; OLIVEIRA, I. V. de M.; MARTINS, A. B. do. Influência da fonte e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaya vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p 183-186, jan. 2007.

BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P. de; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya ‘Vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, nov./dez. 2006.

CHALFUN, N. N. J.; PIO, R. **Aquisição e plantio de mudas frutíferas**. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_03.pdf> Acesso em: 02 nov. 2007.

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, jul./ago. 2007.

CRANE, J.H.; BALERDI, C.F. **Pitaya growing in the Florida home landscape**. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS30300.pdf>> Acesso em: 24 jul. 2007.

DAM (Department of Agriculture-Malaysia). **A Research and Development Center for PITAYA (Dragon Fruit)**. Department of Agriculture – Malásia. Disponível em: <<http://www.DAM-DEPARTMENT OF AGRICULTURE-MALAYSIA/Default.htm>> Acesso em: 15 abr. 2006.

ECHER, M. de M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 2007

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Agroecologia cultivo e usos da palma forrageira Estudo da FAO em proteção e produção vegetal**. Tradução SEBRAE/PB, Paper-132, 216 p. 2001.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras/DEX. 2000.

HESSEN, A.J.; TÉLLEZ, A. **La pitahaya se abre paso! Cultivo exótico com potencial para exportación para las regiones tropicales de la America Latina.** Agricultura de las Américas, p. 6-10. 1995.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J.D.; PEREIRA, A.V. **Informações Preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado.** Documentos/ EMBRAPA Cerrados, ed. 1. Planaltina, DF, 2002. 18 p.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; SITRIT, Y. New fruits for arid climates. In: JANICK, J.; WHIPKEY, A. (Eds.). Trends in new crops and new uses. **ASHS Press**, Alexandria, p. 378-384. 2002.

SEBRAE. SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Lavras: diagnóstico municipal.** Belo Horizonte, 1998. 179p.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 448 p.

ZEE, F.; YEN, CHUNG-RUEN; NISHINA, M. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry pearl). **Fruits e Nuts**, Hawai, n. 9, pag. 1-3, June 2004.

CAPÍTULO III: Tamanho de Cladódios no Enraizamento de Pitaia

1 RESUMO

MARQUES, Virna Braga. Tamanho de cladódios no enraizamento de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação semínifera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus*(Haw.) Briton & Rose)** 2007. p. 36-47. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

Cultivada em países de todos os continentes pelo interesse no seu fruto, a propagação vegetativa de pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) tornou-se viável pela facilidade de enraizamento das estacas dessa espécie e por sua resistência às condições adversas. Porém, o tamanho do cladódio utilizado é a característica mais importante quando se seleciona o material de propagação, por afetar a quantidade e o tamanho dos brotos produzidos. Este trabalho teve como objetivo estudar o enraizamento em cladódios de pitaia de cinco tamanhos diferentes, no Município de Lavras-MG. O experimento foi conduzido e concluído no período de abril a agosto de 2007, sob sombrite a 50% de luminosidade. Os tratamentos foram: T1 - 5, T2 - 10, T3 - 15, T4 - 20 e T5 - 25 cm de comprimento de cladódios inteiros, enterrando apenas um centímetro no substrato, repetidos quatro vezes cada um, no delineamento em blocos casualizados. Após 80 dias, foram avaliadas as características: número de brotações por planta (NB), número de estacas (NE) enraizadas (%), comprimento (CR) (cm) e massa seca das raízes (MSR) (g). Houve diferença significativa para: NE e MSR. Contudo, não houve diferença em: NB, CR. Constatou-se a influência do tamanho de cladódio de forma direta no enraizamento, sendo os tamanhos iguais ou superiores a 20 cm os mais indicados para a obtenção de mudas de pitaia.

Palavras-chave: Cactaceae, estaquia; propagação vegetativa.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Orientadora).

2 ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. Influence of cladode size on rooting of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Seed and Vegetative Propagation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. p. 36-47 Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

The vegetative propagation of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) became viable for its resistance to adverse conditions and easy rooting. The most important characteristic when selecting material for propagation is the cladode length for it affects the amount and size of the shoots produced. The objective of this work was to study the rooting of five different sizes of pitaya cladodes in the city of Lavras-MG. The experiment was carried out from April to August, 2007, under 50% shadow green houses. The treatments, with four replications each, were: T1 - 5, T2 - 10, T3 - 15, T4 - 20 and T5 - 25 cm length of whole cladodes, deepening only 1cm into the substrate in a randomized complete block experimental design. After 80 days the characteristics were evaluated: number of shoots per plant (NB), number of rooted cuttings (NE) (%), root length (CR) (cm) and dry matter of the roots (MSR) (g). Significant difference was found for NE and MSR, but not for NB and CR. Cladode length has a direct influence in the rooting, being the 20 cm ones or larger the most suitable for obtaining clones.

Key-words: Cactaceae, cutting, vegetative propagation.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-adviser).

3 INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies frutíferas é uma boa opção para a diversificação das propriedades agrícolas, pois, além de rentável, contribui para melhorar a qualidade da alimentação do agricultor (Chalfun & Pio, 2007).

Um bom exemplo é encontrado no Deserto de Negev, em Israel, onde novas culturas são exploradas, e a *Cactaceae* é a família que se destaca, por produzir as pitaias dos gêneros *Selenicereus* e *Hylocereus* para o mercado europeu (Mizrahi et al., 2002).

A propagação vegetativa de pitaia por métodos convencionais é uma prática válida quando se usam como estacas cladódios inteiros ou seccionados, cicatrizados à sombra, pois enraízam facilmente.

O tamanho do cladódio é a característica mais importante a ser levada em conta quando se seleciona material para plantação, já que ele afetará a quantidade e o tamanho dos brotos produzidos durante o primeiro ano de vida da plantação (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2001). A resposta do comprimento da estaca no enraizamento e no desenvolvimento da muda pode ser muito variável de acordo com a espécie (Costa et al., 2007).

Le Bellec et al. (2006) afirmam que estacas de pitaia podem ser enraizadas diretamente na área de plantio com 50 a 70 cm de comprimento, contudo Bastos et al. (2006) afirmam serem os cladódios de 25 cm os mais promissores para a produção de mudas de Pitaia ‘Vermelha’ em canteiros cobertos com telado.

Alguns autores (Zee et al., 2004; Department of Agriculture Malaysia - DAM; Crane & Balerdi, 2007) afirmam que o armazenamento, por alguns dias, pode ser benéfico para o processo de enraizamento de estacas ou segmentos de

pitaia. Entretanto, há necessidade de novas pesquisas, pois existe uma grande lacuna com relação a esse tema e muita controvérsia.

Junqueira et al. (2002) afirmam que os cladódios ou artículos de pitaia devem ser coletados de plantas adultas produtivas e devem ser mantidos por 30 dias em galpão para a cicatrização dos ferimentos; devem, então, ser plantados em sacos de polietileno preto perfurado. Em contraste, Andrade et al. (2007) encontrou melhores resultados quando a estaquia foi realizada logo que a segmentação ocorreu.

Como a cultura pode começar a frutificar no primeiro ano após o plantio; alcançar o pico da produção entre o quinto e o sexto ano e poder ser mantida até os 20 anos (Hessen & Téllez, 1995; Le Bellec et al., 2006), é importante obter mudas com bom desempenho reprodutivo, já que uma muda má formada debilita e compromete todo o desenvolvimento da cultura, pois aumenta seu ciclo e acarreta perdas na produção (Echer et al., 2007).

São muitas as dúvidas em torno da cultura, entre elas: quais as técnicas indicadas para a estaquia e a produção comercial de mudas de pitaia em todo o Brasil; qual o melhor material vegetativo a ser usado; e qual o tamanho ideal para se obterem boas mudas. E esses foram os motivos desta pesquisa que teve como objetivo estudar o enraizamento por estaquia ao se usarem cladódios inteiros de *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, de cinco tamanhos diferentes, no Município de Lavras-MG.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido e concluído no período de abril a agosto de 2007, sob sombrite a 50% de luminosidade, no Pomar localizado no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras

(UFLA), no Município de Lavras-MG, de coordenadas geográficas de 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste, e altitude de 918m (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, 1998). O clima da região é classificado como Cwa, de acordo com a classificação de Köppen modificado por Vianello & Alves (1991).

As estacas foram retiradas de plantas matrizes com 200 dias, produzidas sob sombrite com 50% de luminosidade no pomar da UFLA, cortadas com tesoura de poda, selecionadas pelo seu tamanho. Esses cladódios foram colocados a uma profundidade de um centímetro, em sacos de polietileno preto furados, de capacidade de 3L, que continham como substrato, terra de subsolo.

Nesse experimento, os cladódios não passaram por período de cicatrização e foram colocados diretamente para enraizar imediatamente após o seccionamento. A irrigação foi efetuada manualmente, sempre que necessária.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, e as parcelas eram constituídas de cinco tratamentos, com quatro repetições, quatro cladódios cada, no total de 80 cladódios. Obtidas a partir de cladódios inteiros, com cinco tamanhos diferentes: 5, 10, 15, 20 e 25 cm de comprimento, correspondendo aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente.

Após 80 dias da instalação do experimento, foram realizadas as avaliações das seguintes características: número de brotações por planta (NB), número de estacas (NE) enraizadas (%), comprimento (CR) (cm) e massa seca das raízes (MSR) (g).

As raízes passaram por lavagem para retirar o substrato preso a elas e, posteriormente, foram colocadas em estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de 50°C até a obtenção de peso constante, quando foram pesadas as amostras em balança de precisão.

Após a coleta, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, utilizando-se o software de análise estatística Sisvar® (Ferreira, 2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela análise de variância verificou-se a influência do tamanho dos cladódios sobre o número de estacas enraizadas e a massa seca das raízes. Contudo, não houve diferença para: número de brotações por planta e comprimento de raiz (Tabela 1).

