



FELIPE FERREIRA LOPES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA, CACTO
ORQUÍDEA E ROMÃ EM SISTEMA DE CULTIVO
SEMI-HIDROPÔNICO**

LAVRAS-MG

2021

FELIPE FERREIRA LOPES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA, CACTO ORQUÍDEA E ROMÃ EM
SISTEMA DE CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Michele Valquíria dos Reis

Orientadora

M.a. Michele Carla Nadal

Coorientadora

LAVRAS-MG

2021

FELIPE FERREIRA LOPES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA, CACTO ORQUÍDEA E ROMÃ EM
SISTEMA DE CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO**

**PRODUCTION OF PITAYA, ORCHID CACTUS AND POMEGRANTS
SEEDLINGS IN SEMI-HYDROPONIC CULTIVATION SYSTEM**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em _____

Doutoranda Michele Carla Nadal UFLA
Doutoranda Thalita Maciel Pereira UFLA
Doutoranda Caroline de Oliveira Timóteo UFLA
Dr. Jorge Marcelo Padovani Porto UFLA

Prof. Dra. Michele Valquíria dos Reis

Orientadora

Ma. Michele Carla Nadal

Coorientadora

LAVRAS-MG

2021

À minha família.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo carinho, apoio, compreensão, amor incondicional e que mesmo distante deposita confiança que estou fazendo um bom trabalho e agindo com responsabilidade.

À CAPES, FAPEMIG e ao CNPq pelo apoio ao projeto.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), especialmente ao Departamento de Agricultura e ao Horto Botânico pela oportunidade concedida e pela formação.

À professora Michele Valquíria dos Reis, pela orientação, confiança e disposição para ajudar.

À minha coorientadora Michele Nadal pelo apoio imensurável e pela paciência em me auxiliar.

Ao Márcio pela amizade e pela ajuda na implementação e manutenção do experimento e a todos os membros do Horto Botânico e do NEPAFLOR pelo convívio e pela amizade.

À minha namorada Virgínia pelo apoio, risadas, companheirismo, amor e carinho independente de qualquer coisa.

Aos colegas de trabalho do restaurante CERES pela oportunidade, amizade e pelo companheirismo.

Aos meus amigos Ícaro e Samuel por terem sido como irmãos para mim, por me apoiarem e estarem ao meu lado tanto nos momentos difíceis como nos felizes.

Aos meus amigos da biologia pela amizade duradoura, apoio, risadas e felicidades compartilhadas ao longo de tantos anos e que ainda iremos compartilhar.

Aos amigos da República Tipo 1 Bar por terem sido minha família, me abrigarem quando cheguei em Lavras e pela amizade que perdura até hoje. Agradecimentos especiais ao Afonso e ao Dennis pelos conselhos e por terem sido os exemplos que me fizeram trilhar o caminho do curso de agronomia.

À Pedro, Izabela, Kairu, Marianne, Karen e Laio por terem sido pessoas que dividiram um teto e a vida comigo, compartilhando tanto as risadas como as responsabilidades.

Aos meus amigos das Oficinas de Prática em Conjunto e aos meus amigos da dança pelos diversos momentos felizes que compartilhamos.

A todos os professores, colegas de curso, técnicos e terceirizados que foram fundamentais para que eu conseguisse chegar onde cheguei.

Muito obrigado.

RESUMO

O sistema de cultivo hidropônico apresenta diversas vantagens em relação ao sistema de cultivo tradicional. Dentre elas, exige menos espaço, utiliza menor quantidade de água, possibilita o controle das condições ambientais e permite uma nutrição balanceada e homogênea das plantas. Esse sistema pode ser feito com uso de substratos, recebendo a denominação de semi-hidropônico. Além da solução nutritiva utilizada nestes sistemas, os substratos também influenciam no crescimento das plantas. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de mudas de cacto orquídea, pitiaia e romã em sistema semi-hidropônico com diferentes substratos. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação com sistema de hidroponia do Horto Botânico da Universidade Federal de Lavras. Experimento I: Mudas de romã foram plantadas em tubetes contendo fibra de coco, vermiculita ou uma mistura de fibra de coco e vermiculita (1:1) e acondicionados nas piscinas do sistema hidropônico, contendo a solução comercial. O crescimento foi acompanhado mensalmente, sendo avaliados o número de folhas e o comprimento da parte aérea. Experimento II: Mudas de cacto orquídea e de pitiaia cultivadas *in vitro* foram plantadas em vasos contendo fibra de coco, vermiculita ou uma mistura de fibra de coco e vermiculita (1:1), estas mudas foram acondicionadas em sistema hidropônico de piscinas com solução nutritiva. O crescimento foi acompanhado mensalmente sendo avaliados para a pitiaia o número de cladódios e o comprimento de parte aérea, e para o cacto orquídea, o número de cladódios, o comprimento de parte aérea, e o teor de clorofilas. A fibra de coco foi o substrato mais eficiente para produção de mudas de grande porte de romã, e a vermiculita o substrato mais eficiente no cultivo de pitiaia. Os diferentes substratos não tiveram influência no comprimento da parte aérea e no número de cladódios do cacto orquídea, podendo ser utilizado qualquer um dos três substratos para cultura. Através dos resultados analisados observou-se que a semi-hidroponia é uma excelente técnica para produção de mudas das espécies testadas.

Palavras-chave: *Epiphyllum phyllantus*, *Hylocereus sp*, *Punica granatum*, propagação, plantas ornamentais, frutíferas

ABSTRACT

The hydroponic cultivation system has several advantages over the traditional cultivation system. Among them, it requires less space, use less water, enables control of environmental conditions and allows a balanced and homogeneous plant nutrition. This system can be made using substrates, receiving the name of semi-hydroponic. In addition to the nutrient solution used in these systems, the substrates also influence the development of plants. In this sense, the present study aimed to evaluate the development of orchid cactus, pitaya and pomegranate seedlings in a semi-hydroponic system with different substrates. The experiments were conducted in a greenhouse with a hydroponics system in the Horto Botânico of the Federal University of Lavras. Experiment I: The pomegranate seedlings were planted in tubes containing coconut fiber, vermiculite or a mixture of coconut fiber and vermiculite (1: 1) and stored in the hydroponic system pools, containing the commercial solution. The development was monitored monthly, being evaluated the number of leaves and the length of the aerial part. Experiment II: Seedlings of orchid cactus and dragon fruit grown in vitro were planted in pots containing coconut fiber, vermiculite and a mixture of coconut fiber and vermiculite (1:1), these seedlings were placed in pools system with nutrient solution. The development was monitored monthly and the number of cladodes and the length of aerial part were evaluated for the dragon fruit, and for the orchid cactus, the number of cladodes, the shoot length, and the chlorophyll content. Through the analyzed results it was observed that the semi-hydroponic system is an excellent technique for propagation of the tested species. Coconut fiber was the most efficient substrate for the production of large pomegranate seedlings and vermiculite is the most efficient substrate for the cultivation of pitaya. The different substrates had no influence on the length of the aerial part and the number of cladodes of the orchid cactus, and any of the three substrates for culture can be used.

Key words: *Epiphyllum phyllanthus*, *Hylocereus sp*, *Punica granatum*, propagation, ornamental plants, fruitful.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Sistema Hidropônico	10
2.1.1 Substratos na hidroponia	11
2.2 Romã	13
2.3 Pitaia	14
2.4 Cacto orquídea	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Experimento I: Produção de mudas romã em sistema semi-hidropônico	17
3.2 Experimento II: Desenvolvimento de mudas de pitaias e dos cactos orquídeas provenientes do cultivo <i>in vitro</i>	17
3.3 Análises estatísticas	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÕES	30
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

A hidroponia é uma técnica de cultivo agrícola, onde as plantas são cultivadas sem solo e a nutrição é fornecida por uma solução aquosa que contém os nutrientes necessários para seu crescimento (RESCH, 1997). Esta técnica apresenta diversas vantagens em relação ao cultivo convencional, como o desenvolvimento mais rápido das plantas, economia de água, e controle de condições ambientais (CASTELLANE; ARAÚJO, 1995). Dentro do sistema hidropônico, existe também o sistema conhecido como semi-hidroponia ou sistema hidropônico com substrato (Regato, 2005), no qual as plantas são cultivadas em suportes com substratos e solução nutritiva é fornecida às plantas através de gotejamento, inundação ou circulação de solução nutritiva.

