



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA.
PROGRAMA INTEGRADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO.**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE LARANJEIRA PÊRA [*Citrus sinensis* (L). Osbeck] EM
DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E SUBSTRATOS.**

CARLOS ALBERTO FONSECA DO NASCIMENTO

Manaus, Amazonas.
Dezembro, 2010.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA.
PROGRAMA INTEGRADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRICULTURA NO TRÓPICO ÚMIDO.**

CARLOS ALBERTO FONSECA DO NASCIMENTO

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE LARANJEIRA PÊRA [*Citrus sinensis* (L). Osbeck] EM
DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E SUBSTRATOS.**

ORIENTADOR: Dr. Jorge Hugo Iriarte Martel.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias I; área de concentração em Agricultura no Trópico Úmido.

Manaus, Amazonas.
Dezembro, 2010.

N244

Nascimento, Carlos Alberto Fonseca do
Produção de mudas de laranja (*Citrus sinensis* L.) em diferentes porta-
enxerto e substratos / Carlos Alberto Fonseca do. --- Manaus: [s.n.],
2010.
x, 82f. : il. color.

Dissertação (metrado)-- INPA, Manaus, 2010
Orientador : Jorge Hugo Iriarte Martel
Área de concentração : Agricultura no Trópico Úmido

1. Cítricos. 2. Mudas. 3. Porta-enxertos. 4. Terra preta de índio.
5. Limoeiro cravo. 6. Esterco bovino. I. Título.

CDD 19. ed. 634.3

Sinopse:

Foi estudada a interação de seis porta-enxertos cítricos e cinco composições de substratos, a base de Terra Preta de Índio, no crescimento vegetativo, em casa de vegetação, de mudas de laranjeira ‘Pêra’, com intuito de identificar combinações, cavalo e copa, de interessante agrônômico para pequenos produtores da Costa do Laranja – Manacapuru/amazonas.

Palavras-chave:

1. Limoeiro ‘Cravo’ 2. Tangerina ‘Sunki’ 3. Esterco bovino. 4. Serragem. 5. Terra Preta de Índio.

Dedicatória

À Deus

À minha amada família:

Minha esposa: Silvana Barbosa do Nascimento

Meus filhos: Bruno, Vanessa e Heloísa.

Meus pais: Raimundo Cruz e Neuza Nunes

Meus irmãos: em especial a Marcos Roberto

Meus cunhados.

Pelo carinho e compreensão.

Agradecimentos

Ao professor Jorge Hugo Iriarte Martel, pela orientação, compreensão, estímulo e amizade.

Ao Dr. Orlando Sampaio Passos, EMBRAPA – CNPMF, pelo fornecimento das sementes dos porta-enxertos.

Ao Engenheiro Agrônomo, Nilton Passos, Protecitrus- Manaus, pelo fornecimento das borbulhas de laranjeira ‘Pêra’ e pelo empréstimo do seu melhor enxertador.

Aos amigos e colegas do curso de Pós-Graduação, em especial, Ednaldo, Emanuel e Lacione pelo auxílio e incentivo.

Ao INPA pela oportunidade de ingressar no mestrado.

À FAPEAM pelo apoio financeiro através da bolsa de auxílio, a qual foi fundamental na conclusão dessa dissertação de mestrado.

Aos funcionários do INPA/CPCA, sempre presente na execução do experimento, em especial, aos servidores Diomar Barros e Valderico Cabral pela amizade e colaboração.

Aos funcionários, José Edvaldo e Orlando Ferreira, do laboratório de análise química pela cooperação e dedicação na análise de química dos substratos utilizados.

Aos demais colegas, amigos e professores e funcionários que direta ou indiretamente contribuíram na execução deste trabalho.

Resumo

No presente estudo avaliou-se a produção de mudas de laranjeira ‘Pêra’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] enxertadas em 6 (seis) porta-enxertos e 5 (cinco) diferentes substratos. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação na Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – CPCA/INPA, em Manaus, AM, no período de maio de 2009 a junho de 2010. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 X 5 sendo: 6 porta-enxertos (o limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ (*Citrus limonia*, L. Osbeck), as tangerineiras ‘Sunki comum’ e ‘Sunki Tropical’ (*Citrus reticulata*, Blanco), os híbridos de tangerina ‘Sunki’ x Trifoliata ‘Swingle 314’, ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English 264’ e ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English 256’), 5 substratos (Terra Preta de Índio (solo), esterco bovino (fonte Orgânica), serragem, casca de pinus e fibra de coco (enchimentos), constituído na proporção volume/volume (1:0, 1:1 e 1:1:1), solo : fonte orgânica : enchimento. As mudas foram produzidas em sacolas de polietileno com capacidade para 2,5 litros. As avaliações foram realizadas em três etapas: a) caracterização química das composições dos substratos; b) desenvolvimento dos porta-enxertos submetidos a diferentes composições de substratos e c) desenvolvimento da copa enxertada em diferentes porta-enxertos e produzidas em diferentes composições de substratos. A análise de resultados revelou que a correta escolha do substrato é fundamental para produção de mudas cítricas, sendo que os substratos: TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC proporcionaram maior desenvolvimento vegetativo tanto ao porta-enxerto como ao enxerto, devido o incremento de fonte orgânica e enchimento melhorar as condições físicas dos substratos, já que todos apresentavam condições adequadas de nutrientes no momento inicial. O porta-enxerto influi diretamente no seu desenvolvimento quanto no enxerto, sendo que para crescimento porta-enxerto até o ponto de enxertia o limoeiro ‘Cravo’, seguido dos híbridos (256, 264 e 314) que apresentaram maior vigor. Já no desenvolvimento do enxerto foi o Limoeiro ‘Cravo’, seguido das tangerinas ‘Sunki Tropical e Comum’, por apresentarem crescimento semelhantes.

Palavras chave:

1. Limoeiro ‘Cravo’ 2. Tangerina ‘Sunki’ 3. Esterco bovino. 4. Serragem. 5. Terra Preta de Índio.

Abstract

This study evaluated the production of sweet orange 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] grafted on 6 (six) rootstocks and 5 (five) substrate. The experiment was conducted in a greenhouse in the Coordination of Research in Agricultural Sciences at the National Institute for Amazon Research - CPCA / INPA, Manaus, AM, from May 2009 to June 2010. The experimental design adopted was completely randomized factorial with 6 X 5: 6 rootstocks (Rangpur Lime Santa Cruz '(Citrus limon, L. Osbeck), tangerine trees' Sunki common' and 'Sunki Tropical' (Citrus reticulata Blanco), the hybrids of 'Sunki x trifoliolate orange Swingle 314', 'Sunki'x trifoliolate orange English 264' and 'Sunki x trifoliolate orange English 256'), 5 substrates (Terra Preta de Indio (soil), cattle manure (organic source), sawdust, bark and coconut fiber Pinnus (fillings), constituted in proportion to volume / volume (1:0, 1:1 and 1:1:1), soil, organic source: filling. The seedlings were grown in polyethylene bags with a capacity of 2.5 liters. The evaluations were conducted in three stages: a) the chemical compositions of the substrate, b) development of rootstocks under different substrate compositions and c) development of the scion on different rootstocks and grown in different substrate compositions. The analysis results showed that the correct choice of substrate is essential for production of citrus, and the substrates: TPI+EB, TPI+EB+CP and TPI + EB + FC showed higher vegetative growth to both the rootstock and the graft, because the increase of organic source and filler to improve the conditions of the substrates, since everyone had adequate nutrient conditions at baseline. The rootstock has a direct influence on their development and in the graft, and for growing rootstock grafted to the point of the Rangpur lime, followed by hybrids (256, 264 and 314) that showed greater force. In the development of the graft were Rangpur, followed by 'Sunki Tropical and Common', because they have similar growth.