TABELA 1 Resumo da análise de variância para as características número de brotações (NB), número de estacas enraizadas (NE), massa seca de raiz (MSR), em Pitaia. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Fonte de Variação	Quadrados Médios				
	G. L.	NB	NE	CR	MSR
Bloco	3	0,0708	0,01979	31,13714	0,00001080
Estacas	4	0,0344 ^{ns}	0,16180**	30,54781 ^{ns}	0,00001352**
Resíduo	12	0,4125	0,02153	12,46856	0,00001234
CV (%)		105,95	16,85	48,80	26,61

** significativo ao nível 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} – não significativo

Porém, Costa et al. (2007), ao estudarem a propagação vegetativa de *Ocimum selloi* Benth.), observaram alguns resultados diferentes, o comprimento da estaca não afetou a porcentagem de enraizamento nem o comprimento da raiz, mas influenciou na massa seca das raízes.

Os resultados encontrados nesse ensaio corroboram os de FAO (2001), pois afirmam: em *Opuntia ficus-indica*, até cladódios não maduros de pequeno tamanho (menores que 15 cm) são capazes de gerar novos brotos e novas raízes;

cujos valores são semelhantes aos registrados no presente experimento com 54,17 % das estacas com cinco centímetros enraizaram, e 81,25 % das com 10 cm (Tabela 2).

TABELA 2 Número de brotações (NB) e de estacas enraizadas (NE), comprimento (CR) e massa seca de raiz (MSR), em cladódios de pitaia com diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Tratamentos	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS			
	NB (un.)	NE (%)	CR (cm)	MSR (g)
T1 – 5cm	0,1250 a	54,17 b	3,7292 a	0,00750 c
T2 – 10cm	0,0625 a	81,25 ab	5,5313 a	0,00850 bc
T3 – 15cm	0,1875 a	100,00 a	8,0313 a	0,01150 bc
T4 – 20cm	0,1875 a	100,00 a	8,2500 a	0,01775 ab
T5 – 25cm	0,3125 a	100,00 a	10,9375 a	0,02075 a
CV (%)	105,95	16,85	48,40	26,61

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em todos os tratamentos acima de 15 cm, houve 100 % de enraizamento, resultado também encontrado por Andrade et al. (2007), mas diferente dos obtidos por Bastos et al. (2006), que em estacas com 25,0 cm apresentam (97,9% com AIB, e 81,6% sem AIB) maior percentagem de enraizamento que estacas com 15 cm (78,1% com AIB, e 70,5% sem AIB).

Verificou-se aumento no enraizamento dos cladódios com o aumento do tamanho deles até o tamanho de 15 cm (Figura 1). Nos resultados obtidos para esta característica, as estacas de 15 a 25 cm só diferem estatisticamente das com 5 cm, e ambos não diferem estatisticamente das de 10 cm (Figura 1).

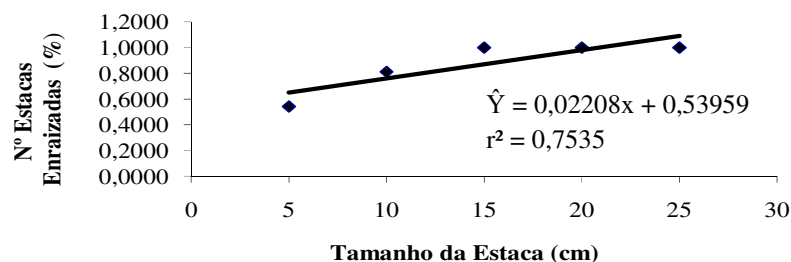


FIGURA 1 Número de estacas de Pitaia enraizadas em cladódios de diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Para massa seca de raiz, a estaca de 25 cm é superior a todas, só não difere estatisticamente da com 20 cm, que também não difere das outras, com exceção da estaca de cinco centímetros (Figura 2).

Esses resultados podem ser atribuídos a uma quantidade maior de raízes secundárias, já que não houve diferença no comprimento, sendo essa uma característica desejável na formação de mudas, pois essas raízes proporcionarão maior área a ser explorada para absorver água e minerais presentes no solo e, com isso, elas se adaptarão melhor quando transplantadas para o campo.

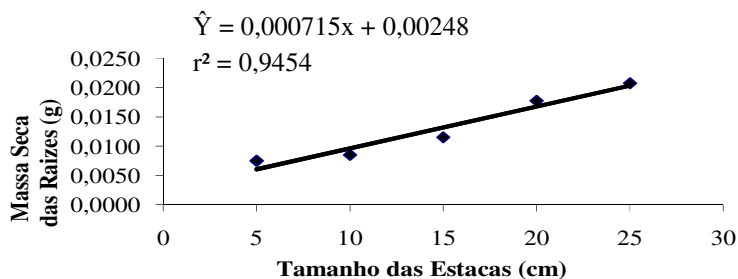


FIGURA 2 Massa seca das raízes de Pitaia em cladódios de diferentes tamanhos. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Em análise, observaram-se os cladódios maiores que 15 cm serem aptos à propagação por estaquia de pitaia vermelha, pois apresentam 100 % de enraizamento e há pouca diferença na massa seca produzida entre eles, além de não haver diferença significativa no número de brotações produzidas por plantas (Figura 3).

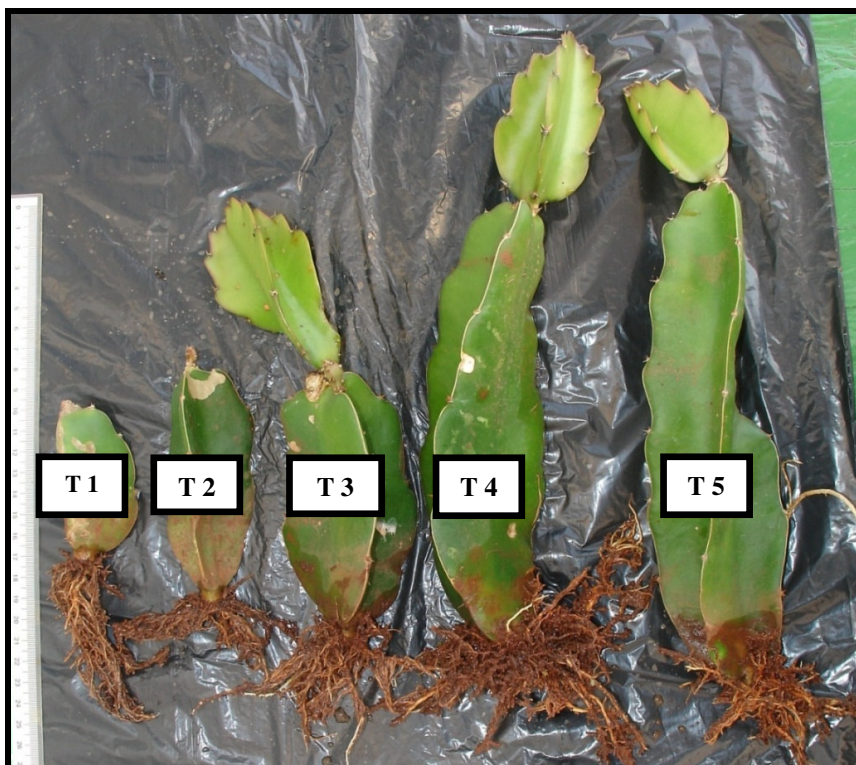


FIGURA 3 Estacas de diferentes tamanhos de Pitaia enraizadas (T1 = 5cm, T2 = 10cm, T3 = 15cm, T4 = 20cm, T5 = 25cm). Lavras, MG. 2007.

6 CONCLUSÕES

O tamanho de cladódio influencia de forma direta o enraizamento. Sendo os tamanhos iguais ou superiores a 20 cm os mais indicados para a obtenção de mudas de *Hylocereus undatus* em Lavras-MG.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. A. de; OLIVEIRA, I. V. de M.; MARTINS, A. B. do. Influência da fonte e do tempo de cura na propagação vegetativa da pitaya vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p 183-186, jan. 2007.

BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P. de; GALUCHI, T. P. D.; BAKKER, S. T. Propagação da Pitaya ‘Vermelha’ por estaquia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1106-1109, nov./dez. 2006.

CHALFUN, N. N. J.; PIO, R. **Aquisição e plantio de mudas frutíferas**. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_03.pdf> Acesso em: 02 nov. 2007.

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atroveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, jul./ago. 2007.

CRANE, J.H.; BALERDI, C.F. **Pitaya growing in the Florida home landscape**. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS30300.pdf>> Acesso em: 24 jul. 2007.

DAM (Department of Agriculture-Malaysia). **A Research and Development Center for PITAYA (Dragon Fruit)**. Department of Agriculture – Malásia. Disponível em: <<http://www.DAM-DEPARTMENT OF AGRICULTURE-MALAYSIA/Default.htm>> Acesso em: 15 abr. 2006.

ECHER, M. de M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 2007

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Agroecologia cultivo e usos da palma forrageira Estudo da FAO em proteção e produção vegetal**. Tradução SEBRAE/PB, Paper-132, 216 p. 2001.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras/DEX. 2000.

HESSEN, A.J.; TÉLLEZ, A. **La pitahaya se abre paso! Cultivo exótico com potencial para exportación para las regiones tropicales de la America Latina.** Agricultura de las Américas, p. 6-10. 1995.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J.D.; PEREIRA, A.V. **Informações Preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado.** Documentos/ EMBRAPA Cerrados, ed. 1. Planaltina, DF, 2002. 18 p.

LE BELLEC, F.; VAILLANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237-250, 2006.

MIZRAHI, Y.; NERD, A.; SITRIT, Y. New fruits for arid climates. In: JANICK, J.; WHIPKEY, A. (Eds.). Trends in new crops and new uses. **ASHS Press**, Alexandria, p. 378-384. 2002.

SEBRAE. SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Lavras: diagnóstico municipal.** Belo Horizonte, 1998. 179p.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 448 p.