Para obter sucesso na produção através dos sistemas semi-hidropônico é necessário a escolha de um substrato adequado para à cultura. Dentre as características desejadas em um bom substrato está a capacidade de reter umidade, não conter microrganismos patogênicos, ser de fácil obtenção, transporte, manejo, leve e de baixo custo (SILVA et al., 2007). Na maioria das vezes, os substratos utilizados nos sistemas hidropônicos são inertes, como a areia, vermiculita, cascalho e brita (CORTEZ e ARAÚJO, 2002). No entanto, também podem ser utilizados substratos não inertes, como a fibra de coco e algumas misturas.

Para algumas culturas, como a romãzeira (*Punica granatum* L.), a pitaia (*Hylocereus* sp.) e o cacto orquídea (*Epiphyllum phyllanthus*), são escassos na literatura trabalhos com cultivo destas espécies nestes sistemas. A romãzeira e a pitaia são plantas frutíferas, muito utilizadas como plantas ornamentais em diversos países, assim como o cacto orquídea, uma planta de interesse paisagístico pois apresenta folhas, frutos e flores ornamentais.

A produção de mudas destas espécies em sistemas hidropônicos é uma alternativa bastante interessante para o mercado de plantas ornamentais, especialmente para mercado paisagístico que exige mudas de maior porte e que expressem suas características ornamentais o mais rápido possível.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de romãzeira, pitaia e cacto orquídea em sistema semi-hidropônico com diferentes substratos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistema Hidropônico

A palavra hidroponia, etimologicamente significa trabalho com água (do grego: *hydro* = água e *ponos* = trabalho). É uma técnica de cultivo agrícola, onde as plantas são cultivadas sem solo e a nutrição é fornecida por uma solução aquosa que contém os nutrientes necessários para seu crescimento (RESCH, 1997).

A hidroponia apresenta diversas vantagens em relação ao cultivo convencional, como: desenvolvimento mais rápido das plantas, possibilidade de plantio fora da safra, economia de água, controle de condições ambientais, proteção contra pragas e insetos, rápido retorno econômico e produtos finais de melhor qualidade em função do balanceamento no fornecimento de nutrientes (CASTELLANE; ARAÚJO, 1995).

No Brasil, o principal produtor hidropônico é o Estado de São Paulo, havendo também seu uso em outros Estados e regiões do país, sendo sua utilização destinada a diversos fins, como comercialização, estudo da potencialidade das plantas, alimentação animal e muitas outras (GEORGE, 2007). A região nordeste também é uma forte adepta da técnica, em função da baixa pluviosidade na região do semiárido e da alta salinidade do solo.

Segundo Furlani (2008), existem diversos sistemas de cultivo hidropônico sendo utilizados no Brasil. No sistema DFT (“Deep film technique”) as plantas são cultivadas em vasos, sem substrato, com as raízes submersas na solução nutritiva em uma piscina protegida da luz e com um sistema de bombeamento de ar para a oxigenação. É necessário a utilização de um sistema de sustentação para manter as plantas. Geralmente, se usa isopor com furos ou uma grade específica onde se colocam as plantas. É necessário o ajuste frequente da solução nutritiva, para impedir que a absorção de nutrientes produza mudanças nas concentrações dos nutrientes e no pH do meio.

Outra técnica é o NFT (“Nutrient Film Technique”), onde a solução nutritiva é bombeada do reservatório para canais de cultivo onde estão as plantas, formando uma fina camada de solução que passa por cada planta e molha suas raízes. Os canais de cultivo geralmente são canos de PVC e a solução flui de um lado para o outro graças a uma inclinação, que permite a solução fluir e voltar ao reservatório para recircular.

Existe também o sistema de semi-hidroponia, também chamado de sistema hidropônico com substrato (REGATO, 2005), no qual as plantas são cultivadas em vasos, e usa-se um substrato inerte ou pouco ativo quimicamente como areia lavada, vermiculita expandida, cascalho e fibra de coco, para dar sustentação às plantas. O fornecimento da

solução nutritiva pode se dar de diversas formas, como por gotejamento, inundação, circulação e por irrigação manual. A função do substrato é dar sustentação às plantas para permitir que as raízes procurem na solução nutritiva os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. Por esse motivo, esse é o sistema mais utilizado em mudas arbóreas, frutíferas, e em outras culturas que possuem um sistema radicular e parte aérea mais desenvolvida. Para obter sucesso na produção utilizando este sistema, é importante a escolha do substrato adequado. E dentre as características desejadas em um bom substrato está a capacidade de reter uma boa quantidade de umidade, não conter microrganismos com potencial de causar danos ou doenças as plantas, ser de fácil obtenção, transporte, manejo, ser leve e de baixo custo (SILVA et al., 2007).

2.1.1 Substratos no sistema semi-hidropônico

Na natureza, as plantas terrestres utilizam o solo para o desenvolvimento do sistema radicular, de onde obtêm os nutrientes, água e suporte para seu desenvolvimento. O cultivo de plantas na ausência de solo consiste em utilizar um substrato que possibilita às plantas desenvolverem seu sistema radicular, substituindo o mesmo no seu desenvolvimento. No cultivo semi-hidropônico, o substrato deve ser inerte, como, por exemplo areia, vermiculita, cascalho, brita, fibra de coco ou misturas diversas (CORTEZ; ARAÚJO, 2002). A escolha do substrato é de fundamental importância para o desenvolvimento das plantas. Para a escolha do substrato mais adequado, leva-se em consideração o preço, facilidade de obtenção, além de certas características, como ser quimicamente inerte, fornecer sustentação para as plantas, ter pH neutro, apresentar retenção de água e porosidade adequadas para oxigenação das raízes e proteger as raízes dos danos físicos (FURLANI et al., 1999).(BEZERRA et al., 2011).

Entre os substratos utilizados no cultivo de plantas, menciona-se o uso da fibra de coco (*Cocos nucifera* L). A fibra de coco é um subproduto do uso e da industrialização da água de coco e é um material de difícil decomposição, levando mais de 8 anos para se decompor na natureza. Segundo Rosa et al. (2001), 80% a 85% do peso bruto do coco verde é considerado lixo. Por essa razão, o uso da casca do coco processada, além da importância econômica e social, é também importante do ponto de vista ambiental (CARRIJO et al., 2002). Além disso, a facilidade de produção, baixo custo, alta disponibilidade e por se tratar de um material renovável, são outras vantagens adicionais apresentadas por este tipo de substrato.

Segundo Rosa et al. (2001), a constituição da casca de coco se dá por uma fração de fibras e outra fração denominada pó, que se apresenta agregada às fibras. De acordo com Nunes (2000), a fibra de coco é um insigne material orgânico para formular substratos, visto suas propriedades como, retenção de água, aeração do meio de cultivo e estimulador do enraizamento. Também o fato de apresentar grande percentagem de lignina (35-45%) e de celulose (23-43%) e pequena de hemicelulose (3-12%), que é a fração prontamente decomposta por microrganismos, conferem ao substrato de fibra de coco uma grande durabilidade (NOGUERA et al., 1998), sendo recomendável para cultivos de ciclo longo como as ornamentais, além de ser ideal para o cultivo semi-hidropônico, pois não sofre decomposição causado pela intensa aplicação de água e fertilizantes. Carrijo (2001) realizou um experimento comparando a fibra de coco com sete outros substratos para a produção de tomate e a fibra de coco obteve um desempenho estatisticamente superior.

O termo vermiculita é usado para referenciar comercialmente um grupo de minerais micáceos de dezenove variedades de silicatos hidratados de magnésio e alumínio, com ferro e outros elementos. A ocorrência do minério é verificada em todos os continentes da Terra, contudo, a produção está concentrada em poucos países (África do Sul, Estados Unidos, China, Egito, Austrália, Brasil, Zimbábue e Uganda). O Brasil é o quinto produtor mundial e detém 10% das reservas declaradas, respondendo por 15% da produção. Há no país três pólos de produção, localizados nos estados de Goiás, Paraíba e Bahia (SZNELWAR; SCALABRIN, 2009).

A vermiculita tem aplicação ampla na agricultura, destacando-se a produção de substratos agrícolas, nos quais pode ser misturada com casca de pinus, turfa ou fibra de coco, além de ser também utilizada como cobertura em sementes, mudas e condicionadores de solo. Muitas peculiaridades da vermiculita são atrativas à atividade agrícola, como, por exemplo, a elevada capacidade de troca de cátions (CTC), que minimiza a perda de fertilizantes por lixiviação, a capacidade de retenção de água (CRA), a inércia química, ausência de toxicidade e por ser processada a temperaturas acima de 900°C, evitando o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais às culturas agrícolas; isolamento térmico, que serve como proteção às sementes em caso de variações bruscas de temperatura e; a elevada porosidade, a qual favorece a aeração do solo (BRASIL MINÉRIOS, 2016; MONTE et al., 2004). Minjuan, W (2019) realizou um experimento comparando o desenvolvimento de tomate em hidroponia NFT, aeroponia e em semi-hidroponia usando vermiculita como substrato e o tratamento com a vermiculita obteve resultados superiores aos demais.