Keywords:

1. 'Rangpur' Lime; 2. Tangerine 'Sunki'; 3. Cattle manure; 4. Sawdust; 5. Terra Preta de Índio.

Sumário

	Página
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Lista de Tabelas.....	xi
Lista de Figuras	xii
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. Geral	11
2.2. Específicos	11
CAPITULO I.....	12
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS SUBSTRATOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS LARANJEIRAS EM CASA DE VEGETAÇÃO.	12
1. INTRODUÇÃO	12
2. MATERIAL E MÉTODO	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4. CONCLUSÃO.....	19
CAPITULO II.....	20
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS.	20
1. INTRODUÇÃO	20
2. MATERIAL E MÉTODO	22
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4. CONCLUSÃO.....	34
CAPITULO III.....	35
COMPORTAMENTO DO ENXERTO DE LARANJEIRA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS.	35
1. INTRODUÇÃO	35
2. MATERIAL E MÉTODO	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41

4. CONCLUSÃO.....	51
3. CONCLUSÕES GERAIS.....	52
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

Lista de Tabelas

Tabela 1. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).....	15
Tabela 2. Valores de pH nos substratos em água e em KCl, coletados no início do experimento de produção de mudas de laranja [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.....	17
Tabela 3. Valores de macronutrientes e (C.O) presentes nos substratos, coletados no início do experimento de produção de mudas de laranja [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.	18
Tabela 4. Valores de micronutrientes presentes nos substratos, coletado no início do experimento de produção de mudas de laranja [<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.....	19
Tabela 5. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).....	22
Tabela 6. Altura e diâmetro final dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	30
Tabela 7. Número de folhas dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	31
Tabela 8. Massa fresca da parte aérea e radicular dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	32
Tabela 9. Massa seca da parte aérea e radicular dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	32
Tabela 10. Porcentagem de porta-enxertos de citros aptos à enxertia produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	33
Tabela 11. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).....	38
Tabela 12. Porcentagem de pegamento de enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	43
Tabela 13. Altura final do enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	47
Tabela 14. Número de folha do enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	47
Tabela 15. Altura das mudas cítricas, após enxertia em diferentes porta-enxertos e composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	48
Tabela 16. Diâmetro dos enxertos, após enxertia em diferentes porta-enxertos e composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	49

Lista de Figuras

Figura 1. Variações de temperaturas decendiais mínimas, médias e máximas, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	26
Figura 2. Crescimento, em altura, de porta-enxertos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	27
Figura 3. Curva de crescimento, em diâmetro, de porta-enxertos cítricos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	28
Figura 4. Crescimento, em altura, de porta-enxertos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	29
Figura 5. Curva de crescimento, em diâmetro, de porta-enxertos cítricos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.....	29
Figura 6. Variações de temperaturas decendiais mínimas, médias e máximas, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	41
Figura 7. porcentagem de porta-enxerto aptos a enxertia em função do diâmetro, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior de casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	42
Figura 8. Porcentagem de porta-enxerto aptos a enxertia em função do diâmetro, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	43
Figura 9. Crescimento, em altura, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxerto, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	44
Figura 10. Crescimento, em diâmetro, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxerto, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	45
Figura 11. Crescimento, em altura, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	46
Figura 12. Crescimento, em diâmetro, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	46
Figura 13. Porcentagem de mudas aptas à comercialização em função do diâmetro do enxerto e diâmetro, após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	50
Figura 14. Porcentagem de mudas aptas à comercialização em função do diâmetro do enxerto e diâmetro, após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.....	50

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os citros são originários principalmente das regiões subtropicais e tropicais do sul e sudeste da Ásia, incluindo áreas da Austrália e África, Nordeste da Índia ao norte da China; bordas do Himalaia; sul da Indonésia e leste da Filipinas, áreas do arquipélago Malaio, Tailândia e Mianmar. A trajetória dos citros pelo mundo é conhecida apenas de uma forma aproximada, ela foi levada da Ásia para o norte da África e de lá para o sul da Europa na época das Cruzadas, onde teria chegado durante a Idade Média. Da Europa foram trazidas para as Américas na época dos descobrimentos, Chegaram ao Brasil trazido pelos portugueses, no século XVI, pelas primeiras expedições colonizadoras, provavelmente na Bahia. Entretanto aqui, com melhores condições para vegetar e produzir do que nas próprias regiões de origem, as citrinas se expandiram para todo o país. O Pomelo (*C. paradisi*) parece ser a única espécie do gênero citrus não nativa do oriente. Constatada pela primeira vez no caribe (ilha de Barbados), (Mattos Jr. *et al.*, 2005; ESALQ, 2006; Gomes, 2007).

Em 1501 os portugueses trouxeram da Espanha as primeiras sementes cítricas para o Brasil. Sua adaptação ao solo e clima ocorreu de forma tão satisfatória que elas chegaram a ser confundida com plantas nativas. Em 1893, mudas de laranja Baia também conhecida como Baiana ou ‘Umbigo’ foram levadas para Califórnia (EUA), de onde se espalharam para todo o mundo. Esta variedade surgiu no Brasil, provavelmente, a partir de uma mutação da variedade ‘Seleta’. Por volta de 1800, ela já era cultivada aos arredores de Salvador - BA. Até 1900 os pomares de citros eram constituídos apenas por plantas de pé franco. A partir de 1915, quando as vantagens da utilização das plantas enxertadas ficaram claras, deu-se início a primeira fase da expansão da citricultura, os citricultores brasileiros utilizavam, predominantemente, a laranjeira ‘Caipira’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] como porta-enxerto, tendo enfrentado enormes perdas em decorrência da suscetibilidade à gomose de *Phytophthora spp.*, e da baixa resistência à seca. Por isso que, em 1926 ocorreu a substituição dos porta-enxertos de laranjeira ‘Caipira’ pela laranjeira ‘Azeda’ configurando a segunda fase expansionista da cultura paulista. (Graf, 2001; Oliveira *et al.*, 2005; ESALQ, 2006; Neves & Jank, 2006).