ZEE, F.; YEN, CHUNG-RUEN; NISHINA, M. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry pearl). **Fruits e Nuts**, Hawai, n. 9, pag. 1-3, June 2004.

CAPÍTULO IV: Porções de Cladódios no Enraizamento de Pitaia

1 RESUMO

MARQUES, Virma Braga. Porções de Cladódios no Enraizamento de Pitaia (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação semínifera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus*(Haw.) Briton & Rose).** 2007. p. 48-59. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

Produtores de Pitaia podem ter sucesso em sistemas de agricultura sustentável, tanto pela função econômica da cultura, que representa aumento na viabilidade e na eficiência da área, principalmente nos lotes de pequenos e de médios agricultores de baixa renda. Mas, para isso, precisam assegurar a qualidade das mudas. Foi com esse intuito que desenvolveu-se este trabalho: avaliar a qualidade das mudas de pitaia obtidas do seccionamento de diferentes frações de cladódio, colocadas para enraizar em dois substratos, para identificar se existe diferença nas mudas obtidas, nas seguintes características: número de cladódios enraizados (NE), número de brotações (NB) e comprimento das brotações (CB); comprimento de raiz (CR) e massa seca das raízes (MSR). O experimento foi realizado no Município de Lavras sob telado, tipo sombrite a 50 % da luminosidade natural, no Pomar da UFLA, no período de abril a agosto de 2007. Os tratamentos foram dois substratos comerciais (vermiculita e Plantmax®) e diferentes frações de cladódios (basal com duas gemas, mediana com uma gema, mediana com duas gemas, apical com duas gemas). Os substratos não foram significativos em nenhuma característica avaliada, porém a interação entre o substrato usado e os tipos de segmentos foi significativa apenas em NB. Houve significância no tipo de segmento utilizado no experimento em relação ao CR. Apesar de todos os tipos de cladódios seccionados enraizarem nos dois substratos testados, as frações basais são as mais indicadas para a propagação. É importante salientar ser, na ausência de material propagativo de qualidade, essa uma alternativa satisfatória para maior aproveitamento do mesmo, e para aquisição de novas plantas.

Palavras-chave: Cactaceae; qualidade; estaquia.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Orientadora).

2 ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. Influence of cladode portions on rooting of pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Seed and Vegetative Propagation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose)**. 2007. p. 48-59. Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

Producers of pitaya can be successful in sustainable agricultural systems for the economic function of the culture which increases the viability and efficiency of the area it represents, especially for the small and average sized lots of low income smallholders. To this reason they need to assure the quality of clones. This work was developed to evaluate clones of pitaya from cladode pieces cultivated in two substrates and identify differences in the following characteristics: number of rooted cladodes (NE), number of shoots (NB), length of shoots (CB); length of root (CR) and dry matter of roots (MSR). The experiment was carried out in the city of Lavras, in the orchards of the Universidade Federal de Lavras - UFLA, under 50% shadow greenhouses from April to August, 2007. The treatments were two commercial substrates (vermiculite and Plantmax®) and different fractions of cladodes (basal with 2 buds, medium with 1 bud, medium with 2 buds and apical with 2 buds). The substrate was not found to be significant for any of the evaluated characteristics, however the interaction between the substrates and the types of segments was significant for NB. It was found significance in the type of segment used in relation to the CR. Although all the types of parted cladodes rooted in the two tested substrates, the basal fractions are the best candidates for the propagation. It is important to point out that in the absence of quality propagative material, this would be a satisfactory alternative for good exploitation and acquisition of new plants.

Key-words: Cactaceae; quality; cutting.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-adviser).

3 INTRODUÇÃO

Um dos mais sérios problemas encontrados na expansão planejada e tecnificada da fruticultura é a ausência de mudas de qualidade. Na verdade, quando comparada à construção de uma casa, a muda se constitui no alicerce do pomar, pois como a casa deve durar por toda a vida dos seus ocupantes, as plantas do pomar são perenes, com uma expectativa de vida de, no mínimo, 30 anos.

No momento do planejamento, os fruticultores encontram dificuldades para adquirir mudas de boa qualidade, tanto por falta de ofertas de mudas de espécies exóticas, ou menos procuradas, quanto pela falta de qualidade dessas mudas.

Mesmo a Pitaia, uma cultura pouco susceptível a pragas e doenças (Zee et al., 2004), a qualidade genética, fisiológica e sanitária é imprescindível para um desenvolvimento adequado das plantas, o que poderá afetar a produtividade futuramente.

É importante que o poder público se esforce no sentido de tentar melhorar, por meio de legislação ou até de oferta de mudas, a qualidade do material propagativo básico de frutíferas visando ao fortalecimento e à revigoração de uma fruticultura sadia, rentável e com alta confiabilidade.

Especificamente, as mudas de plantas frutíferas exóticas necessitam de mais pesquisas que visem ao aperfeiçoamento do processo de multiplicação de plantas e, conseqüentemente, a pomares sadios, longevos e com alta produtividade.

Um produtor, que já tem seu próprio pomar e quer aumentar o número de plantas, pode, ele mesmo, produzir suas mudas. A estaquia é o método mais

indicado, já que produzirá clones das plantas matrizes e reduzirá o tempo até a fase de frutificação quando comparado à propagação de sementes.

Segundo Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2001), o tamanho do cladódio é a característica mais importante a ser levada em conta quando da seleção de material para propagação, já que o tamanho do cladódio utilizado influencia a quantidade e o tamanho dos brotos produzidos durante o primeiro ano de plantio. Os cladódios maiores podem ser divididos em duas e até em quatro frações.

O uso de cladódios fragmentados está associado a baixos custos de transporte e de mão de obra para a formação da muda. Teoricamente, para a propagação de *Opuntia ficus-indica*, a fração mínima deveria ter, pelo menos, uma gema ou uma aréola de cada lado (FAO, 2001).

Em cactos colunares, como *Hyloceus undatus*, devem se escolhidas hastes sadias, que não sejam muito pequenas em relação à planta-mãe e, de preferência, ponteiros de ramos, pois a parte intermediária do caule não produz boas mudas (Paula & Ribeiro, 2004).

A qualidade das mudas de estacas de pitaia vermelha é influenciada pelo tipo de substrato (Silva et al., 2006). Normalmente, os substratos comercializados apresentam características físico-químicas adequadas à formação inicial de diversas espécies (Danner et al., 2007).

Por essas razões, o trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a qualidade das mudas de pitaia obtidas por estaquia, a partir do seccionamento de diferentes frações de cladódio colocadas para enraizar em dois substratos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Município de Lavras (21° 14'S e 45° 00'W) sob telado, tipo sombrite a 50% da luminosidade natural, no Pomar do Setor de

Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Sul do estado de Minas Gerais, no período de abril a agosto de 2007. O clima da região é o Cwa, de acordo com a classificação de Köppen modificado por Vianello & Alves (1991).

O material foi proveniente de brotações de mudas produzidas no pomar da UFLA, com sete meses de idade. Os cladódios foram selecionados pela sanidade e pelo tamanho (cladódios com mais de 50 cm). Cortados transversalmente com facão afiado e limpo em água de torneira e, imediatamente, colocados nos substratos, sem deixar cicatrizar o tecido.

Os tratamentos foram a interação de dois substratos comerciais, vermiculita e Plantmax® e diferentes frações de cladódios (Figura 1):

PA2 – Plantmax® + segmento apical duas gemas;

PB2 – Plantmax® + segmento basal duas gemas;

PM1 – Plantmax® + segmento mediano uma gema;

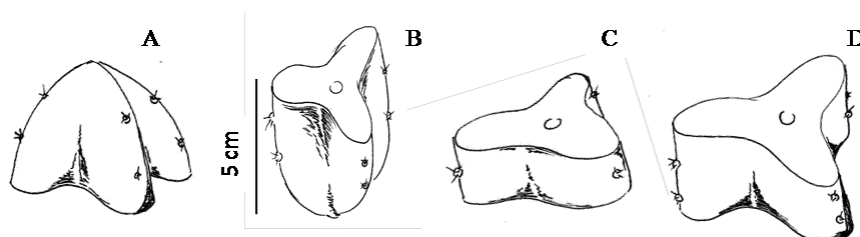
PM2 – Plantmax® + segmento mediano duas gemas;

VA2 – vermiculita + segmento apical duas gemas;

VB2 – vermiculita + segmento basal duas gemas;

VM1 – vermiculita + segmento mediano uma gema;

VM2 – vermiculita + segmento mediano duas gemas.



Fonte: Marques, 2008.

FIGURA 1 Desenhos esquemáticos dos segmentos de cladódios de Pitaia usados: A – segmento apical 2; B – gemas segmento basal 2 gemas; C – segmento mediano 1 gema; D – segmento mediano 2 gemas.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com duas repetições. O experimento foi instalado no esquema fatorial 2x4, sendo: dois tipos de substratos comerciais, quatro tipos de frações de cladódios. As parcelas eram compostas por: sete frações de cladódios em cada parcela, no total de 112 frações.

Foram avaliadas as seguintes características: número de cladódios enraizados (NE) (%), número de brotações (NB) (un.) e comprimento das brotações (CB) (cm); comprimento de raiz (CR) (cm) e massa seca das raízes (MSR) (g), 80 dias após o plantio.

Os artículos foram picados para facilitar a secagem em estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de 50°C até a obtenção de peso constante, quando foram pesadas as amostras em balança de precisão. As raízes passaram por lavagem para retirar o substrato preso a elas e, posteriormente, também foram colocadas em estufa nas mesmas condições.

Utilizou-se o software de análise estatística Sisvar® para a tabulação dos dados (Ferreira, 2000), os quais foram submetidos à análise de variância; e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve interação significativa entre o tipo de substrato com o tipo de segmento apenas em número de brotações por segmento (Tabela1).