2.2 Romãzeira

A espécie *Punica granatum* L. é uma árvore frutífera, com o nome popular de romãzeira, romeira e granado. É um arbusto lenhoso, ramificado, da família Punicaceae, nativa do noroeste da Índia, da região que abrange o Irã e o Himalaia. Tem sido cultivada há muito tempo em várias partes do mundo (LORENZI; SOUZA, 2001). No Brasil, é cultivada para produção de frutos e como planta ornamental.

Estudos científicos têm ampliado o leque dos efeitos dessa punicácea, atribuindo-lhe importantes propriedades fisiológicas como anticancerígena (AFAQ et al, 2005), bactericida tópica (Neurath et al, 2004), cardioprotetora (Sumner et al., 2005)

Apresentam folhas simples, cartáceas, dispostas em grupos de 2 ou 3, de 4-8 cm de comprimento. Flores solitárias, constituídas de corola vermelho alaranjada e um cálice esverdeado, duro e coriáceo (LORENZI; MATOS, 2002).

Os frutos da romã compõem-se de uma baga globosa, do tamanho de uma laranja pequena, de casca coriácea, amarela ou avermelhada manchada de escuro, multilocular, com inúmeras sementes angulosas, cobertas por tegumento espesso, polposo, de sabor doce ligeiramente ácido (GOMES, 2007). No interior dos frutos ocorre a formação de lóculos, membranas celulósicas com sabor adstringente, no qual são inseridas as sementes, as quais não possuem endospermas, porém, apresentam grandes cotilédones sendo envolvidas por uma sarcotesta comestível de coloração branca ao vermelho escuro variando em sabor, sólidos solúveis, tamanho e dureza (OLIVEIRA et al., 2010).

A produção de mudas desta espécie pode ocorrer por sementes e estaquia (LORENZI et al., 2006). A qualidade da muda é fator primordial para as espécies frutíferas, visto que são plantas perenes e produzirão por um longo período de tempo (TOMAZ et al., 2014). A produção de frutos de qualidade, bem como a produtividade, depende diretamente do uso de boas técnicas para a produção de mudas, as quais são responsáveis tanto pelo sucesso da implantação, como do estabelecimento das plantas (ZACCHEO et al., 2013).

A expansão da cultura da romãzeira é dependente de tecnologias que viabilizem sua propagação, já que as sementes dessa espécie apresentam uma sarcotesta translúcida, material gelatinoso que envolve a semente, comprometendo sua germinação, tornando-a lenta e desuniforme (MARIN et al., 1987).

Pelo fato de o principal método de obtenção de mudas ser por estaquia, e pelo fato do mercado do paisagismo exigir mudas de maior porte e que expressem suas características ornamentais o mais rápido possível, a hidroponia se torna uma excelente opção para propagação da romãzeira.

2.3 Pitaia

As pitaias são espécies de cactos epífitos dos gêneros *Hylocereus* e *Selenicereus* exóticas ao Brasil, e que vem ganhando espaço no setor agrícola. Elas apresentam grande potencial alimentício e paisagístico, sobretudo no paisagismo domiciliar. A pitaia pertence à família das Cactáceas e é conhecida mundialmente como “fruta-do-dragão” ou “dragon fruit”, sendo muito atraente por sua coloração, a qual varia desde o vermelho púrpura até o amarelo (MORITZ et al., 2012).

O gênero *Hylocereus* é conhecido como a pitaia vermelha, na qual o fruto possui casca vermelha sem espinhos. A espécie que apresenta a polpa branca é a *Hylocereus undatus*, e a que apresenta a polpa vermelha é a *Hylocereus polyrhizus*. O gênero *Selenicereus* é identificado como pitaia amarela, pelo fato de possuir fruto amarelo com espinhos.

É uma planta perene, crescendo comumente sobre árvores, muros ou pedras. As plantas desenvolvem numerosas raízes adventícias que ajudam na fixação ao solo e na obtenção de nutrientes. Os cladódios (segmentos de caules) são triangulares, suculentos e apresentam espinhos com 2 a 4 mm de comprimento. Os frutos são globosos ou subglobosos, com diâmetro variável, podendo ser de coloração amarela ou vermelha, coberto com brácteas ou espinhos. Sua polpa é rica em fibras com excelentes qualidades digestivas e de baixo teor calórico. As flores nascem nas axilas dos espinhos, são hermafroditas, vistosas, medem 15 a 30 cm de comprimento, com antese de período noturno (LIMA, 2013).

Mudas de pitaia com boa qualidade genética, fisiológica e sanitária são fundamentais para o sucesso de uma boa produção. Sua propagação pode ser realizada por meio de sementes ou de forma vegetativa, por meio dos cladódios (LIMA, 2013). A propagação da pitaia é mais comumente realizada por meio da estaquia, por ser uma forma rápida e barata de propagação, utilizando-se, muitas vezes, materiais residuais de podas (SILVA, 2014).

As plantas originadas por propagação sexuada apresentam variabilidade genotípica e fenotípica, possibilitando a seleção de materiais com determinadas características desejáveis (ANDRADE et al., 2008), principalmente para programas de melhoramento genético. Essa é a razão pela qual o cultivo *in vitro* é uma opção viável de propagação por sementes, pois garante as condições ideais para formação da muda.

2.4 Cacto orquídea

O cacto orquídea, também conhecido como Cacto flor do baile, pitainha da forquilha, Acutirém-biú ou Comandá (*Epiphyllum phyllanthus*) é uma cactácea epífita de ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Cuba, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela (HUNT ET AL. 2006). No Brasil ocorre em todos os estados, com exceção do Amapá (BFG 2018).

Essa espécie é geralmente encontrada no dossel da vegetação florestal e nas árvores mais antigas da arborização urbana (FABRICANTE, 2006). É uma planta de interesse paisagístico que apresenta folhas, frutos e flores ornamentais e que possui grande importância ecológica, uma vez que a dispersão de suas sementes é realizada por animais e os frutos e o pólen são consumidos pela fauna (MARCUSO; MONTEIRO, 2016).

A espécie possui cladódios lanceolados que medem de 25 cm a 1m de comprimento, de 3 a 7 cm de largura, com nervura central proeminente. As flores são noturnas, de cor branca, creme ou outra dependendo da variedade, com comprimento variando entre 16 e 24cm e com tubo floral variando entre 14 e 17 cm de comprimento. Os frutos são obovóides, de 4 a 7 cm de comprimento, com polpa branca, envolvendo as sementes pretas e brilhantes (ZAPPI, 2017).

Por se tratar de uma espécie que ocorre espontaneamente na natureza, atualmente não existem relatos na literatura sobre propagação e cultivo da mesma.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação com sistema de hidroponia com piscinas do Horto Botânico, localizado no Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. A solução hidropônica foi composta pelos reagentes comerciais Fertilizante Solúvel Hidrogood Fert NPK – 10-09-28 (Tabela 2), Haifa Cal GG (Tabela 3) e Hidrogood Fert Quelato de ferro EDDHA (Tabela 4), diluídos em uma caixa d'água de 1000L em diferentes quantidades, apresentados na Tabela 1.

(Tabela 1) Composição da solução nutritiva utilizada no experimento. As quantidades foram diluídas em 1000L

Reagente Comercial	Quantidade
Fertilizante Solúvel Hidrogood Fert NPK – 10-09-28	720g
Haifa Cal GG	540g
Hidrogood Fert Quelato de ferro EDDHA	40g

(Tabela 2) Teores de nutrientes presentes no fertilizante solúvel para hidroponia Hidrogood Fert NPK 10 – 09 – 28.

Nutrientes	Concentrações
Nitrogênio	10%
P ₂ O ₅	9%
K ₂ O	28%
Magnésio (Mg)	3%
Enxofre (E)	3,7%
SO ₄	11,06%
Boro (B)	0,06%
Cobre (Cu)	0,01%
Ferro (Fe)	0,15%
Manganês (Mg)	0,05%
Molibdênio (Mb)	0,07%
Zinco (Zn)	0,02%

Fonte: Do Autor

(Tabela 3) Teores de nutrientes presentes no Nitrato de cálcio Haifa Cal GG

Nutriente	Quantidade
N total	15,5%
N-NO ₃	14,4%
N-NH ₄	1,1%
CaO	26,5%
Ca	19%
Matéria inerte	300 ppm

Fonte: Do Autor

(Tabela 4) Garantias centesimais do Hidrogood Fert Quelato de ferro EDDHA.