Até 1937, a citricultura viveu um momento áureo nas exportações de frutas “in natura” produzindo mais de 50 milhões de caixas de 40,8kg. Nesse mesmo ano ocorreram os primeiros casos da doença denominada Tristeza dos citros; já em 1939 com a segunda guerra

mundial houve queda nas exportações para a Europa dando início a uma crise que praticamente destruiu a citricultura brasileira não só pela falta de mercados, mas também pela presença de doenças devido ao abandono dos pomares. Na década de 40, 9 das 12 milhões de plantas cítricas existentes no Brasil, enxertadas sobre laranjeira ‘Azeda’ (*Citrus aurantium* L.), morreram em função do vírus da Tristeza, que uma vez introduzido, foi rapidamente disseminado pelo pulgão preto (*Toxoptera citricidus*). Restaram as árvores de pé franco, as enxertadas em laranjeira ‘Caipira’ e limoeiro ‘Cravo’. Este último passou a se constituir o principal porta-enxerto utilizado pelos citricultores paulista. O limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), por suas características excepcionais relacionadas à facilidade de produção de mudas, compatibilidade com todas as cultivares copa, resistência à seca e tolerância à Tristeza, passou a ser o principal porta-enxerto utilizado no País, chegando a compor 99% dos plantios realizados em alguns anos. Com o término da guerra, uma nova febre cítrica, agora mais discreta, começava a se espalhar pelo interior paulista. Não apenas produtores, mas comerciantes e exportadores, voltaram a apostar na laranja. Apesar da recuperação dos pomares e da retomada da produção e exportação, foi também na década de 50 que entrou em cena um novo personagem, com traços marcantes e duradouros, a bactéria (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*) agente do cancro cítrico. Originária da Ásia é uma bactéria causadora de lesões nos frutos, folhas e ramos - entrou no Brasil por meio de mudas trazidas clandestinamente do Japão. Para o combate ao cancro, o Ministério da Agricultura criou a Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico. Em 1963 foi instalada em Araraquara (SP) a primeira fábrica de suco concentrado e congelado do Brasil. Esta empresa de capital norte-americano, motivada pela elevação dos preços do suco nos mercados americano e europeu, e em decorrência de uma forte geadas na Flórida em 1962. A partir da década de 70, a indústria de sucos proporcionou a expansão dos pomares paulista. (Graf, 2001; Oliveira *et al.*, 2005; ESALQ, 2006; Neves & Jank, 2006).

Em 1977 foi criada a FUNDECITRUS (Fundo de Defesa da Citricultura) na campanha Nacional de erradicação do Cancro cítrico, promovido pelo Ministério da Agricultura e financiado com recursos dos citricultores e das indústrias. O trabalho da Fundecitrus foi definitivo no caso do cancro cítrico e a entidade trabalha até hoje na preservação do maior parque citrícola do mundo. Transformou-se numa entidade de monitoramento de pragas e doenças e pesquisas mundialmente reconhecida, e que trabalha no desenvolvimento de pesquisas com um orçamento 100% privado superior a R\$40 milhões, mais eventuais verbas

que obtenha do governo federal, e mais parcerias com universidades e institutos de pesquisa no Brasil e no exterior. Nesse mesmo ano, ocorreram os primeiros sintomas da doença chamada de Declínio, que passou a matar, anualmente, milhões de plantas de citros enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’. Em 1984 ocorreu uma severa geada nos pomares da Flórida (EUA), Os danos foram enormes e a recuperação muito lenta. A falta de suco provocada pela geada transformou o Brasil em um promissor pólo alternativo para os mercados norte-americanos e europeus. Iniciando assim, uma fase de grande prosperidade da citricultura paulista, com acelerado crescimento do plantio e entrada de novos produtores. Em 1987 surge uma nova ameaça aos pomares, chamada de Clorose Variegada dos Citros (CVC) que leva o Ministério da Agricultura a tomar uma série de medidas profiláticas para evitar a disseminação para o restante do país, passando a ser obrigatória a formação de mudas cítricas em viveiros telados, evitando a contaminação das mudas pela CVC. Já em 2001, surge a Morte Súbita dos Citros (MSC), que também vem causando queda de produção em outros tantos milhões de plantas. Com essa doença surge a necessidade da diversificação dos porta-enxertos não susceptível a ela. Não bastando isso, surgiu em 2004 uma nova doença conhecida como Greening que vem trazendo grande preocupação à citricultura brasileira (Graf, 2001; Oliveira *et al*, 2005; ESALQ, 2006; Neves & Jank, 2006).

A cultura dos citros é representada principalmente por laranja, tangerina e limão. O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, com uma produção que, segundo a FAO (2006), ultrapassa 23 milhões de toneladas. Deste montante, a produção principal é de laranjas, sendo que o país ocupa, atualmente, a primeira posição em produção e exportação de suco de laranja concentrado e congelado. Detém 30% da produção mundial de laranja e 59% do suco de laranja. São Paulo e Flórida dominam a oferta mundial, um caso raríssimo em se tratando de commodities agrícola. O sistema agroindustrial citrícola movimenta R\$ 9 bilhões por ano e gera mais de 400 mil empregos diretos e indiretos. Inovações em pesquisa, tecnologia e logística estão na base da eficiência e liderança do Brasil. O país exporta US\$ 1,2 bilhões em suco de laranja, o que representa uma fatia de 80% do mercado mundial, cujo consumo vai crescendo a uma taxa de 2 a 4% ao ano. Dois terços das exportações vão para a União Européia e 15% para os Estados unidos, que voltaram a importar volumes expressivos depois dos últimos furacões. A Ásia tem grande potencial de aumento de consumo. Problemas climáticos na Flórida e doenças em geral fizeram com que os preços aumentassem mais de 40% em 2005. Além disso, a citricultura é responsável pela geração de empregos na zona

rural e urbana, e favorece ainda a fixação do homem no campo mediante o emprego da mão-de-obra familiar (Schäfer *et al.*, 2001; Oliveira, 2003; Neves & Jank, 2006).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, com uma produção que ultrapassa 20 milhões de toneladas. Deste montante, a produção principal é de laranjas com uma produção acima de 18 milhões de toneladas. Atualmente o País ocupa a primeira posição em produção e exportação mundial de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) com cerca de 1,40 e 1,37 milhões de toneladas respectivamente (FAO, 2006; IBGE, 2007).

No mercado internacional, continuam boas as perspectivas para o suco brasileiro que exporta US\$ 1,2 bilhão em suco de laranja, o que representa a fatia de 80% do mercado mundial, cujo consumo vai crescendo a uma taxa de 2% a 4% ao ano. Dois terços das exportações vão para a União Européia e 15% para os Estados Unidos, que voltaram a importar volumes expressivos já que o principal concorrente, a Flórida, vem sendo assolada constantemente por uma série de fenômenos climáticos, como tempestades, tornados e furacões, além dos rigores do inverno, como amplamente divulgado pelo United States Department of Agriculture - USDA, que além dos danos físicos às plantas, podem inclusive reduzir a produtividade, também propiciam uma perigosa disseminação de doenças, principalmente o cancro cítrico (no caso dos furacões e tornados). Problemas climáticos na Flórida e doenças em geral fizeram com que os preços aumentassem mais de 40% em 2005. São Paulo é o maior produtor nacional da fruta, com 80% de participação na produção do País, onde, praticamente, toda a matéria-prima é esmagada e o suco é exportado (Neves & Jank, 2006; IBGE, 2006).