TABELA 1 Resumo da análise de variância para as características número de brotações (NB), comprimento das brotações (CB), número de estacas enraizadas (NE), massa seca de raiz (MSR), em pitaia. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Fonte de Variação	G. L.	Quadrados Médios				
		NB	CB	NE	CR	MSR
Bloco	1	0,0030	0,3513	8,16	52,9780	0,000410
Substrato	1	0,0512 ^{ns}	1,3147 ^{ns}	2,04 ^{ns}	29,0058 ^{ns}	0,000330 ^{ns}
Segmento	3	0,6851 ^{ns}	2,5457 ^{ns}	14,97 ^{ns}	145,078**	0,000023 ^{ns}
Subst. x Segm.	3	0,0387**	0,0061 ^{ns}	2,04 ^{ns}	12,0913 ^{ns}	0,000016 ^{ns}
Resíduo	7	0,0381	1,3827	4,66	7,41166	0,000066
CV (%)		34,63	82,44	33,59	23,47	57,17

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} – não significativo

Os substratos não influenciaram em nenhuma das características avaliadas no experimento, resultado semelhante foi obtido por Costa et al. (2007) em estacas de atroveran (*Ocimum selloi* Benth.). Silva et al. (2006), que ao estudar diferentes substratos no enraizamento de Pitaia também não encontrou diferenças significativas deles sobre a massa seca. Tal fato pode indicar grande adaptabilidade dessa espécie quando segmentada em diferentes substratos.

A interação do substrato sob os tipos de segmentos teve significância no número de brotações por segmento de cladódio, sendo o segmento basal superior aos demais, que não diferiram entre eles a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 2).

TABELA 2 Segmento dentro de cada nível de Substrato na característica número de brotações. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Segmento	NB** (un.)
Basal	1,1119 a
Mediana 2	0,5357 b
Apical	0,5000 b
Mediana 1	0,1072 b
CV (%)	34,63

** Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, significativamente, a 1% pelo teste de Tukey.

Houve significância no tipo de segmento utilizado no experimento para a característica comprimento de raiz. As maiores médias foram observadas nos segmentos basais, o que diferiu significativamente dos outros testados (Tabela 3).

TABELA 3 Segmento na característica comprimento de raiz. UFLA, Lavras, MG. 2007.

Segmento**	CR (cm)
Basal	20,157 a
Mediana 2	10,768 b
Apical	9,339 b
Mediana 1	6,143 b
CV (%)	23,47

** Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível 1% pelo teste de Tukey.

As plantas provenientes de segmentos basais apresentaram raízes maiores do que as dos outros tratamentos. Essa característica é importante ao estabelecimento das plantas, pois mudas, que desenvolverem raízes mais profundas, poderão se adaptar mais facilmente às condições adversas do campo e explorarão camadas mais profundas de solo em busca de água e minerais.

Quando se avaliam os resultados encontrados em que houve significância, o segmento basal apresenta as maiores médias e é,

estatisticamente, superior aos demais. O que pode indicar terem as mudas provenientes dele melhor adaptabilidade quando comparadas às plantas provenientes dos outros tipos de segmentos.

Carneiro et al. (1990), para a palma gigante (*Opuntia ficus-indica*), as mudas feitas com cladódios inteiros foram superiores às feitas com segmentos (fracionamento) dos mesmos, apenas na segunda colheita. Esses autores não encontraram diferença na produção de massa seca produzida para ambas as espécies em todos os tratamentos, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

Apesar de a espécie estudada ser uma cactácea, ter alta eficiência no uso da água e se adaptar a solos pouco férteis; isso só acontece quando a planta é adulta. Mas no estabelecimento de qualquer cultura, é imprescindível o pleno desenvolvimento do sistema radicular, principalmente em culturas perenes, pois influenciará diretamente na capacidade de absorção da planta e, conseqüentemente, na produtividade vegetal durante sua vida reprodutiva.



FIGURA 2 Estacas de Pitaia enraizadas em substrato Plantmax®. UFLA, Lavras, MG. 2007.

6 CONCLUSÕES

As Frações de cladódio com pelo menos uma gema enraízam em vermiculita e Plantmax®.

Segmentos basais são mais indicados para o enraizamento.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, M. S. de S.; VIANA, O. J.; ALMEIDA, F. A. G.; DE ALBUQUERQUE, J. J. L. Propagação agâmica das palmas gigantes – *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e doce – *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dick. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, n. 21, p. 37-42, jul./dez. 1990.

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, jul./ago. 2007.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. de A.; ASSMAN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 179-182, abr. 2007.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras, MG: UFLA-DEX. 2000.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Agroecologia cultivo e usos da palma forrageira estudo da FAO em proteção e produção vegetal**. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. Paper:132, 216 p.

PAULA, C. C. de; RIBEIRO, O. B. de C. **Cultivo prático de Cactáceas**. Viçosa: UFV, 2004. 94 p. (Série Soluções).

SILVA, M. T. H.; MARTINS, A. B. G.; ANDRADE, R. A. de Enraizamento de estacas de Pitaya Vermelha em diferentes substratos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 61-64, jan./mar. 2006.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 448 p.

ZEE, F.; YEN, C. R.; NISHINA, M. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry pearl). **Fruits e Nuts**, Hawai, v. 9, p. 1-3, June 2004.

**CAPÍTULO V: Profundidade de Plantio e Dominância Apical na
Propagação Vegetativa de Pitaia**

RESUMO

MARQUES, Virna Braga. Profundidade de Plantio e Dominância Apical na Propagação Vegetativa de Pitaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação seminífera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus*(Haw.) Briton & Rose).** 2007. p 60-79. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG*.

A pitaia (*Hylocereus undatus* Britton & Rose) é uma Cactaceae, que além de suas belas e grandes flores, têm frutos ornamentais, saborosos, levemente adocicados. É uma cultura bastante conhecida na América Latina, porém desconhecida para a maioria dos brasileiros. O objetivo deste trabalho foi testar três profundidades de plantio (1,0 cm, 5,0 cm e 10,0 cm) em cladódios com e sem dominância apical, assim como a interação destes. O experimento foi conduzido de setembro a dezembro de 2006, sob telado a 50% de luminosidade, no campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG. Os cladódios usados foram trazidos do município de Socorro - SP, com 20 cm de comprimento. Foram plantadas em sacos de polietileno preto de 5L, contendo terra como substrato. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado DIC (3 x 2), com quatro repetições, 24 parcelas, cada parcela composta de 10 estacas, foram usados 240 cladódios. Foram avaliadas sobrevivência (%) e enraizamento (%) da estaca. Das brotações, o número, comprimento (cm), massa fresca e seca (g). Das raízes, o comprimento (cm), massa fresca e seca (g). Houve 100% de sobrevivência e enraizamento em todos os tratamentos. No comprimento de brotação, a interação da dominância apical com a profundidade de plantio foi significativa. A interação também influenciou a massa seca de raiz nas profundidades de plantio, nos cladódios com dominância apical. Por isso, recomenda-se o plantio com a menor profundidade (1 cm) e com dominância apical.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus*; Cactaceae; estaquia; propagação.

* Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-Orientadora).

ABSTRACT

MARQUES, Virna Braga. Influence of plating depths and apical dominance in vegetative propagation of dragon fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose). In: _____. **Propagação seminífera e vegetativa de Pitaia (*Hylocereus undatus*(Haw.) Briton & Rose)**2007. p. 60-79. Dissertação (Master Program in Crop Science) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

Pitaya (*Hylocereus undatus* Britton & Rose) is a Cactaceae, which besides the size and the beauty of the flowers, present flavorful, lightly sweet ornamental fruits. Even though it is well known in Latin America, it is unknown for most Brazilians. The objective of this work was to test three cultivation depths (1,0 cm, 5,0 cm and 10,0 cm) in cladodes with and without apical dominance. The experiment was carried out from September to December of 2006, under 50-mesh net-house, in the campus of the Federal University of Lavras (UFLA), MG. The 20 cm length cladodes were brought from the city of Socorro - SP. The cladodes were planted in black polyethylene 5L bags filled with soil. The design was an entirely randomized (3 x 2), with four replications, 24 plots, each composed of 10 cuttings - 240 cladodes. The surviving (%) and rooting (%) of cuttings were evaluated. The number, length (cm), fresh matter and dry matter (g) of the shoots and roots were evaluated. The surviving and rooting were 100% for all treatments. For length of shoots and dry matter of roots the significance was found for the interaction between apical dominance and depth. Thus, is recommended to plant at 1cm of depth, into the substrate, maintaining the apical dominance.

Key-words: *Hylocereus undatus*, cutting; propagation.

* Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Adviser); Débora Costa Bastos – EMBRAPA CPATSA– Petrolina – PE (Co-adviser).

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de pitaias trepadeiras, um grupo de novas cactáceas frutíferas cultivadas originalmente na América Tropical, tem se estendido para as regiões tropicais e subtropicais por todo o mundo (Nerd et al., 2002). Sendo cultivado atualmente em 19 países para produção de frutas (Nobel & Barrera, 2002).

Aproximadamente 118 espécies de cactos vêm sendo usadas pela população na 'Mesoamérica' desde os tempos pré-Columbianos, e cerca de 40 dessas mostraram sinais de domesticação. Entre as espécies usadas e domesticadas, o cacto hemiepífito *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose é o mais apreciado no México por causa do seu valor ornamental, por possuir grandes flores brancas, noturnas; usada como barreira natural ou proteção, e dos seus frutos comestíveis serem consumidos em várias regiões e em escala nacional (Socha, 2007; Valiente-Banuet et al., 2007).

A propagação de pitaia é comumente realizada por meio de estaquia, sendo utilizado o método sexual quando o objetivo é obtenção de variabilidade, para programas de melhoramento da espécie (Silva et al., 2006).

A experiência dos melhoristas indica que espécies cultivadas que se propagam assexuadamente, são altamente heterozigotas, segregando quando se reproduzem por via sexual (Santos et al., 1994). Bregman & Graven (1997), afirmam que a germinação de sementes é um dos mais arriscados estádios na reprodução da maioria das plantas.