Nutriente	Quantidade
Ferro (Fe) solúvel em água	6% p/p
Ferro (Fe) quelatado por orto-orto-EDDHA	4.8% p/p
Fração quelatada por EDDHA	100% p/p

Fonte: Do Autor

3.1 Experimento I: Crescimento de mudas romã em sistema semi-hidropônico

As mudas de romã com 3,5 cm de parte aérea, provenientes da germinação de sementes foram transplantadas para tubetes de 280 cm³ específicos para hidroponia. O substrato utilizado nos tubetes foram fibra de coco Vida Verde[®], vermiculita da marca Gaya e uma mistura de fibra de coco e vermiculita (1:1).

Os tubetes foram acondicionados nas piscinas do sistema hidropônico e foi utilizada uma lona com superfície branca para a vedação da piscina, visando impedir o crescimento de algas e a queda de impurezas na solução.

No experimento foi avaliado mensalmente o número de folhas e o comprimento da parte aérea (cm) utilizando uma régua. As brotações laterais foram removidas para condução de fuste único e as plantas foram tutoradas com hastes de bambu e cordas de sisal.

3.2 Experimento II: Crescimento de mudas de pitaias e dos cactos orquídeas provenientes do cultivo *in vitro*

As mudas de cacto orquídea e de pitáia foram germinadas *in vitro* no Laboratório de Cultura de Tecidos de Plantas do Departamento de Biologia da UFLA. As mudas foram retiradas dos frascos, os restos de meio de cultura foram retirados das raízes em água corrente e, posteriormente, plantadas em vasos de plástico nº1 de 415 ml. Os substratos utilizados foram fibra de coco, vermiculita ou uma mistura de fibra de coco e vermiculita (1:1). Foram dez

repetições para cada tratamento.

Foi realizado um processo de aclimatização para as plantas se adaptarem às condições da casa de vegetação, no qual foram tratadas apenas com água durante 47 dias. Após esse período, foi avaliada a taxa de sobrevivência e as plantas passaram para o sistema semi-hidropônico.

Mensalmente foram avaliados o número de cladódios de cada planta e o comprimento do maior cladódio. No cacto orquídea foi avaliado também o teor de clorofila através do clorofilômetro do modelo Clorofila TYS-A.

3.3 Análises estatísticas

O experimento I foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) pelo período de 14 meses com quinze repetições para cada tratamento, enquanto o experimento II foi em delineamento inteiramente casualizado (DIC) pelo período de 10 meses, com dez repetições para cada tratamento. As avaliações para ambos experimentos ocorreram mensalmente e a comparação das médias foi realizada por meio do teste Tukey, ao nível de 5% de significância através do software R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as plantas transplantadas para o sistema semi-hidropônico sobreviveram, e de maneira geral, as três culturas estudadas apresentaram bom crescimento em todos os substratos testados.

As mudas de romã apresentaram crescimento da parte aérea estatisticamente inferior em vermiculita a partir do segundo mês, apresentando média de 6 cm contra 10 cm da fibra de coco e 8,2 cm da mistura. No final do experimento houve diferença estatística entre a fibra de coco, com uma média de 115 cm e a vermiculita, com uma média de 75 cm, mas nenhum deles apresentou diferença estatística com a mistura, que apresentou uma média de 100 cm (Figura 1.1, 1.2 e 1.3). Em relação ao número de folhas houve diferença estatística entre a fibra de coco, com média de 45 folhas e a vermiculita, com uma média de 29 folhas. Entretanto nenhum deles apresentou diferença estatística com a mistura, que obteve uma média de 40 folhas (Figura 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4).

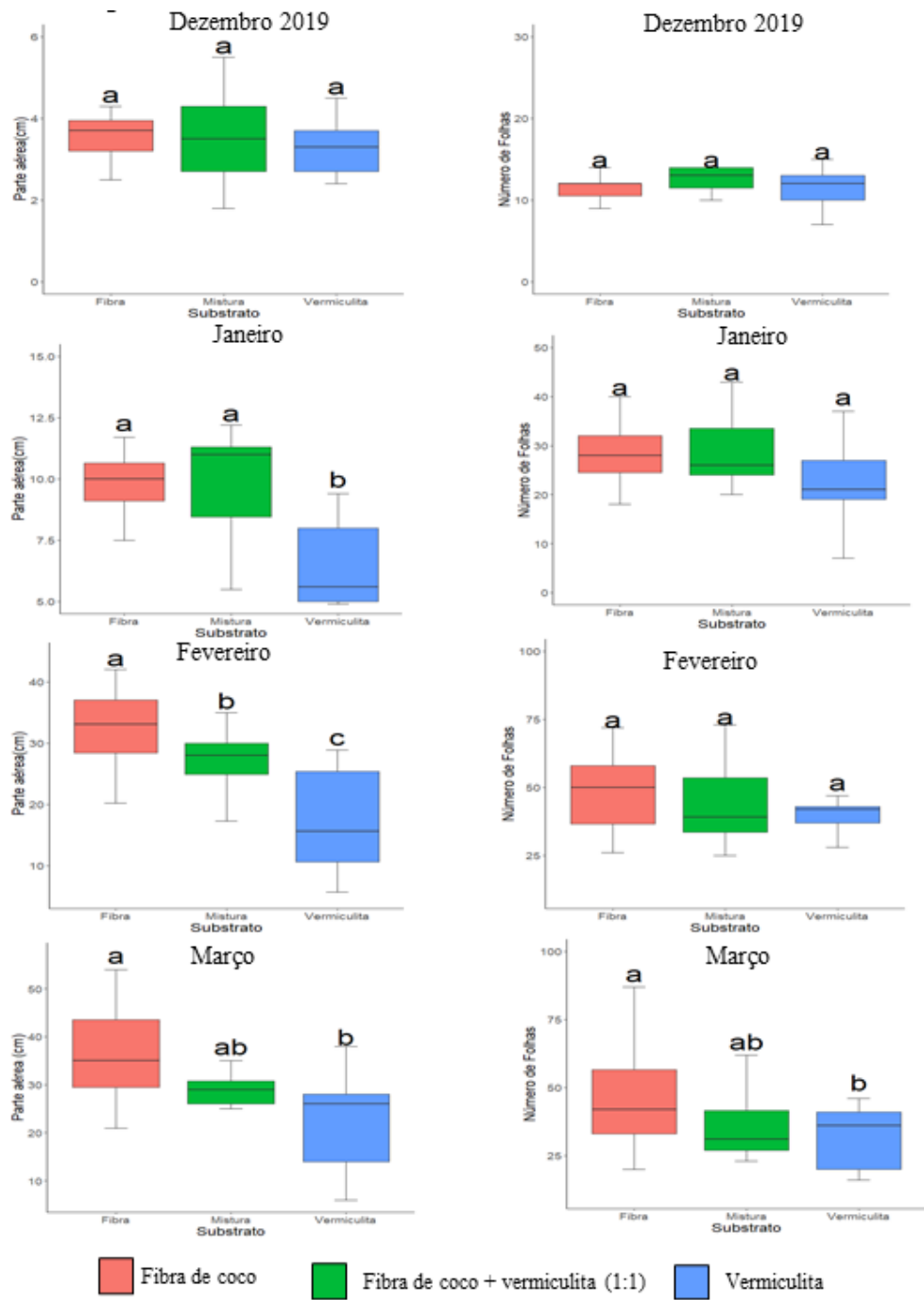


Figura 1.1 - Comprimento da parte aérea e número de folhas de mudas romãs cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de dezembro de 2019 à março de 2020. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