Além do estado de São Paulo, há também Bahia, Sergipe e Minas Gerais que ocupam segundo, terceiro e quarto lugares respectivamente na produção da fruta. O Amazonas, apesar de apresentar condições climáticas favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura com uma temperatura média de 26,7 °C e uma precipitação anual em torno de 2.300mm; não configura no cenário nacional como uns dos maiores produtores, com uma área plantada de apenas 2.779 hectares (ha) e uma produção de 11.702 toneladas. Os principais municípios produtores da fruta são Rio Preto da Eva, Manaus, Careiro e Iranduba com uma produção de 2.484, 2.154, 990 e 634 toneladas respectivamente, juntos são responsáveis por mais de 50% da produção local; sendo que, 100% das frutas são comercializadas de forma *in natura* no município (capital) de Manaus (Silva & Garcia, 1999; IBGE, 2006).

A produção de laranja no Amazonas despertou o interesse dos produtores em virtude do bom preço que a fruta tem alcançado no mercado (Silva & Garcia, 1999). Entretanto o rendimento da cultura ainda é considerado muito baixo, com aproximadamente quatro toneladas por hectare em relação ao centro produtor de São Paulo que apresenta uma produtividade acima de 25 toneladas por hectare. Segundo Ledo *et al.* (1999), a diversificação dos porta-enxertos poderá contribuir na longevidade e no aumento da produtividade de plantios de citros na Amazônia Ocidental. Ratificado por Oliveira (2003), que diz que os porta-enxertos também afetam a produtividade, a precocidade da produção, o vigor da copa, a resistência à seca e às doenças. Recomendando diversificar os porta-enxertos em até 30% da área.

O Estado do Amazonas, assim como o restante do país possui mais de 80% de seu pomar constituído da combinação porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e a copa laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], porém o uso de um único porta-enxerto, pode impedir que a planta manifeste todo seu potencial produtivo em outros tipos de solos, climas e variedades de copas, além do risco de adquirir novas moléstias (Silva & Garcia, 1999).

A partir da década de 70, surgiu o Declínio, causado pela bactéria (*Xillela fastidiosa*), que passou a matar, anualmente, milhões de plantas de citros enxertadas sobre limoeiro Cravo; na década de 80, com o aparecimento da Clorose Variegada dos Citrus (CVC) que dizimou milhares de plantas e até hoje causa muitas baixas nos pomares, em 2001 é a Morte Súbita, que também vem causando queda de produção em outros tantos milhões de plantas (Oliveira *et al.*, 2005).

A pesar do Amazonas está relativamente distante dos principais centros citricultores do país, isso não quer dizer que esteja imune às principais doenças que ocorrem nessa região. Por isso, surge a necessidade preventiva da diversificação dos pomares amazonenses com porta-enxertos tolerantes a essas doenças. Esta falta de diversificação de porta-enxertos poderá acarretar em vulnerabilidade com o aparecimento de novas moléstias, como ocorrido no caso da Tristeza, na década de 40, e mais recentemente, com a Morte Súbita dos citros (MSC) (Schäfer *et al.*, 2006). Na citricultura, é importante a diversificação dos porta-enxertos, pois a diversidade genética é uma garantia de sobrevivência das plantas no caso de aparecimento de novas enfermidades (Fochesato *et al.*, 2006).

O sucesso da citricultura, a exemplo de qualquer atividade frutícola, está na sua implantação. Erros na escolha das variedades de copas, porta-enxertos, substratos e qualidade da muda, certamente comprometerão o futuro do pomar. O caráter perene da cultura dos citros faz com que a muda utilizada no plantio seja a chave do sucesso ou do fracasso do laranjal, sendo, portanto, o insumo mais importante na implantação de um pomar comercial. Reverter esse quadro, colocando a produção de laranja do Amazonas em níveis de produtividade compatíveis com os demais centros produtores, é o desafio a ser enfrentado por todos os segmentos ligados à cultura (Silva & Garcia, 1999).

A muda de citros, assim como de uma série de outras fruteiras, é composta pela combinação de uma variedade porta-enxerto com uma variedade copa, sendo exigidos critérios específicos em relação à formação dos porta-enxertos e da muda propriamente dita (Oliveira *et al.*, 2005). Tendo em vista o caráter perene da cultura, a muda é um dos insumos mais importantes para a formação de um pomar de citros. O potencial máximo de produtividade e qualidade das frutas será revelado 6 a 8 anos após o plantio, e a longevidade do pomar só será conhecida em um intervalo de tempo ainda maior (Teófilo Sobrinho, 1991).

Segundo Andrade & Martinz (2003), o sucesso na implantação de um pomar de citros está no plantio de mudas de qualidade, sendo, para isso, imprescindíveis à boa formação, o vigor e a sanidade da muda. Tal a importância de mudas de qualidade, que a Secretaria de Agricultura de São Paulo editou três regras para a produção das mesmas, sendo que os viveiros que não atenderem às especificações deverão ser erradicados:

I. As sementeiras de produção de porta-enxerto de citros somente poderão ser instaladas em ambiente telado à prova de insetos (entrou em vigor a partir de 01-07-2000);

II. A partir de 1º-01-2001, só serão registrados os viveiros para produção de mudas cítricas instalados em ambientes telados à prova de insetos. Os porta-enxertos utilizados nesses viveiros também deverão, obrigatoriamente, ser provenientes de instalações teladas;

III. A partir de 1º-01-2003, serão proibidos, em todo o Estado de São Paulo, o comércio e transporte de porta-enxertos e mudas cítricas produzidos em viveiros sem proteção antiinsetos.

Segundo Schäfer *et al.* (2008), em sistemas de produção de mudas de citros envasadas, já utilizados em vários países, inclusive no Brasil, no Estado de São Paulo, pode-se evitar a

presença de patógenos, a partir do isolamento da sementeira e do viveiro, pelo tratamento do substrato e da água de irrigação. A produção de mudas saudáveis, livres de patógenos causadores de doenças como Gomose de *Phytophthora*, cancro cítrico ou CVC, além de permitir a formação de pomares típicos da variedade-copa de alta produtividade, possibilita o enquadramento das mudas cítricas nas normas legais de produção e comercialização, que cada vez compõem mais o cenário dessa atividade (Graf, 2001).

Uma tentativa para apressar a formação de mudas consiste no uso de recipientes, técnica já adotada para plantas ornamentais e que vem sendo cada vez mais usada em viveiros comerciais de citros em outras regiões produtoras. Nas regiões tropicais, o sistema de mudas em vasos é, provavelmente, o mais indicado, uma vez que facilita o pegamento no plantio, reduz o tempo para a formação das mudas, proporciona maior controle das fertilizações e diminui os problemas com pragas e doenças. As mudas cítricas pelo sistema tradicional de viveiro levam de 360 a 420 dias, após a semeadura dos porta-enxertos, para atingir o ponto de enxertia. No sistema de vasos, esse período pode ser menor do que 240 dias (Grassi Filho *et al.*, 2001).