Em frutíferas tropicais perenes, para a instalação de pomares, a propagação vegetativa é o método mais recomendado para multiplicação comercial, especialmente daquelas de polinização cruzada, pois transmite o patrimônio genético das plantas matrizes para as plantas clonadas, mantendo as

características da planta-mãe, aumentando a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares (Souza & Araújo, 1999; Ono et al., 2004).

O grau de ramificação das gemas é largamente determinado pela dominância apical. A poda da gema apical remove a fonte de dominância apical, estimulando o desenvolvimento das gemas axilares (Chen et al., 1997).

A remoção do ápice caulinar (decapitação), em geral, resulta no crescimento de uma ou mais gemas laterais (Taiz & Zeiger, 2004).

Assim, este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da profundidade de plantio em estacas de pitaia e da quebra da dominância apical no enraizamento e na formação das brotações, e a partir dessas técnicas identificar qual o melhor método de condução da cultura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de setembro a dezembro de 2006 no Pomar do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. Em telado coberto por sombrite com 50% de luminosidade a pleno sol.

O clima da região é do tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), segundo a classificação de Köppen, modificado por Vianello & Alves (1991), caracterizado por apresentar inverno seco e verão chuvoso.

O material utilizado foi coletado no Município de Socorro, São Paulo. Localizado a 22°35'29" S de latitude e a 46°31'44" W de longitude, estando a 752 m de altitude. As plantas-matrizes de Pitaia (*Hylocereus undatus*) encontravam-se em plena produção no Pomar do produtor Vladimir Moraes, com 10 de idade.

Os cladódios utilizados no experimento foram cortados com um facão afiado e limpo em água de torneira, e foram selecionadas estacas não muito jovens, pouco tenras.

Logo após o corte, o material coletado ficou em galpão aberto nas laterais, com boa aeração, por 48 horas para cicatrização. Foi selecionado o material de melhor aparência física e aspecto sanitário. Destes cladódios inteiros, foram selecionadas estacas com 20 cm de comprimento, aproximadamente, das quais, metade do material foi cortada a parte apical (5 cm) no sentido horizontal com o objetivo de retirar a dominância apical.

As estacas foram plantadas em sacos de polietileno preto perfurado com capacidade para 5L, utilizando-se terra como substrato.

Os tratamentos foram:

CD 1 - com dominância apical em profundidade de 1,0 cm;

CD 5 - com dominância apical em profundidade de 5,0 cm;

CD 10 - com dominância apical em profundidade de 10,0 cm;

SD 1 - sem dominância apical em profundidade de 1,0 cm;

SD 5 - sem dominância apical em profundidade de 5,0 cm;

SD 10 - sem dominância apical em profundidade de 10,0 cm de profundidade.

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições no esquema fatorial 2x3, sendo duas dominâncias (com e sem) e três profundidades de plantio (1,0; 5,0; 10,0 cm). Obteve-se 24 parcelas, e cada parcela contendo 10 estacas, totalizando 240 cladódios.

Foram estudadas raízes e cladódios de *Hylocereus undatus*, avaliando: sobrevivência (%), enraizamento (%), o número (un.) e o comprimento de brotações (cm), massa fresca (g) e seca das brotações (g); comprimento (cm), massa fresca e seca das raízes (g).

Após 60 dias do plantio, foram iniciadas as contagens semanais do número de brotações em cada planta e medido o comprimento delas com trena.

Os outros dados foram coletados no final do experimento, em dezembro de 2006, já que eram avaliações destrutivas. Estas últimas foram feitas a partir de amostra de 3 plantas por parcela, em todos os blocos, escolhidas aleatoriamente.

As brotações foram picadas para facilitar a secagem em estufa com circulação de ar forçada, em temperatura de 50°C até a obtenção de peso constante, quando foram pesadas as amostras em balança de precisão. As raízes passaram por lavagem para retirar o substrato preso a elas, e posteriormente, também foram colocadas em estufa nas mesmas condições.

A irrigação foi realizada manualmente com auxílio de regador, sempre que necessária, evitando o apodrecimento das plantas por excesso de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Utilizou-se o software de análise estatística Sisvar® para a tabulação dos dados (Ferreira, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resultado da análise estatística verifica-se que não houve interação tripla entre dominância apical, profundidade de plantio e as semanas avaliadas (Dom x Prof x Smn), para as características comprimento de brotações (CB) e número de brotações por planta (NB), os melhores resultados foram COM dominância apical. Houve interação na característica NB: entre a dominância apical e os níveis de profundidade de plantio (Dom x Prof), entre a dominância apical e as semanas de avaliação (Dom x Smn), e entre as profundidades de plantio dentro das semanas de avaliação (Prof x Smn) (Tabela 1).

As variáveis: dominância apical, profundidade de plantio e semanas de avaliações foram significativas, quando analisadas individualmente, para a característica comprimento de brotação (CB) (Tabela 1).

Tabela 1 Resumo da análise de variância para as características comprimento das brotações (CB), número de brotações (NB), avaliadas em Pitaia dentro das sete semanas de avaliação. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Fontes de Variação	G L	Quadrados Médios	
		CB	NB
Bloco	3	196,3414	135,0317
Dom	1	668,1655**	72,0238*
Prof	2	304,1898**	102,7558 **
Dom * Prof	2	46,6910**	108,4702*
Resíduo 1	15	19,0662	13,9841
Semana	6	361,9455**	231,6627**
Dom*Semana	6	2,8291 ^{ns}	39,1349**
Prof*Semana	12	6,1959 ^{ns}	14,2282**
Dom*Prof*Semana	12	3,0491 ^{ns}	1,1647 ^{ns}
Resíduo 2	108	3,6468	2,0337
CV 1 (%)		58,95	39,76
CV 2 (%)		25,78	15,16

^{ns} – Não Significativo (F>0,05); ** Significativo (F< 0,01); * Significativo (F<0,05).

Os cladódios com dominância apical obtiveram médias de comprimento de brotações superiores estatisticamente aos que foram cortados o ápice da estaca (Tabela 2).

Tabela 2 Estudo da dominância apical no comprimento das brotações, avaliada durante sete semanas, com início após 60 dias do plantio. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Dominância Apical	G.L.	CB **
Com	1	9,4013 a
Sem	1	5,4127 b

** Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si, pelo teste F.

O comprimento das brotações diminuiu entre as estacas com e sem dominância apical com o aumento da profundidade de plantio, as maiores médias de brotações foram observadas com menores profundidades (Figura 1a).

O comprimento das brotações aumenta de forma direta e linear com o passar das semanas de avaliações (Figura 1b).

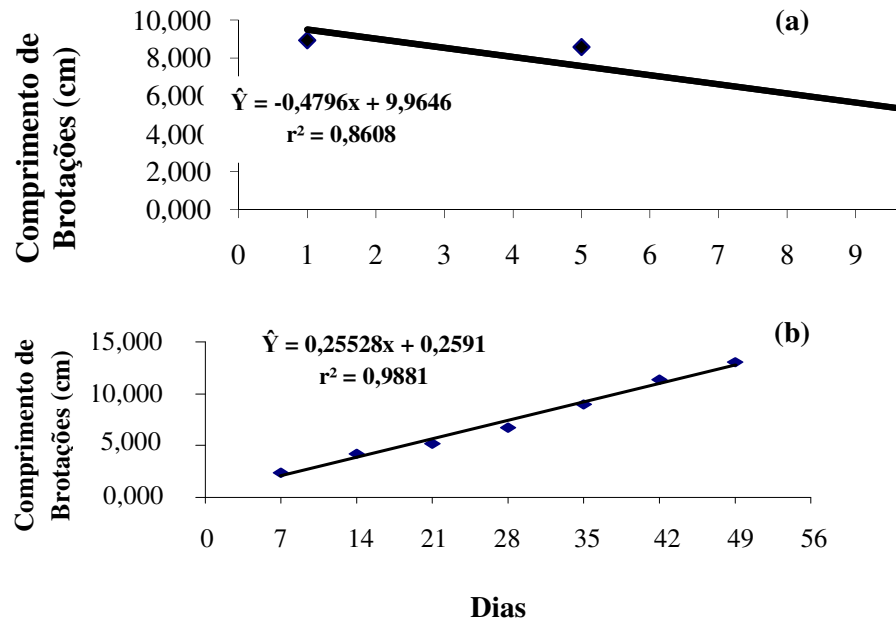


Figura 1: (a) – Relação do comprimento de brotações com a profundidade de plantio, com e sem dominância apical; (b) – relação do comprimento de brotações com as semanas de avaliação. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Na interação entre dominância apical e profundidade de plantio (Dom x Prof) os tratamentos com e sem dominância apical foram significativos. Na interação entre dominância apical e as semanas de avaliadas (Dom x Smn), os tratamentos com e sem dominância apical foram significativos (Tabela 3).

Tabela 3 Estudo das interações significativas na característica número de brotações. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Dominância	Característica Avaliada - NB			
	Dom x Prof		Dom x Smn	
	G. L.	NB	G. L.	NB
Com	2	158,476190 **	6	40,992063 **
Sem	2	52,750000 *	6	229,80556 **

^{ns} – Não Significativo (F>0,05); ** Significativo (F< 0,01); * Significativo (F<0,05).

Na interação entre dominância apical e profundidade de plantio (Dom x Prof) com dominância apical (Figura 2a), a linha de tendência indica que o número de brotações por planta diminui com o aumento da profundidade de plantio.