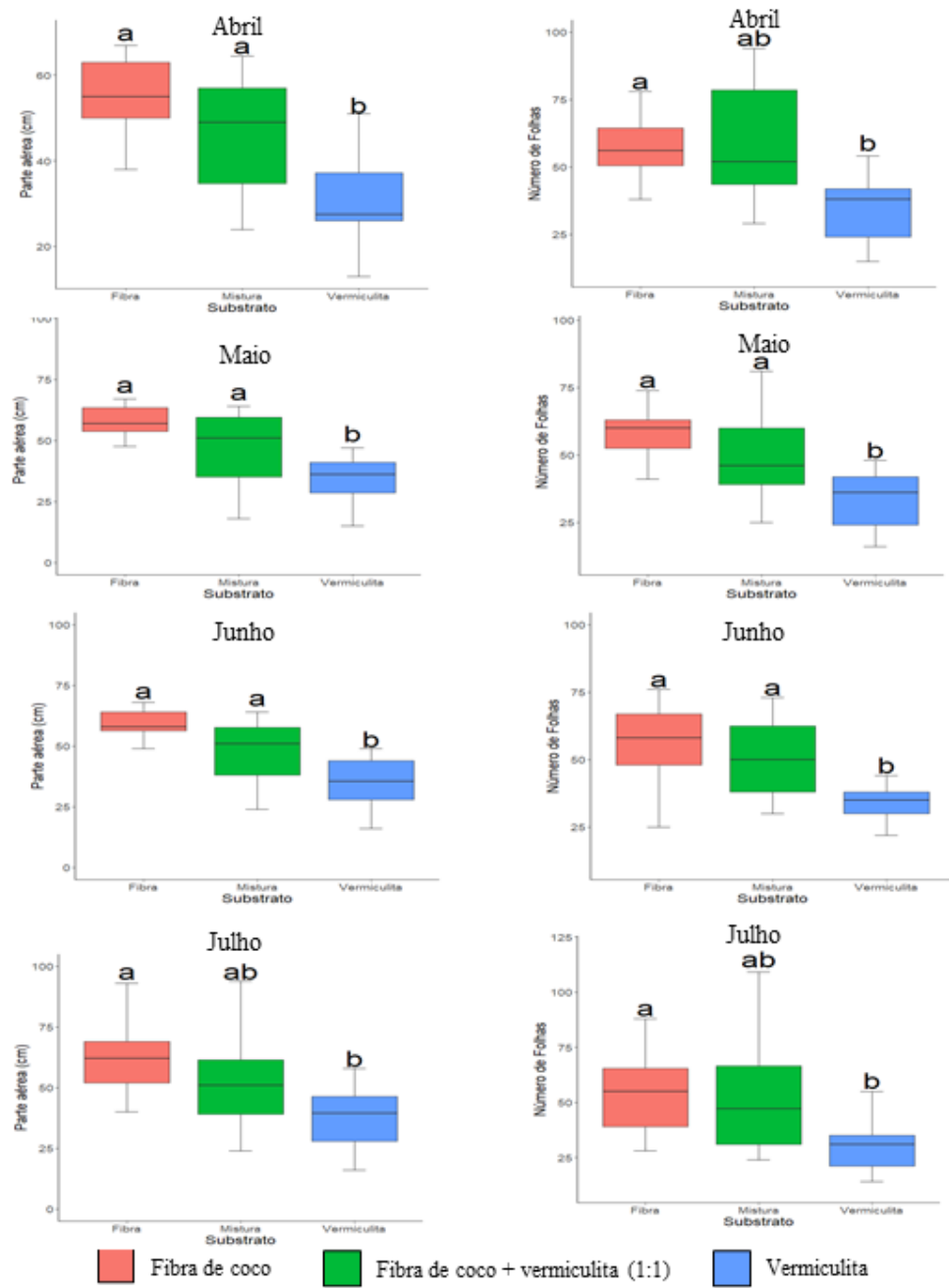


Figura 1.2 - Comprimento de parte aérea e número de folhas de mudas de romãs cultivadas em sistema semi-hidroponico, nos meses de abril à julho de 2020. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

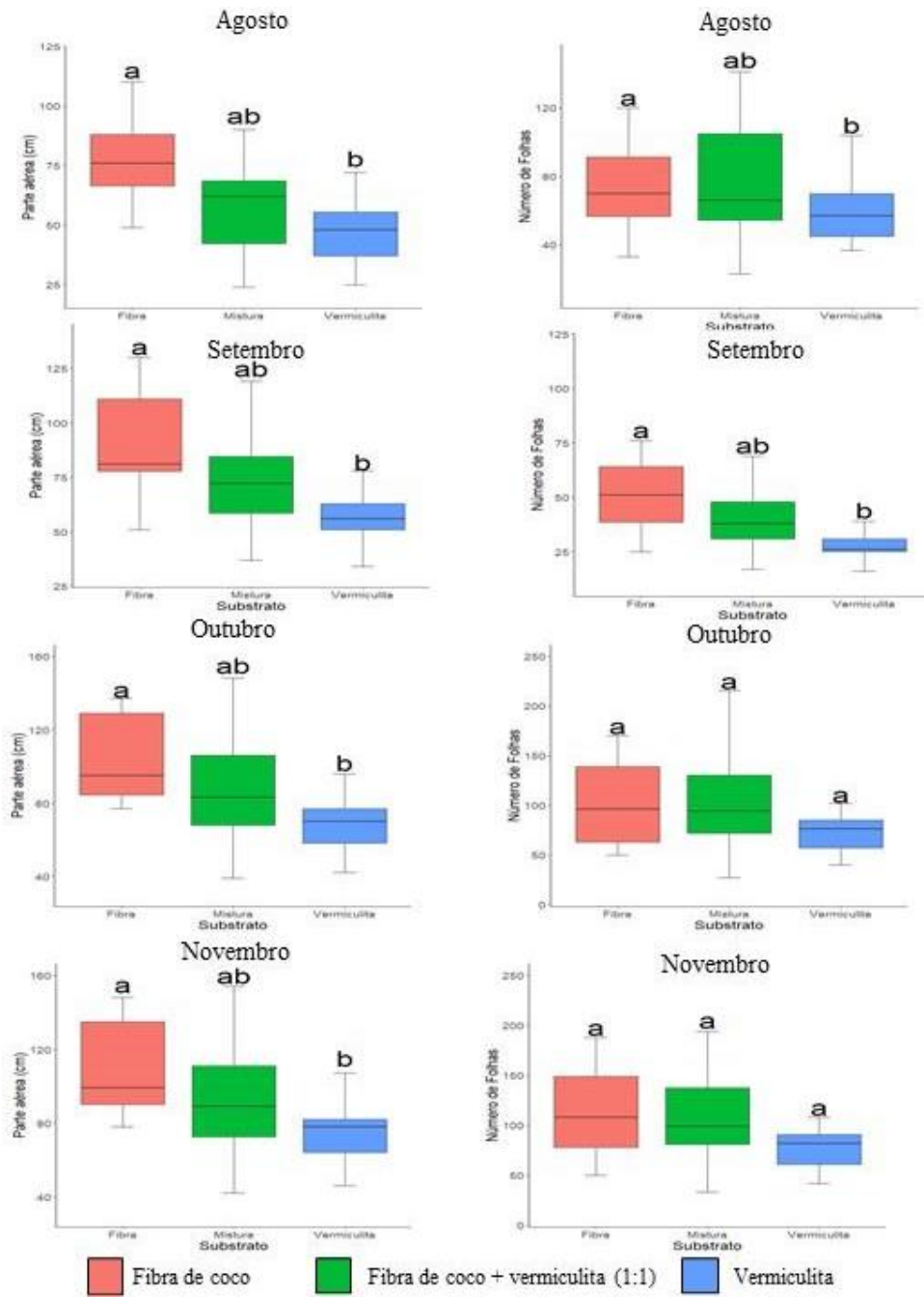


Figura 1.3 - Comprimento de parte aérea e número de folhas de mudas de romã cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de agosto à novembro de 2020. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

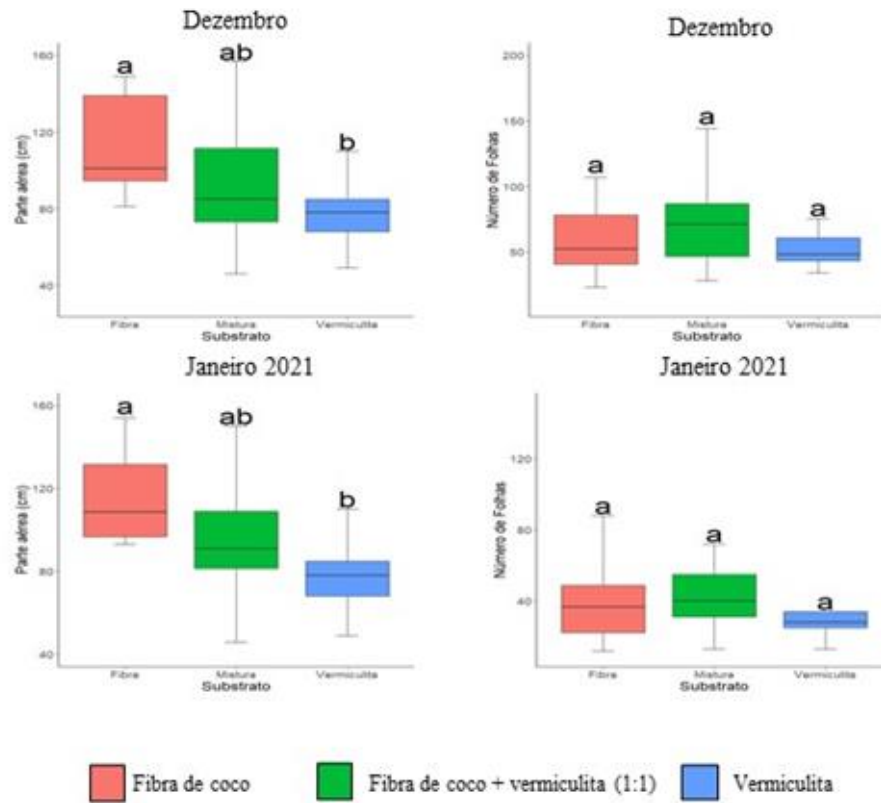


Figura 1.4 - Comprimento de parte aérea e número de folhas de mudas de romã cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de dezembro de 2020 à janeiro de 2021. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