O cultivo de mudas cítricas em ambiente protegido favorece a produção de plantas de elevada condição genética e sanitária. Este cultivo necessita ser feito em recipientes, onde as mudas produzidas alteram seu desenvolvimento em função do meio de cultivo, quando comparado com o processo a campo, com a limitação de espaço para crescimento das raízes. Deste modo, o substrato deve possibilitar o perfeito desenvolvimento das raízes. Para isso, é necessário conhecer a qualidade do mesmo, através de suas características químicas, onde as mais importantes são o valor do pH, os valores de macro e micro nutrientes disponíveis e a capacidade de trocas de cátions (Fermino, 1996).

A utilização de substratos mais específicos para cada cultura proporciona melhor desenvolvimento da muda em menor intervalo de tempo, entretanto a melhor combinação de substratos tem que levar em conta a sustentabilidade, preferencialmente utilizando recursos disponíveis nas próprias propriedades rurais como: terriço, esterco bovino, serragem, casca de madeira e composto orgânico. O tipo de substrato é o primeiro aspecto que deve ser pesquisado para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das mudas (Carneiro, 1983).

Segundo Pompeu Jr. (1991), o porta-enxerto é outro aspecto fundamental na produção de mudas, pois induz alterações à variedade copa no seu crescimento, longevidade, tamanho, precocidade de produção, produtividade, época de maturação, peso dos frutos, coloração da casca e da polpa, teor de açúcares e de ácidos, permanência dos frutos na planta, conservação após a colheita, transpiração das folhas, fertilidade do pólen, composição química das folhas, capacidade de absorção, síntese e utilização de nutrientes, tolerância à salinidade, resistência à seca e ao frio, resistência e tolerância a moléstias e pragas. Para Prudente & Silva (2006), além de ter suas características e comportamentos influenciados pela copa e vice-versa, é também induzido pelas condições de solo e clima do local onde se encontra instalado. As condições de umidade do solo influenciam na ocorrência de doenças, a depender da tolerância ou suscetibilidade do porta-enxerto, enquanto as condições climáticas induzem mudanças no comportamento geral da combinação copa/porta-enxerto, em função não só da quantidade e distribuição da pluviosidade. Dentre as variações climáticas, a que mais influencia a produção é a disponibilidade sazonal de água, inclusive podendo também variar as características fenológicas do florescimento, da pega do fruto, o volume da produção e a qualidade do fruto. O solo também exerce influências nas características comportamentais dos porta-enxertos, porque apresentam capacidades diferenciadas de adaptação em relação a diferentes tipos de solos, devendo-se escolher os mais adequados para cada situação.

No início do século XX, os citricultores brasileiros utilizavam, predominantemente, a laranjeira ‘Caipira’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] como porta-enxerto, tendo enfrentado enormes perdas em decorrência da suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* spp. e da baixa resistência à seca. Na década de 40, nove das doze milhões de plantas cítricas existentes no Brasil, enxertadas sobre laranjeira ‘Azeda’ (*Citrus aurantium* L.), morreram em função do vírus da Tristeza, que uma vez introduzido, em 1937, foi rapidamente disseminado pelo pulgão preto (*Toxoptera citricidus*). Em seguida, o limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), por suas características excepcionais relacionadas à facilidade de produção de mudas, compatibilidade com todas as variedades de copa, resistência à seca e tolerância à tristeza, passou a ser o principal porta-enxerto utilizado no País, chegando a compor 99% dos plantios realizados em alguns anos. A partir da década de 70, surgiu o Declínio, que passou a matar, anualmente, milhões de plantas de citros enxertadas sobre limoeiro ‘Cravo’ e, em 2001, a Morte Súbita, que também vem causando queda de produção em outros tantos milhões de plantas. Em decorrência desses episódios, a diversificação passou a ser incrementada,

principalmente, com citrumelo ‘Swingle’ (*Citrus paradisi* x *Poncirus trifoliata*), tangerineira Cleópatra (*Citrus reticulata* Blanco), limoeiro ‘Volkameriano’ (*Citrus volkameriana* Pas.), tangerineira ‘Sunki’ (*Citrus reticulata* Blanco), limoeiro Rugoso (*Citrus jambhiri* Lush), tangelo Orlando (*Citrus paradisi* x *Citrus reticulata*), Trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] e citranges ‘Carrizo’, ‘Troyer’ e ‘C-13’ (*Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*) (Oliveira *et al.*, 2005; Pompeu Jr., 2005).

Conforme Prudente & Silva (2006), além dos porta-enxertos citados anteriormente, outros vêm sendo conduzidos na região citrícola sergipana. A tangerina ‘Sunki’ x Trifoliata ‘Swingle 314’, híbrido produzido artificialmente, tem demonstrado maior tolerância ao declínio dos citros e à Gomose de *Phytophthora* do que os limoeiros ‘Cravo’ e ‘Rugoso da Flórida’.

As seleções ‘Maravilha’ e ‘Tropical’ podem ser indicadas como alternativa de uso em programas de diversificação de porta-enxertos nas condições em que a tangerina ‘Sunki’ apresenta bom comportamento agrônômico, principalmente em função de seu elevado número médio, de 7,7 sementes por fruto e de sua previsível uniformidade de ‘seedlings’, estas decorrem da elevada porcentagem de poliembrionia que manifesta em (100%), além de sua provável resistência à gomose de *Phytophthora*. (Soares Filho *et al.*, 2002, 2003).

Segundo Passos *et al.* (2006), evidenciaram a superioridade dos híbridos de Trifoliata tangerineira ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English’ 256, tangerineira ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English’ 264 e tangerineira ‘Sunki’ x Trifoliata ‘Swingle’ 314, entre outros, em relação aos porta-enxertos tradicionais, limoeiros ‘Cravo’ e ‘Volkameriano’, principalmente no que diz respeito às médias de número de sementes por fruto 22,16, número de embriões por semente 7,85 e taxa de poliembrionia 97,51%. A importância desses dados está no fato de que o uso do limoeiro ‘Cravo’ nos pomares brasileiros é quase exclusivo, o que torna a citricultura vulnerável devido à ameaça de algumas doenças, evidenciando a necessidade de que sejam oferecidos outros cultivares, destacando-se aquelas derivadas de *Poncirus trifoliata*, porta-enxerto de reconhecidas qualidades hortícolas, como redução de porte, resistência a doenças e indução de frutos de alta qualidade às copas de diversas variedades cítricas. Por se tratar de plantas com melhor adaptação às condições subtropicais ou temperadas, híbridos de trifoliata são mais indicados para condições tropicais.

A escolha das variedades de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] a ser utilizada como copa depende da zona em que se situará o pomar, sendo que a variedade 'Pêra Rio' é a mais utilizada no Amazonas por apresentar ótima adaptação às condições edafoclimáticas e preferência dos consumidores. Em relação ao substrato, objetiva-se criar alternativas viáveis na substituição dos substratos oriundos de outros Estados do País que oneram muito a produção de mudas cítricas.