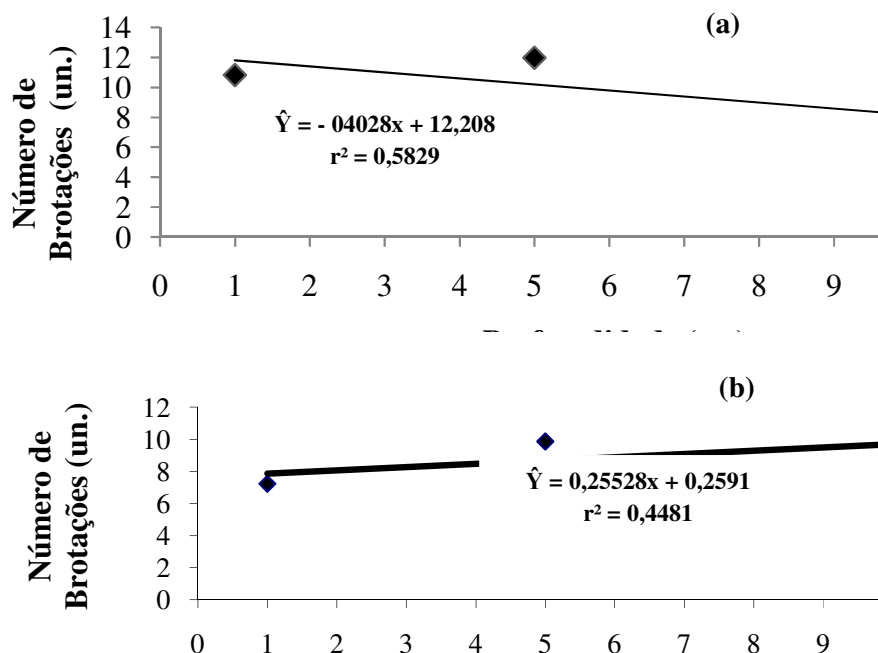


Figura 2 Interação entre dominância apical e profundidade de plantio (Dom x Prof): (a) – relação do número de brotações por planta e a profundidade de plantio nos tratamentos com dominância apical; (b) – relação do número de brotações por planta e a profundidade de plantio nos tratamentos sem dominância apical. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Nos tratamentos da interação entre dominância apical e profundidade de plantio (Dom x Prof) sem dominância apical (Figura 2b) esse comportamento se inverte, a linha de tendência que melhor se ajustou, indica que o aumento no número de brotações acompanha ao aumento da profundidade de plantio.

Os tratamentos com e sem dominância apical, na interação entre dominância apical e as semanas de avaliações (Dom x Smn), mostram que o número de brotações aumenta com o tempo. Nos tratamentos sem dominância apical (Figura 3b) o aumento é mais evidente, as brotações demoram mais tempo para surgir do que nos tratamentos com dominância apical (Figura 3a), e na quarta semana após o plantio todos os tratamentos possuíam números de brotações semelhantes.

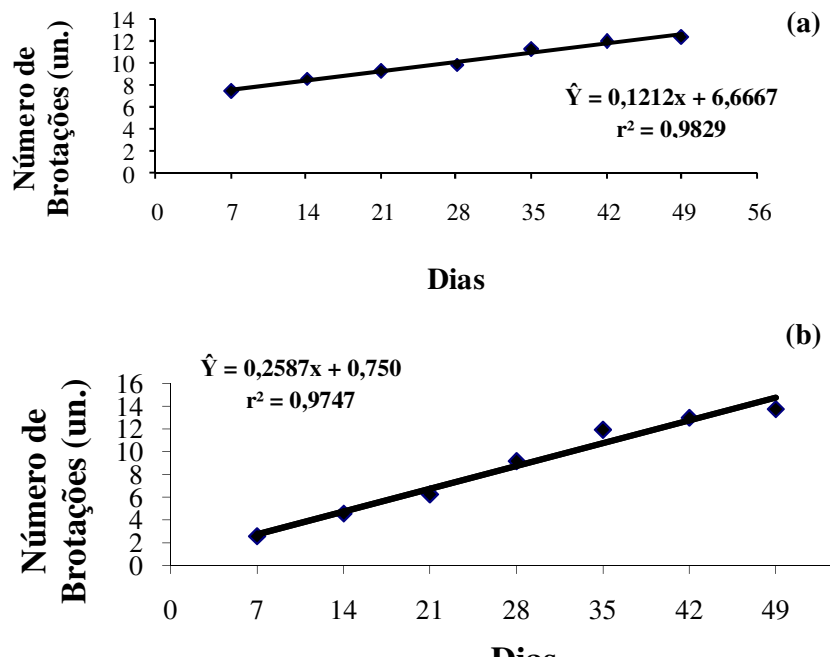


Figura 3 Interação entre a dominância apical e as sete semanas de avaliações: **(a)** – relação do número de brotações e os dias de avaliações com dominância apical; **(b)** – relação do número de brotações e os dias de avaliações SEM dominância apical. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Na interação entre a profundidade de plantio e as semanas de avaliações (Prof x Smn) estudando as semanas dentro de cada nível de profundidade, os tratamentos nas profundidades 1 cm, 5 cm e 10 cm são significativos a 1% de probabilidade pelo teste F (Tabela 4).

Tabela 4 Desdobramento da interação da Profundidade de plantio estudando as semanas de avaliações, dentro de cada nível de profundidade. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Profundidade	Característica Avaliada	
	Prof * Sem	
	G. L.	NB
1cm	6	29,392857 **
5 cm	6	67,154762 **
10 cm	6	163,571429 **

** Significativo (F< 0,01)

As linhas de tendência que se ajustaram a essas interações representam o aumento do número de brotações por planta durante as semanas em que foram avaliadas. Nota-se que na profundidade de plantio (1 cm), há menor número de brotações quando comparado a 10 cm e 5 cm (Figura 4).

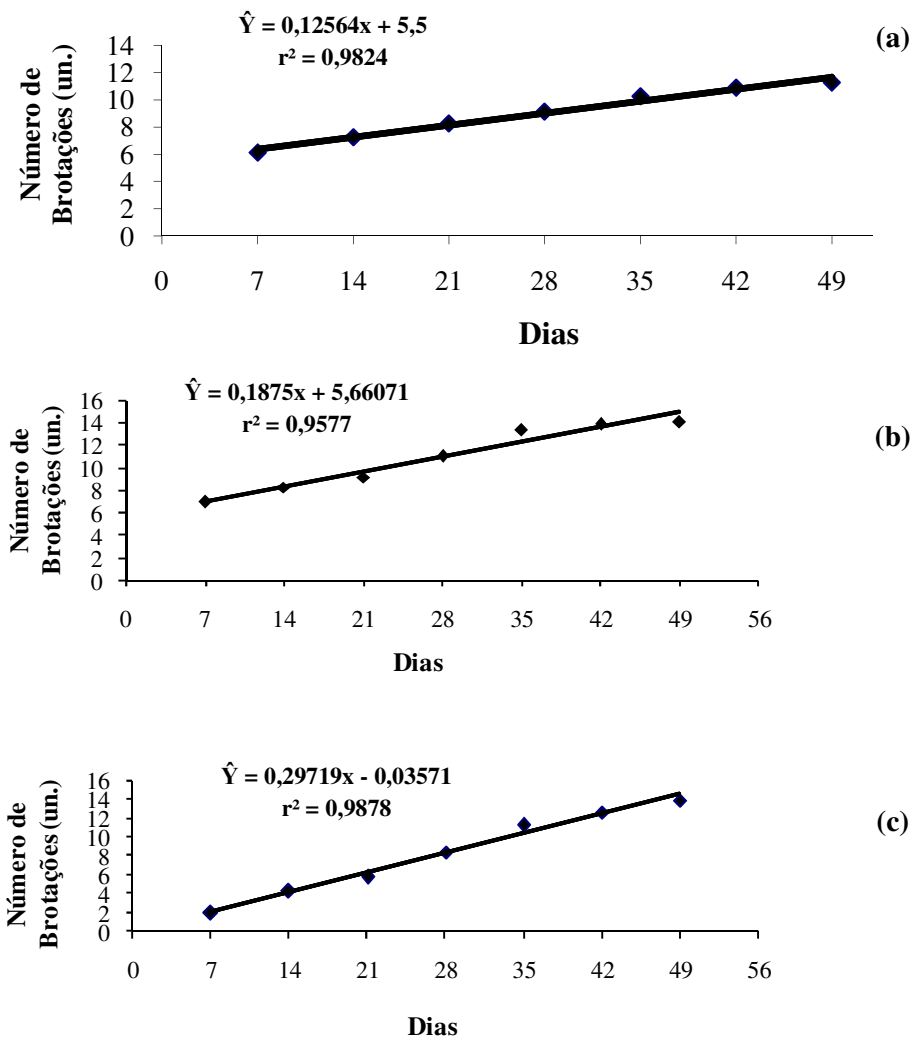


Figura 4 Interação entre profundidade e as semanas de avaliações: **(a)** relação do número de brotações e as semanas de avaliações na profundidade plantio de 1 cm; **(b)** relação do número de brotações e as semanas de avaliações na profundidade plantio de 5 cm; **(c)** relação do número de brotações e as semanas de avaliações na profundidade plantio de 10 cm. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Os resultados obtidos com as avaliações destrutivas, no final do experimento demonstram que o percentual de enraizamento, assim como o de sobrevivência das estacas usadas no experimento foi de 100% em todos os tratamentos, resultados semelhantes aos de Andrade et al. (2007) e diferente dos encontrados por Bastos et al. (2006) em estacas com o mesmo tamanho (97,9%), com e sem uso de ácido indolbutírico (AIB), ambos em sacos de polietileno sob ripado. Le Bellec et al. (2006), em estacas plantadas diretamente no campo, cita um percentual de 90% de enraizamento.

A boa porcentagem de estacas vivas pode indicar que há um estímulo natural ao enraizamento.

A profundidade de plantio foi significativa em quase todas as características avaliadas, tanto na parte aérea, quanto nas raízes: MFPA, MSPA, MFR e MSR. A interação de dominância apical com a profundidade de plantio não foi significativa (Tabela 5 e 6).

Tabela 5 Resumo da análise de variância para as características massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSA), avaliadas em Pitaia dentro das semanas. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		MFPA (mg)	MSPA (mg)
Bloco	3	11,97104	0,02071
Dom	1	5,31037 ^{ns}	0,07004 ^{ns}
Prof	2	29,78617**	0,27263**
Dom x Prof	2	0,05600 ^{ns}	0,00279 ^{ns}
Resíduo	15	7,48781	0,03591
CV (%)		53,10	29,41

^{ns} – Não Significativo (F>0,05); ** Significativo (F< 0,01); * Significativo (F<0,05).