As mudas de pitaia apresentaram um crescimento estatisticamente maior da parte aérea no substrato de vermiculita a partir do quinto mês, com um comprimento médio de 30 cm contra uma média de 22 cm e 21 cm da fibra de coco e da mistura respectivamente. Ao final do experimento as mudas de pitaia apresentaram um comprimento médio de 69 cm contra 38 cm e 47 cm. A fibra de coco e a mistura não apresentaram diferenças estatísticas entre si (Figura 2.1 e 2.2).

Em relação ao número de cladódios, houve diferença estatística somente no nono mês, entre a vermiculita, que apresentou uma média de 16 cladódios e a mistura, com uma média de 13,8. Nenhum deles se diferenciou estatisticamente da fibra. (Figura 2.1 e 2.2).

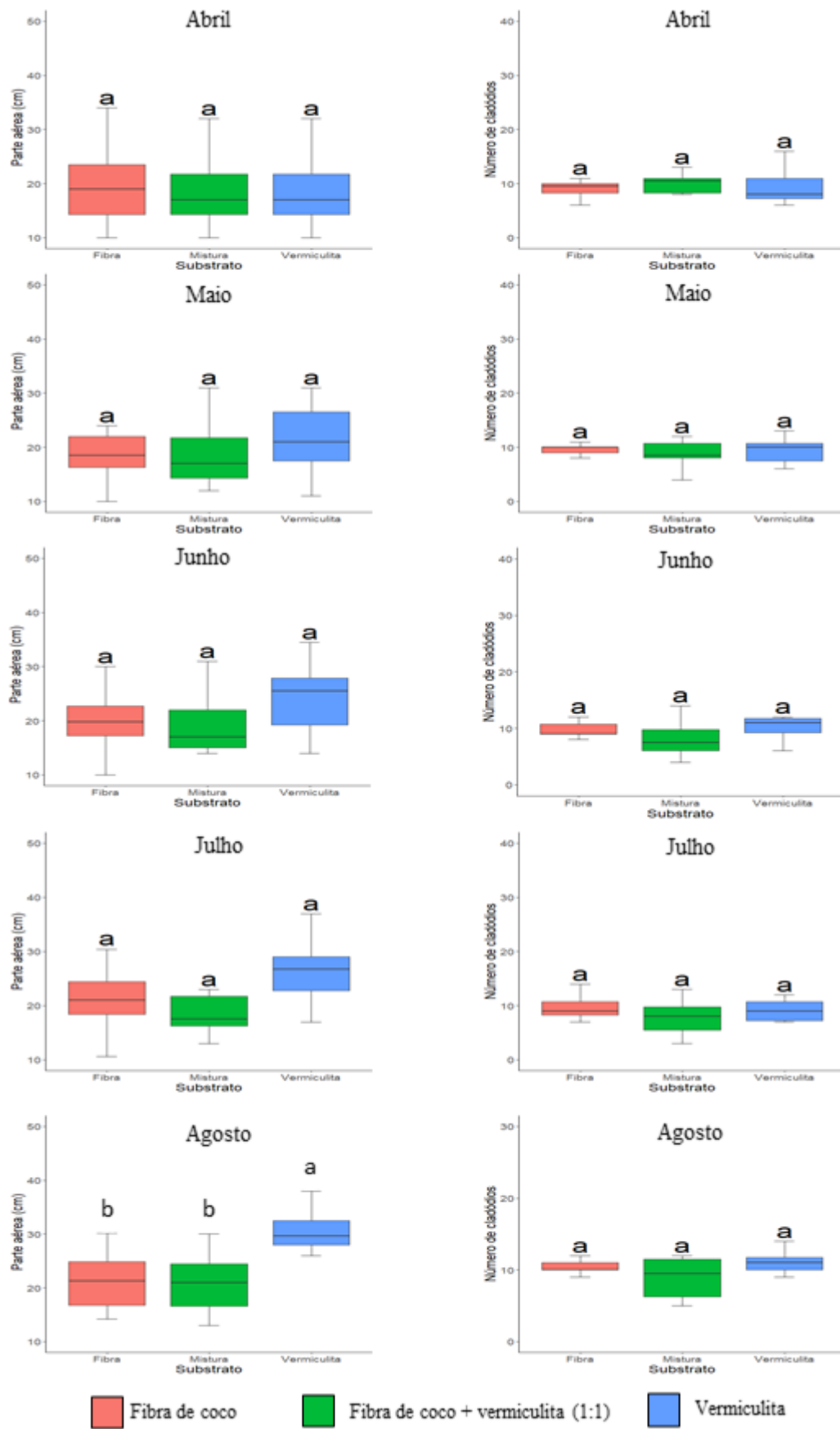


Figura 2.1 - Comprimento de parte aérea e número de cladódios de mudas pitaias cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de abril à agosto de 2020. Lavras, 2021
 Fonte: Do Autor