O presente estudo tem como objetivo avaliar as características químicas dos diferentes composições de substratos propostos no desenvolvimento vegetativo dos porta-enxertos e da variedade de copa na produção de mudas de citros produzidas em sacos de polietileno no interior de casa de vegetação.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar o comportamento de seis porta-enxertos em copa de laranjeira ‘Pêra’ em casa de vegetação em respostas a diferentes substratos até as mudas estarem prontas para ir a campo.

2.2. Específicos

2.2.1 Avaliar a composição química dos diferentes substratos.

2.2.2 Acompanhar o crescimento vegetativo (vigor) dos porta-enxertos.

2.2.3 Avaliar a melhor resposta entre porta-enxertos x substrato.

2.2.4 Identificar novos porta-enxertos promissores para produção de mudas no Amazonas.

2.2.5 Acompanhar o pegamento e o crescimento vegetativo (vigor) do enxerto.

2.2.6 Identificar o tempo ideal para as mudas ficarem aptas para ir a campo.

CAPITULO I

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS SUBSTRATOS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS LARANJEIRAS EM CASA DE VEGETAÇÃO.

1. INTRODUÇÃO

As normas atuais de produção de mudas cítricas exige, obrigatoriamente, a utilização de um viveiro adequado. Segundo Carvalho (2003), para produção de mudas cítricas em ambiente protegido é necessário que possua ambiente protegido com tela de malha de, no máximo, 0,64 mm (sessenta e quatro centésimos de milímetro) por 0,20 mm (vinte centésimos de milímetro), acesso através de antecâmara, com piso de 1m (um metro) por 1m (um metro), no mínimo, pedilúvio na entrada do ambiente (interior da antecâmara), para desinfestação de calçados, bancada, no mínimo, a 30 cm (trinta centímetros) do solo, corredores entre as bancadas com piso, com camada de pedra britada ou material similar, com um mínimo de 5 cm (cinco centímetros) de espessura, manutenção da área interna livre de plantas daninhas, viveiro ou depósito a, no mínimo, 20 m (vinte metros) de qualquer planta cítrica e em área de boa drenagem, viveiro ou depósito livre de cigarrinhas vetores de Clorose Variegada dos Citros, local acessível para realização de inspeções, instalação onde a legislação fitossanitária permita, impedimentos à entrada de águas invasoras no ambiente, acesso vetado a pessoas estranhas ao serviço, desinfestação e desinfecção de pisos, paredes e bancadas com hipoclorito de sódio a 1% (um por cento), após a retirada de cada partida de mudas produzidas e viveiro distante, no mínimo, a 20 m (vinte metros) de qualquer planta cítrica e em área de boa drenagem, substrato, ou mistura utilizada, deve ter boa porosidade e ser isento de nematóides nocivos aos Citros, fungos do gênero *Phytophthora* e outros patógenos comprovadamente nocivos aos Citros.

Os primeiros viveiristas que adotaram o sistema de produção de mudas em vasos, utilizavam substratos manipulados na própria fazenda. Estes substratos eram produzidos com matéria prima local, como por exemplo, terra de barranco, esterco bovino, esterco de galinha, areia grossa, bagaço de cana, casca de arroz, composto orgânico, húmus de minhoca e outros materiais de baixo custo e boa disponibilidade. Atualmente, a maioria dos viveiristas utilizam

substratos comerciais, como por exemplo, plantmax, terra do paraíso, klabim, vida verde e outras marcas. O substrato participa com 18% do custo de produção de mudas, além do fato de haver necessidades de adubações complementares, também existem substratos alternativos como fibra de coco e turfa, sendo que este é extraído de áreas de preservação permanente, o que dificulta sua disponibilidade (Cabrera, 2004).

Esse novo sistema de produção de mudas determinou a necessidade do uso de substratos leves, de boa drenagem e isentos de contaminantes prejudiciais à sanidade e ao vigor das mudas. No Brasil, as matérias-primas mais utilizadas para mistura ou composição total de substratos para mudas cítricas têm como base casca de pínus compostada, turfa, material inerte (i.e., vermiculita e perlita), carvão moído e fibra de coco. A escolha do material e sua proporção dependem da disponibilidade e do custo final do produto no mercado. Para atender bem às necessidades das plantas, um substrato padrão, independentemente de sua composição, deve apresentar baixa densidade, teor adequado de nutrientes, elevada capacidade de troca catiônica, boa capacidade de retenção de água, aeração e drenagem, e boa coesão entre as partículas, e ser isento de fungos do gênero *Phytophthora* e nematoides (Toledo, 1992).

Uma tentativa para apressar a formação de mudas consiste no uso de recipientes, técnica já adotada para plantas ornamentais e que vem sendo cada vez mais usada em viveiros comerciais de citros em outras regiões produtoras. Nas tropicais, o sistema de mudas em vasos é, provavelmente, o mais indicado, uma vez que facilita o pegamento no plantio, reduz o tempo para a formação das mudas, proporciona maior controle das fertilizações e diminui os problemas com pragas e doenças. As mudas cítricas pelo sistema tradicional de viveiro levam de 360 a 420 dias, após a semeadura dos porta-enxertos, para atingir o ponto de enxertia. No sistema de vasos, esse período pode ser menor do que 240 dias. Graf, 2001.

Atualmente, no Brasil, existem poucos substratos específicos para produção de mudas, os que existem, são comerciais, elevando o custo de produção, sendo assim, os pequenos produtores ficam impossibilitados de usar tal produto, desta forma surge a necessidade de avaliar substratos alternativos para produção de mudas cítricas no Amazonas, levando em conta o princípio da sustentabilidade, tão discutida em torno da Amazônia. Os pequenos citricultores da Costa do Laranjal, Manacapuru, Amazonas, ocupam uma faixa de solo altamente rica em nutrientes denominada Terra Preta de Índio, esse solo segundo Falcão &

Borges (2006), é propício à agricultura, pois é muito rico nos macronutrientes (P, Mg e Ca) e micronutrientes (Fe, Zn e Mn). Entretanto por ser um solo, geralmente não apresenta características físicas muito boas, sendo assim a adição de fontes orgânicas ajudaria a potencializá-lo, tornando-o um ótimo substrato alternativo para os próprios agricultores locais utilizá-lo como substratos para produzir mudas de citros.

O objetivo deste trabalho é avaliar quimicamente as diferentes composições de substratos para produção de mudas de laranjeira, verificando a resposta dos diferentes porta-enxertos a cada um dos substratos.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Local do experimento

O trabalho em questão foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas (CPCA), do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas. Segundo Köppen (1948, *apud* Noronha, 1996), o clima da área é do tipo equatorial quente e úmido “Afí”, com temperaturas médias menos chuvoso durante o inverno.