Tabela 6 Resumo da análise de variância para as características em raiz: comprimento (CR), massa fresca (MFR), massa seca (MSR), avaliadas em Pitaia dentro das semanas. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		CR (cm)	MFR (mg)	MSR (mg)
Bloco	3	38,8171	2,90082	0,31744
Dom	1	100,0008 ^{ns}	29,33004**	2,56267*
Prof	2	15,7792 ^{ns}	16,05654**	2,21112*
Dom x Prof	2	31,3669 ^{ns}	1,95579 ^{ns}	0,85379 ^{ns}
Resíduo	15	37,8205	1,14159	0,37261 ^{ns}
CV (%)		20,98	22,48	35,42

^{ns} – Não Significativo (F>0,05); ** Significativo (F< 0,01); * Significativo (F<0,05).

Nas características avaliadas: CB, MFPA, MSPA, MFR e MSR, as linhas de tendências indicam que os seus valores diminuem com o aumento da profundidade de plantio (Figuras 5 e 6).

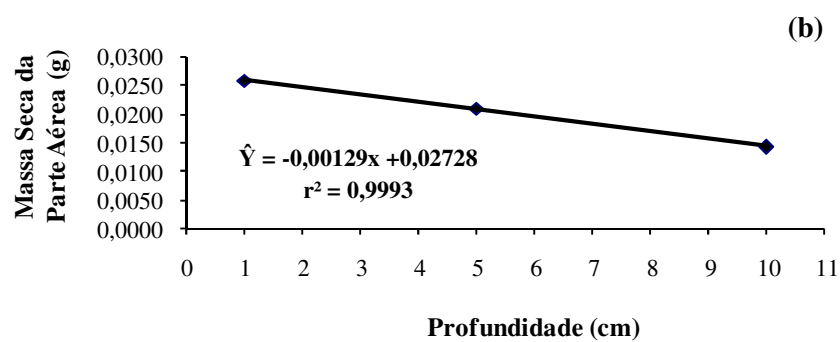
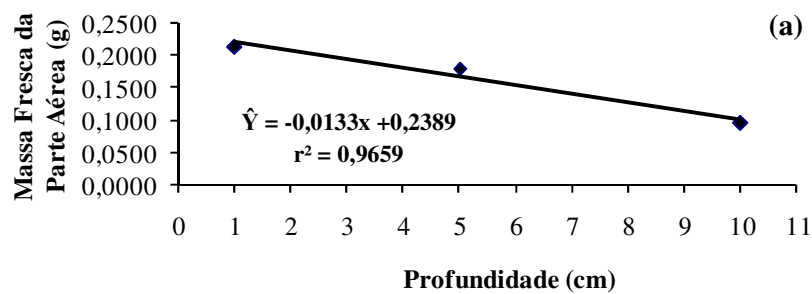


Figura 5 Estudo da profundidade de plantio: **(a)** – relação massa fresca da parte aérea e a profundidade de plantio; **(b)** – relação da massa seca da parte aérea e a profundidade de plantio. UFLA, Lavras, MG. 2006.

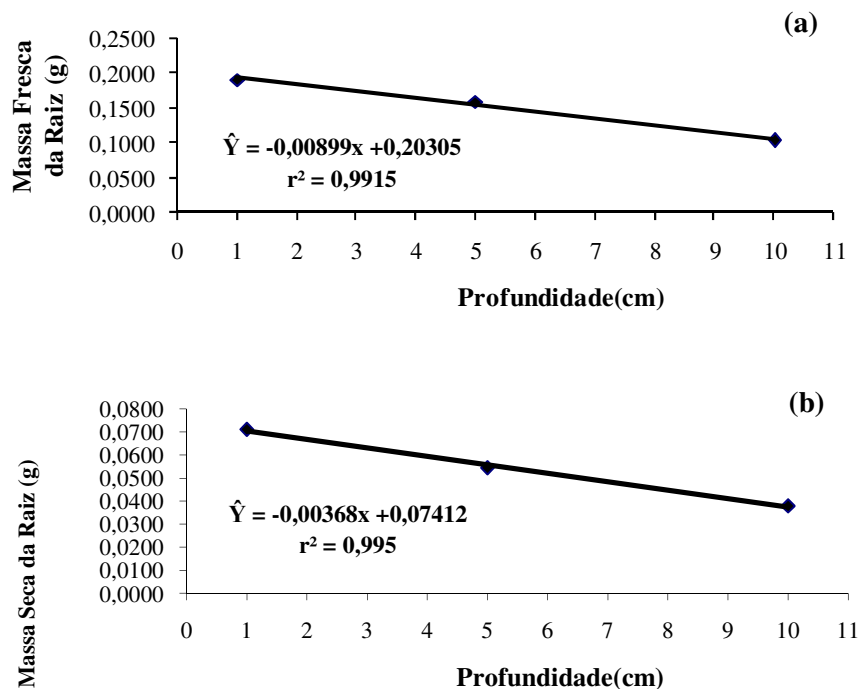


Figura 6 Estudo da profundidade de plantio: **(a)** – relação da massa fresca da raiz e a profundidade de plantio; **(b)** – relação da massa seca da raiz e a profundidade de plantio. UFLA, Lavras, MG. 2006.

Mudas plantadas a 1 cm de profundidade desenvolveram maior quantidade de raízes e brotações maiores do que as plantadas a 10 cm, apesar de terem menor número de brotações. O sistema radicular abundante favorece o desenvolvimento de plantas mais vigorosas. A pitaia é uma espécie de caule longo e frágil, por isso, brotações mais compridas e menos ramificadas auxiliam no correto crescimento da planta, que precisará ser tutorada.

Estudando a propagação agâmica de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., Carneiro et al. (1990), não encontrou diferença estatística na produção de massa fresca das brotações entre os tratamentos com diferentes tipos de mudas (cladódio inteiro; metade superior do cladódio em corte transversal; metade

inferior do cladódio em corte transversal; metade longitudinal parte convexa para cima e cladódio inteiro). Resultado diferente do encontrado neste experimento, mesmo que ambas sejam espécies de cactáceas estas possuem características diferentes, como o hábito de crescimento.

Estudando mamoeiro, Ono et al. (2004) observaram que a remoção da gema apical não induziu maior formação das brotações laterais em mamoeiro, o mesmo ocorreu neste trabalho.

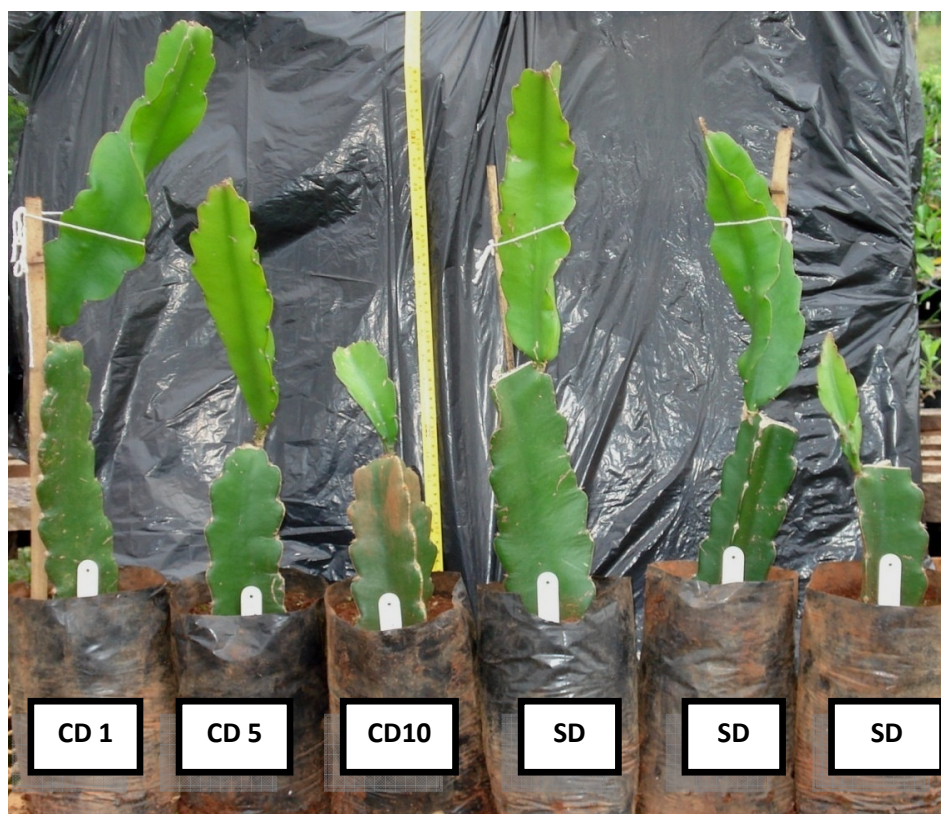


Figura 7 Tratamentos: CD 1 = Com dominância apical a 1 cm de profundidade; CD 5 = Com dominância apical a 5 cm; CD 10 = com dominância a 10 cm; SD 1 = sem dominância apical a 1 cm; SD 5 = sem dominância apical a 5 cm; SD 10 = sem dominância apical a 10 cm. Lavras, MG. 2006.

4 CONCLUSÕES

O plantio de estacas de Pitaia (*Hylocereus undatus*) na profundidade de plantio de 1 cm e com dominância apical é mais indicado a produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, M. T. H. Influência da fonte de material e do tempo de cura na propagação vegetativa da Pitaya Vermelha (*Hylocereus undatus* Haw). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 183-186, abr. 2007.

BREGMAN, R.; GRAVEN, P. Subcuticular secretion by cactus seeds improves germination by means of rapid uptake and distribution of water. **Annals of Botany**, London, v. 80, n. 4, p. 525-531, Oct. 1997.