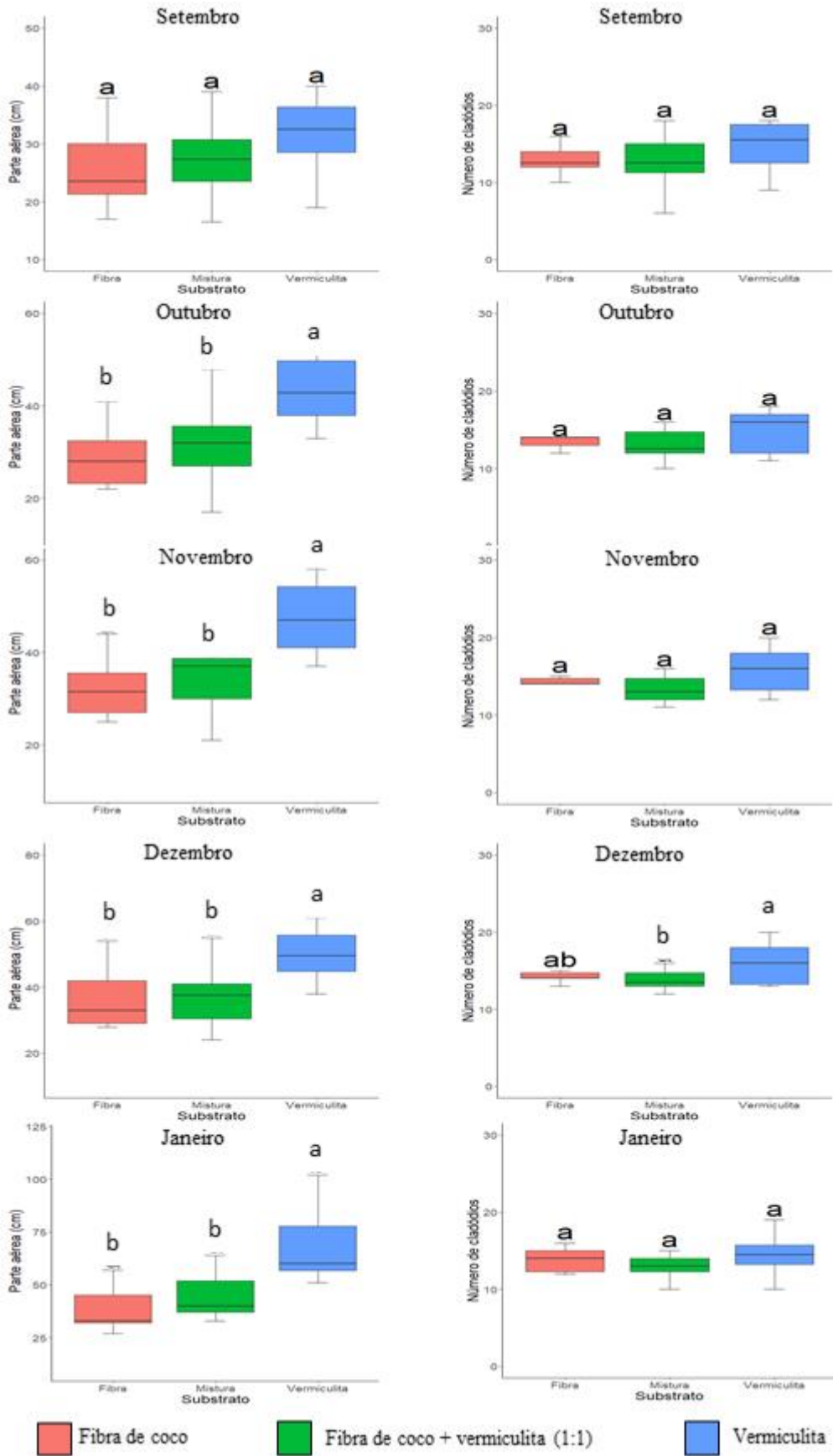


Figura 2.2 - Comprimento de parte aérea e número de cladódios de mudas pitaias cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de setembro à janeiro de 2021. Lavras, 2021
Fonte: Do Autor

Os cactos orquídea apresentaram diferença estatística no número de cladódios totais entre a fibra de coco e a vermiculita apenas no quarto e quinto mês. Entretanto, nenhum deles diferiu da mistura. No fim do experimento não houve diferença estatística entre os tratamentos (Figuras 3.1, 3.2 e 3.3).

Em relação ao comprimento da parte aérea, não houve diferença estatística entre os tratamentos em nenhum dos meses (Figuras 3.1, 3.2 e 3.3).

Na análise das clorofilas totais, o tratamento com vermiculita apresentou diferença estatística superior à fibra de coco no primeiro, terceiro e quarto mês, mas não variou estatisticamente da mistura. No final do experimento o tratamento com vermiculita foi estatisticamente superior à da fibra de coco, com uma média de 31, enquanto a fibra apresentou média de 24. Nenhum dos dois variou da mistura, que apresentou média de 24 (Figuras 3.1, 3.2 e 3.3)

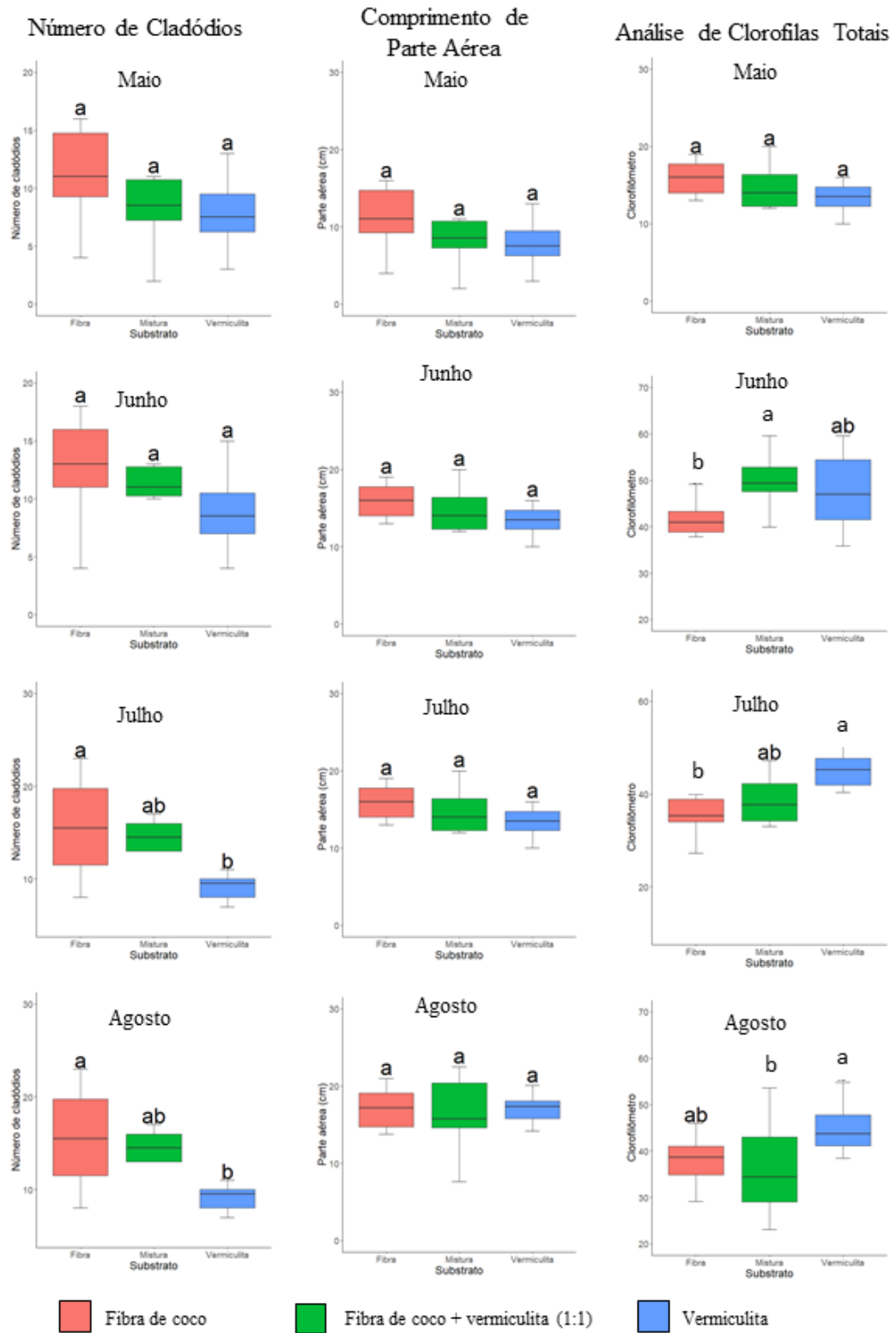


Figura 3.1 - Número de cladódios, comprimento de parte aérea e clorofilas totais de mudas Cactos orquídeas cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de abril à julho de 2021. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