2.2 Material vegetal utilizado

A laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis*, L. Osbeck) foi a variedade de copa escolhida para o presente ensaio, por tratar-se da variedade de laranja doce mais importante para a citricultura amazonense. Os porta-enxertos selecionados foram: o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*Citrus limonia*, L. Osbeck), as tangerineiras 'Sunki comum' e 'Sunki Tropical' (*Citrus reticulata*, Blanco), os híbridos de tangerina 'Sunki' x Trifoliata 'Swingle 314', 'Sunki' x Trifoliata 'English 264' e 'Sunki' x Trifoliata 'English 264'.

2.3 Delineamento experimental

Cinco diferentes misturas foram definidas para servirem de substrato para a formação das mudas. As combinações selecionadas estão relacionadas na **tabela 1**. O delineamento

estatístico adotado no experimento foi o Inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 6 x 5 (porta-enxertos x substratos), perfazendo um total de 30 tratamentos com 8 repetições.

Tabela 1. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).

SIGLA	PORTA-ENXERTOS	SUBSTRATOS	TRATAMENTOS	REPETIÇÕES
A	limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	TPI	1	8
		TPI+EB	2	8
		TPI+EB+S	3	8
		TPI+EB+CP	4	8
		TPI+EB+FC	5	8
B	tangerina 'Sunki Tropical'	TPI	6	8
		TPI+EB	7	8
		TPI+EB+S	8	8
		TPI+EB+CP	9	8
		TPI+EB+FC	10	8
C	Sunki' x trifoliata 'English 256'	TPI	11	8
		TPI+EB	12	8
		TPI+EB+S	13	8
		TPI+EB+CP	14	8
		TPI+EB+FC	15	8
D	Sunki' x trifoliata 'English 264'	TPI	16	8
		TPI+EB	17	8
		TPI+EB+S	18	8
		TPI+EB+CP	19	8
		TPI+EB+FC	20	8
E	Sunki' x trifoliata 'Swingle 314'	TPI	21	8
		TPI+EB	22	8
		TPI+EB+S	23	8
		TPI+EB+CP	24	8
		TPI+EB+FC	25	8
F	tangerina 'Sunki comum'	TPI	26	8
		TPI+EB	27	8
		TPI+EB+S	28	8
		TPI+EB+CP	29	8
		TPI+EB+FC	30	8

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

2.4 Instalação do experimento

O solo utilizado como substrato no experimento foi a Terra Preta de Índio (TPI), extraído da comunidade Costa do Laranjal, Iranduba - Am, coletado à profundidade de 0-30 cm; o esterco bovino (EBC) adquirido da Escola Agrotécnica de Manaus, onde o mesmo já se encontrava em curtimento há mais de 10 meses; a serragem (S) foi oriunda de resto de madeira decomposta por mais de 12 meses; tanto a casca de pinus (CP) quanto a fibra de coco (FC) foram adquiridas em casas comerciais agrícolas da cidade. As diferentes composições foram esterilizadas em autoclave a 105 ° C por dois dias. Após 24 horas da

esterilização, procedeu-se à mistura e o enchimento dos recipientes com as diferentes composições de substrato. Foram retirados aproximadamente 300g de cada composição de substratos para realizar a análise química, antes da realização do experimento. O recipiente escolhido para a utilização no ensaio foi o saco de polietileno preto com as seguintes dimensões: 22 cm de altura x 16 cm de largura, com capacidade para aproximadamente 2,5 L de substrato.

As sementes dos porta-enxertos foram obtidas do Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Realizou-se a semeadura em germinadores de isopor furado com 72 células, utilizando como substrato a vermiculita expandida, por ser um material inerte, sendo colocadas, três sementes por célula, em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agrônomicas - CPCA.

As plântulas dos seis porta-enxertos, após seleção e com altura de 10 cm, foram repicadas para os recipientes definitivos, aproximadamente 30 dias após a semeadura. Após 15 dias de transplântio das mudas, elas foram transferidas para a casa de vegetação definitiva totalmente telada com sombrite a 50% nas laterais e coberta com lona plástica transparente anti-UV, elas ficaram dispostas sobre estrado de fibra a 40 cm de altura, onde permaneceram até o final do trabalho; quando as mudas alcançaram o diâmetro de 7 mm no colo, ou seja espessura mínima de 6 mm a 10 cm de altura a partir do colo da planta (diâmetro mínimo citado por carvalho, 2003) o que levou em torno de 240 dias para que a maioria dos porta-enxertos alcançassem padrões ideais. Após isso se realizou a enxertia de todas as mudas que apresentavam diâmetro mínimo, no início de março, sendo que o enxertador foi cedido pelo Engenheiro Agrônomo Nilton Passos do sítio Protecitrus, a enxertia adotada foi em T invertido com curvatura da haste principal; realizou-se a enxertia em um único dia e por apenas um enxertador com intuito de proporcionar igualdade entre os tratamentos.

A irrigação foi realizada através de mangueira manual, medindo 10m, com bico tipo chuveiro, deixando 20 segundo em cada tratamento, tentando assim, manter a uniformidade de hidratação; a irrigação duas vezes ao dia, manhã e tarde, nos dias quentes e apenas uma vez nos dias chuvosos. A partir do terceiro mês, as plantas produzidas no substrato TPI+EB+S apresentaram sintomas de deficiência de nitrogênio, procedendo então à aplicação de adubação foliar, YOGEN 2 a 15 dias, em todo o experimento, com pulverizador costal, utilizando 2g/L.

Durante o experimento ocorreu ataque de pragas, minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton), ácaro da gema (*Aceria sheldoni* Ewing) e mosca-negra (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), onde se aplicou os produtos, a cada 15 dias, Vertemec 18 CE e Provado200 SC, sendo que os dois tiveram as mesmas dosagens de aplicação 2ml/6L; as pragas não afetaram o crescimento das mudas.

A caracterização química do substrato, coletou-se uma amostra de cada substrato 30 dias após sua preparação, essas foram levadas para o Laboratório Temático de Solos e Plantas (LTSP), na Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas – CPCA/INPA, utilizando 3 repetições, segundo metodologia descrita por Tomé Jr. (1997), onde se realizou a análise química do substrato para os seguintes parâmetros.

- a) Valor de pH (em H₂O e KCl);
- b) Carbono Orgânico (C.O);
- c) Capacidade de Troca de Cátions (CTC);
- d) Macro e micronutrientes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características químicas dos substratos utilizados no experimento.

Na tabela 2, estão descritos os valores de pH, tanto em H₂O quanto em KCl, das amostras de substratos, coletadas no início do experimento. Todos os substratos apresentaram valores de pH acima de 5,0, tanto em H₂O como KCl, variando de 5,22 a 6,41, ficando classificado como médio segundo Lopes & Guidolin (1989), sendo que o substrato TPI e TPI+EB encontram-se dentro de faixa considerada adequada para o crescimento de planta, pois a maioria dos nutrientes estão disponíveis neste pH, sendo recomendado por Lopes & Guidolin (1989) a faixa de 5,4 a 6,2 para a maioria das culturas. Por esta observação todos os substratos estão dentro da faixa recomendada.