CARNEIRO, M. S. de S.; VIANA, O. J.; ALMEIDA, F. A. G.; ALBUQUERQUE, J. J. L. de. Propagação agâmica das palmas gigantes – *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e doce – *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dick. **Ciência Agronômica**, v. 21, p. 37-42, jul./dez. 1990.

CHEN, J. G.; ZHAO, H. Y.; ZHOU, X.; MAO, L. S.; CHEN, X. X. Fluctuation in levels of endogenous hormones after decapitation and 6-benzyl amino purine treatment in azalea, and their relationship to apical dominance. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 71, n. 1, p. 49-58, Nov. 1997.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análise estatística para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA-DEX. 2000.

LE BELLEC, F.; VAILANT, F.; IMBERT, E. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. **Fruits**, France, v. 61, n. 4, p. 237-250. 2006.

NERD, A.; SITRIT, Y.; KAUSHIK, R. A.; MIZRAHI, Y. High summer temperatures inhibit flowering in vine pitaya crops (*Hylocereus* spp.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 96, n. 1, 6, p. 343-350, Dec. 2002.

NOBEL, P. S.; BARRERA, E. De la. Stem water relations and net CO₂ uptake for a hemiepiphytic cactus during short-term drought. **Environmental and Experimental Botany**, Amsterdam, v. 48, n. 2, p. 129-137, Sep. 2002.

ONO, E. O.; GRANA JÚNIOR, J. F.; RODRIGUES, J. D. Reguladores Vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 348-350, ago. 2004.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; NASCIMENTO, M. M. A. do; LIRA, M de A.; TABOSA, J. N. Estimativas de parâmetros genéticos em clones de Palma forrageira *Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dick. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 12, p. 1947-1957, dez. 1994.

SILVA, M. T. H.; MARTINS, A. B. G.; DE ANDRADE, R. A. Enraizamento de estacas de Pitaya Vermelha em diferentes substratos. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 1, p. 61-64, jan./mar. 2006.

SOCHA, A. M. A. **From Areoles to *Zygocactus***: an evolutionary masterpiece - Synopsis of the Family Cactaceae. Disponível: <www.nybg.org/bsci/herb/cactaceae1.html> Acesso em: 30 maio 2007.

SOUZA, F. X. de; ARAÚJO, C. A. T. Avaliação dos métodos de propagação de algumas spondias agroindustriais. **Comunicado Técnico**, Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, n. 31, p.1-4, maio 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VALIENTE-BANUET, A; SANTOS GALLY, R.; ARIZMENDI, M.C.; CASAS, A. Pollination biology of the hemiepiphytic cactus *Hylocereus undatus* in the Tehuacán Valley, Mexico. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 68, n. 1, p. 1-8, Jan. 2007

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 448 p.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

As sementes de pitaia germinam em diferentes condições ambientais e podem ser armazenadas por um ano em câmara fria. Independentemente do armazenamento, devem ser germinadas sob condições de temperatura e de umidade constantes.

Na germinação de pitaia, obtiveram-se melhores resultados no substrato vermiculita quando comparados aos encontrados em Plantmax®, provavelmente, pela maior porosidade e pela menor retenção de umidade da vermiculita, o que favoreceu o desenvolvimento dessa espécie de cactácea.

As estacas de pitaia não precisam de fitorreguladores para enraizar, pois apresentam alto índice de enraizamento. A melhor profundidade de plantio das estacas é de um centímetro.

A propagação da pitaia por estacas deve ser feita mantendo a dominância apical, pois apresentaram maior comprimento de brotações e maior quantidade de raízes laterais.

É importante salientar que, na ausência de material propagativo, os produtores que encontrem dificuldade em adquirir novas mudas com qualidade sanitária comprovada, ou que desejem produzir as suas para aumentar seu pomar, mas que tenham pouco material, podem usar a técnica de segmentação de cladódio, ou ainda, usar cladódios inteiros a partir do comprimento de cinco centímetros. Essa é uma alternativa satisfatória para maior o aproveitamento dos cladódios e para a produção de novas plantas.

Os cladódios de pitaia podem ser segmentados desde que tenham pelo menos uma gema, porém os segmentos basais são superiores aos demais, portanto são mais indicados para o enraizamento.

O tamanho do cladódio influencia diretamente o enraizamento, por isso os cladódios inteiros com tamanho maior ou igual a 20 cm são os mais indicados à formação de mudas.

GLOSSÁRIO

Aréola ou Auréola – órgãos próprios das cactáceas, estrutura elevada na região nodal dos cactos, onde deveria ter uma folha, constituídos por gema axilar, espinhos e pêlos. Nessa região, são oriundas folhas, flores, frutos e ramificações, de acordo com as características de cada espécie (Paula & Ribeiro, 2004; Gonçalves & Lorenzi, 2007). Cada aréola floresce apenas uma vez (Kindesley, 1982).

Artículos – estacas herbáceas articuladas (Junqueira et al., 2002).

Cladódios – estruturas caulinares com função fotossintetizante e capacidade de reservar água e nutrientes, responsáveis pela maior parte estrutural da planta e de onde se desenvolvem as demais estruturas, e têm crescimento indeterminado (Paula & Ribeiro, 2004).

Dreno – qualquer órgão que importa fotossintatos, incluindo órgãos não fotossintéticos e órgãos que não apresentam produção fotossintética suficiente para sustentar seu próprio crescimento ou necessidades de reserva, como por exemplo, raízes, tubérculos, frutos em desenvolvimento e folhas imaturas (Taiz & Zeiger, 2004).

Epífitos – desenvolvem-se sobre outros vegetais (forófitas), sem parasitar (Paula & Ribeiro, 2004; Westerkamp, 2004), ou em rochas. Seguram-se aos seus suportes por meio de raízes aéreas (Kindesley, 1982).

Escandente, caule – caule usualmente tênue que cresce sobre superfícies verticais por intermédio de raízes grampiformes, gavinhas ou espinhos. Plantas com caule escandente podem subir para obtenção de luz (Gonçalves & Lorenzi, 2007).

Espinhos – os espinhos das cactáceas, na verdade, são folhas que, ao longo de sua evolução, foram se modificando para, além de se protegerem contra predadores e, em alguns casos, contra o sol causticante, reduzirem a

superfície de evaporação, ajudando a reter água em seu interior (Paula & Ribeiro, 2004).

Exótica – planta estranha à região (não nativa) (Lorenzi et al, 2003).

Gema – região do ramo que possui meristemas apicais do caule. A gema pode ser apical*, quando se origina o eixo principal de um caule, ou lateral**, quando origina uma ramificação, com os órgãos ainda pequenos, às vezes, envolvidos por órgãos protetores (Westerkamp, 2004; Gonçalves & Lorenzi, 2007).

* **Gemas axilares** – Meristemas secundários que são formados nas axilas das folhas. Se forem também meristemas vegetativos, eles terão um potencial estrutural de desenvolvimento semelhante ao do meristema apical vegetativo. As gemas axilares podem também formar flores, como em inflorescências (Taiz & Zeiger, 2004).

****Gema lateral** – parte aérea não desenvolvida, que consiste de um meristema axilar, um caule pequeno e folhas imaturas, freqüentemente coberta por escamas e localizadas acima do ponto de inserção da folha no caule (Taiz & Zeiger, 2004).

Germinação – o começo ou o recomeço do crescimento por meio de um esporo, semente ou gema (Taiz & Zeiger, 2004).

Glabra – superfície desprovida de qualquer pilosidade (Lorenzi & Matos, 2002), diz-se de órgãos vegetais desprovidos de pêlos (Farias et al., 2002).

Hemiepífitos ou Semi-epífitos – planta que cresce sobre outra, mas lança raízes alimentadoras para o solo. Podem germinar no chão, perder a conexão com o solo e depois emitir raízes para o mesmo. Desenvolve-se como se fosse uma trepadeira, por exemplo, *Hylocereus* sp. (Paula & Ribeiro, 2004; Gonçalves & Lorenzi, 2007).

Laxante – que atua como purgativo fraco; que facilita a evacuação intestinal (Lorenzi & Matos, 2002).

Táxon (plural: taxa) – uma unidade taxonômica é um nome que designa um organismo ou um grupo de organismos. Na nomenclatura biológica de acordo com Carl Linnaeus, um táxon é cada designação em um rank taxonômico e pode tomar lugar em um nível particular na hierarquia sistemática, o que reflete as relações evolucionárias (Wikipedia, 2008).

Trepadeira ou trepador – planta que cresce apoiando-se sobre outra (Westerkamp, 2004).

Suculenta – qualquer planta em geral oriunda de regiões relativamente secas, que apresenta caules carnudos e/ou folhas que podem armazenar água (Kindesley, 1982).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FARIAS, R.; ALVES, E. R.; MARTINS, R. C.; BARBOZA, M. A.; ZANENGA-GODOY, R.; REIS, J. B. dos; RODRIGUES-DA-SILVA, R. **Caminhando pelo cerrado** plantas herbáceo-arbustivas caracteres vegetativos e organolépticos. Brasília: UnB, 2002. 94 p.
- JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, J. D.; PEREIRA, A. V. **Informações preliminares sobre uma espécie de Pitaya do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 18 p.
- KINDESLEY, D. **O grande livro das plantas do interior**. Lisboa: Lisgráfica, 1982. 479 p. (Seleções do Reader's Digest).
- GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal**: organografia e dicionário ilustrado de morfologia de plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007. 416 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. de A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B.. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. 1. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368 p.
- PAULA, C. C. de; RIBEIRO, O. B. de C. **Cultivo prático de Cactáceas**. Viçosa: UFV, 2004. 94 p. (Série Soluções).
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- WIKIPEDIA. **Taxon**. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Taxon> Acesso em: 06 mar. 2008.
- WESTERKAMP, C. **Plantas-com-flores**: forma e função. Fortaleza: UFC, 2004. 70 p. Apostila.