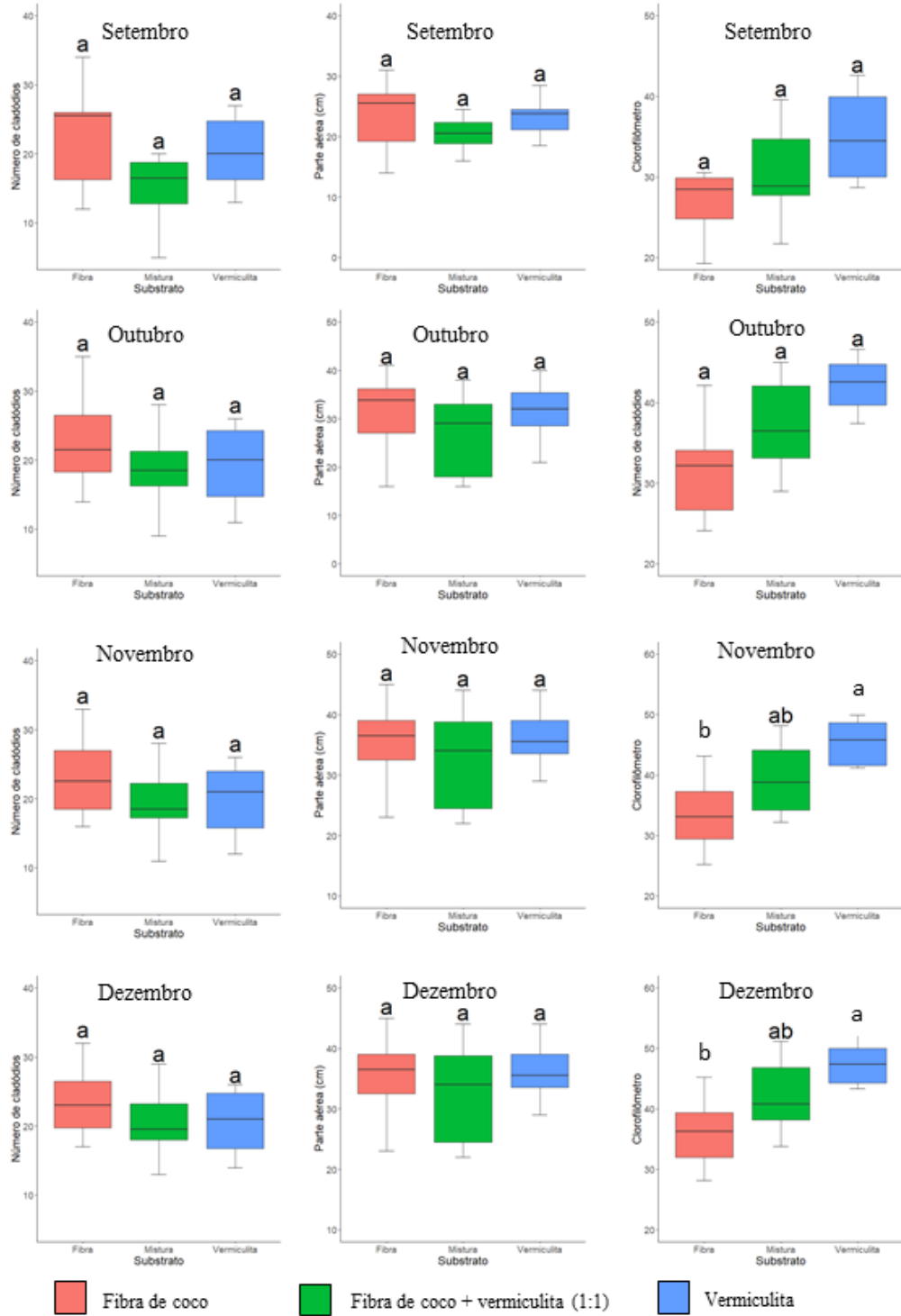


Figura 3.2 - Número de cladódios, comprimento de parte aérea e clorofilas totais de mudas Cactos orquídeas cultivadas em sistema semi-hidropônico, nos meses de agosto à novembro de 2021. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

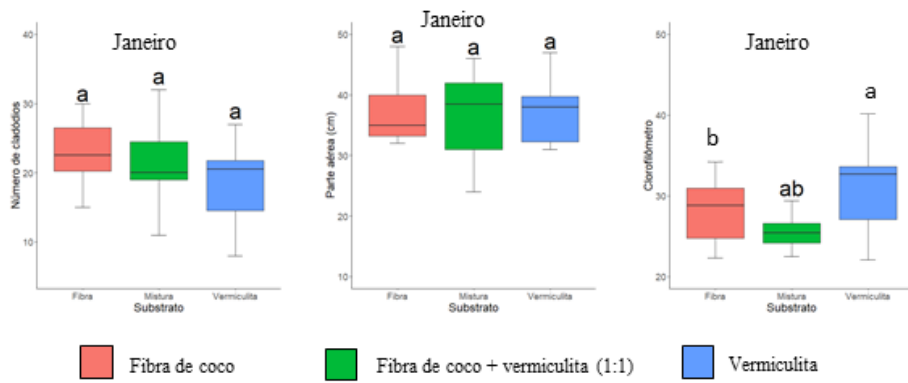


Figura 3.3 - Número de cladódios, comprimento de parte aérea e clorofilas totais de mudas Cactos orquídeas cultivadas em sistema semi-hidropônico, no mes de janeiro de 2021. Lavras, 2021

Fonte: Do Autor

5 CONCLUSÕES

A semi-hidroponia é uma excelente técnica para propagação das espécies testadas.

A fibra de coco é um substrato mais eficiente para produção de mudas de grande porte de romã.

A vermiculita é um substrato mais eficiente no cultivo de pitaia.

Os diferentes substratos não tiveram influência no comprimento da parte aérea e no número de cladódios do cacto orquídea.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFAQ, F. **Anthocyanin and hydrolysable tanninrich pomegranate fruit extract modulates MAPK and NF-kB pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD-1 mice.** International Journal of Cancer, v. 113, p. 423-433, 2005.

BRASIL MINÉRIOS. **Vermiculita.** Disponível em: <<http://www.brasilminérios.com.br/b2c/loja/Pagina.do?action=home&idLoja=1775>>. Acesso em: 06 jan. 2021.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP et al. **Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil.** Rodriguésia. 2015, vol.66, n.4, pp.1085-1113. ISSN 2175-7860.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, dezembro 2002.

CARRIJO, O.A.; REIS, N.V.B.; MAKISHIMA, N.; MOITA, A.W. **Avaliação de substratos e de casa de vegetação para o cultivo de tomateiro na região de Brasília.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, suplemento CD-ROM, 2001.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo: hidroponia.** Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.

CORTEZ, G.E.P. & ARAÚJO, J.A.C. Hidroponia. In: Zanini, J.R., Villas Bôas, R.L. & FEITOSA FILHO, J.C. **Uso e manejo da fertirrigação e hidroponia: Jaboticabal.** Funep. 2002.

FABRICANTE, J. R.; A. D. A. L.; MARQUES, F. J. **Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas.** Cerne, v. 12, n. 4, p. 399-405, 2006

FURLANI, A.M.C. Nutrição mineral. In: Kerbaiy, G.B. **Fisiologia Vegetal. v.1.** Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan. 2004.

FURLANI, P.R. **Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT.** 1.ed. Campinas. IAC. 1998. (Boletim técnico, 168).

FURLANI, P. R. **Principais sistemas hidropônicos no Brasil.** XXXI Congresso do Grupo Paulista de Fitopatologia, Campinas-SP, 2008

FURLANI, P.R., BOLONHESI, L.C.P. & FANQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas. Campinas. Instituto Agrônômico. 1999.** (Boletim técnico, 180).

GEORGE, A.; AMARAL, L.; JAISINGH, S. **Hidropônia – Dossiê técnico.** 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Njc=>>. Acesso em: 16 fev. 2021

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira.** Nobel, p.446, 2007.

HUNT, D., Taylor NP & Charles G (2006) **The New Cactus Lexicon. 2 vols. DH Books, Milborne Port.** 900p

KIMNACH, M. 1964. **Epiphyllum phyllanthus.** Cactus Succul. J. 36(4):105-115.

LIMA, C.A. **Caracterização, propagação e melhoramento genético de pitaya comercial e nativa do cerrado**. 2013. 140f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; LACERDA, M.T.C.; SARTORI, S.F. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil – arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, p. 1088, 2001.

MARCUSSO, G. M.; MONTEIRO, R. **Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil**. Rodriguésia, v. 67, n. 3, p. 553-569, 2016.

MINJUAN, W. **Evaluation of the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, biomass yield and quality of tomato using aeroponics, hydroponics and porous tube-vermiculite systems in bio-regenerative life support systems**, Life Sciences in Space Research, Volume 22, 2019

MORITZ, A. **Substrato e luz na emergência e no desenvolvimento inicial de pitaia**. 2012. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

NASCIMENTO JUNIOR, B.J. et al . **Estudo da ação da romã (*Punica granatum* L.) na cicatrização de úlceras induzidas por queimadura em dorso de língua de ratos Wistar (*Rattus norvegicus*)**. Rev. bras. plantas med., Botucatu , v. 18, n. 2, p. 423-432, June 2016

NEURATH, A.R.; et al. ***Punica granatum* (pomegranate) juice provides an HIV-I entry inhibitor and candidate topical microbicide**. BMC Infectious Diseases, v. 4, n. 41, p. 1-12, 2004.

NOGUERA, P; ABAD, M; NOGUERA, V; PURCHADES, R; MAQUIERA, A. **Coconut coir waste, a new and viable ecologically-friendly peat substitute**. Acta Horticulturae, 517 p. 279-286. 2000.

REGATO, M. (2005). **Sebenta de Horticultura especial**. Escola Superior Agrária de Beja;

RESH, H. M. **Cultivo hidropônicos**. Madri: Muni, 1997. 509 p.

SILVA, D. F. **Manual prático de horticultura hidropônica para cultivar hortaliças em área urbana e periurbana**. Teresina, 2005-2007.

SUMNER, M.D et al. **Effects of pomegranate juice consumption on myocardial perfusion in patients with coronary heart diseases**. American Journal of Cardiology, v. 96, n. 6, p. 810-814, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Biblioteca Universitária. **Manual de normalização e estrutura de trabalhos acadêmicos: TCCs, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. Lavras, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/11017>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

WATANABE, H.S.; OLIVEIRA, S.L. Comercialização de frutas exóticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n.1, p. 23-38, mar. 2014.

ZAPPI, Daniela Cristina; TAYLOR, Nigel Paul. **Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Cactaceae**. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 68, n. 3spe, p. 925-929, 2017