Tabela 2. Valores de pH nos substratos em água e em KCl, coletados no início do experimento de produção de mudas de laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.

TIPO DE SUBSTRATO	pH _(H₂O)	pH _(KCL)
TPI	6,41	5,84
TPI + EB	6,14	5,95
TPI + EB + S	5,52	5,36
TPI + EB + CP	5,88	5,58
TPI + EB + FC	5,36	5,22

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

Na tabela 3, estão expostos os resultados da análise química realizada nos substratos, no início do experimento, Todos os substratos apresentam níveis de macronutrientes muito elevados, no início do experimento, conforme teores de nutrientes no solo considerados adequados para a cultura da laranja (Lopes & Guidolin, 1989). O substrato TPI, Terra Preta de Índio, apenas solo, apresentou maior teor de (P), considerado muito alto, por ser um solo de origem antropogênica, muito rico em macronutrientes (P, Mg e Ca) e micronutrientes (Fe, Zn e Mn) segundo Falcão & Borges (2006); os demais substratos ficaram um pouco abaixo do primeiro indicando que não são ricos nesse nutriente. Já para o (K) a análise demonstrou que ocorreu resposta contrária a do (P), pois a adição de fontes orgânicas no solo proporcionaram maiores valores desse nutriente. O mesmo ocorreu para Ca e Mg, apesar do TPI apresentar altos teores desses nutrientes. A CTC apresentou altos valores segundo Lopes & Guidolin (1989), indicando que todos os substratos apresentam condições químicas ideais para crescimento de mudas. A introdução de fontes orgânica ao solo proporcionou maiores percentuais de carbono orgânico em relação ao TPI, conforme a comissão de Fertilidade do Solo dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004).

Tabela 3. Valores de macronutrientes e (C.O) presentes nos substratos, coletados no início do experimento de produção de mudas de laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.

TIPO DE SUBSTRATO	P	Al ³⁺	K	Ca	Mg	CTC	CO
	mg.kg ⁻¹	cmol.kg ⁻¹					%
TPI	638,95	0,04	0,12	18,40	1,55	20,10	4,63
TPI + EB	583,55	0,12	8,15	20,53	6,06	34,86	7,77
TPI + EB + S	474,19	0,22	7,09	20,43	5,55	33,29	12,74
TPI + EB + CP	504,67	0,2	9,58	24,50	8,16	42,44	11,17
TPI + EB + FC	554,86	0,32	13,28	19,99	5,53	39,12	10,12

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

Em relação aos micronutrientes (tabela 4), Todos os substratos apresentaram teores de micronutrientes (Fe, Zn e Mn) elevados segundo Lopes & Guidolin (1989), sendo que para o elemento (Fe) o substrato TPI+EB+FC e TPI apresentaram o maior e o menor valor respectivamente; para o Zn, o substrato TPI+EB e TPI apresentaram o maior e menor resultado

respectivamente, já para o Mn quem apresentou os maiores e menores resultados foram os substratos TPI e TPI+EB+CP.

Tabela 4. Valores de micronutrientes presentes nos substratos, coletado no início do experimento de produção de mudas de laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], em casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009.

TIPO DE SUBSTRATO	Fe	Zn	Mn
	mg.kg ⁻¹		
TPI	11,67	17,00	290,33
TPI + EB	36,33	77,67	212,33
TPI + EB + S	28,33	68,67	208,67
TPI + EB + CP	37,00	66,00	192,33
TPI + EB + FC	41,33	74,67	214,67

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

Todos os nutrientes encontram-se acima do nível adequado para a cultura dos citros conforme Lopes & Guidolin (1989), indicando que todos os substratos apresentam características químicas ideais para produção de mudas de citros, sendo que a adição de fontes alternativas de matéria orgânica ajuda a melhorar as condições químicas do solo.

4. CONCLUSÃO

Todos os substratos são recomendados para produção de mudas cítricas, pois apresentam boas condições de pH e altos teores de macro e micronutrientes, permitindo que a muda tenha boas condições nutritivas além de apresentar economia para o produtor rural, pois utilizará fontes orgânicas disponíveis na própria propriedade sem utilizar adubação química, a não ser, adubações foliares quando apresentar deficiência de nitrogênio.

Como esse trabalho foi direcionado principalmente, para os pequenos citricultores da Costa do Laranjal, Manacapuru, Amazonas, pois apresentam boas faixas de Terra Preta de Índio, fértil para a maioria dos nutrientes, sendo assim, será necessário testar outras alternativas para citricultores que não possuem terras tão férteis.

CAPITULO II

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS PRODUZIDOS EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso da citricultura, a exemplo de qualquer atividade frutícola, está na sua implantação. Erros na escolha das variedades de copas, porta-enxertos, substratos e qualidade da muda, certamente comprometerão o futuro do pomar. O caráter perene da cultura dos citros faz com que a muda utilizada no plantio seja a chave do sucesso ou do fracasso do laranjal, sendo, portanto, o insumo mais importante na implantação de um pomar comercial. O Estado do Amazonas, assim como o restante do país possui mais de 80% de seu pomar constituído da combinação porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e a copa laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], porém o uso de um único porta-enxerto, pode impedir que a planta manifeste todo seu potencial produtivo em outros tipos de solos, climas e variedades de copas, além do risco de adquirir uma nova moléstia (Silva & Garcia, 1999).

A pesar do Amazonas está relativamente distante dos principais centros citricultores do país, isso não quer dizer que esteja imune as principais doenças que ocorrem nessa região. Por isso, surge à necessidade preventiva da diversificação dos pomares amazonenses com porta-enxertos tolerantes a essas doenças. Esta falta de diversificação de porta-enxertos poderá acarretar em vulnerabilidade com o aparecimento de novas moléstias, como ocorrido no caso da tristeza, na década de 40, e mais recentemente, com a morte súbita dos citros (MSC) (Schäfer, 2006). Na citricultura, é importante a diversificação dos porta-enxertos, pois a diversidade genética é uma garantia de sobrevivência das plantas no caso de aparecimento de novas enfermidades (Fochesato, 2006).

Atualmente no estado, a produção de mudas cítricas em ambiente protegido ainda é uma realidade incipiente para a maioria dos produtores de citros, apesar de existir normas para esse tipo de atividade estabelecida pela Lei nº 10.711 de 05 de agosto de 2003 e regulamentada pelo Decreto nº 5.153 de julho de 2004.

No sistema de produção de mudas em ambiente protegido o substrato desempenha papel fundamental, pois proporciona melhor desenvolvimento da muda em menor intervalo de tempo, entretanto a melhor combinação de substratos tem que levar em conta a sustentabilidade, preferencialmente utilizando recursos disponíveis nas próprias propriedades rurais como: terriço, esterco bovino, serragem, casca de madeira e composto orgânico. O tipo de substrato é o primeiro aspecto que deve ser pesquisado para se garantir a produção de mudas de boa qualidade. O substrato exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das mudas (Carneiro, 1983).

Segundo Pompeu Jr. (1991), o porta-enxerto é outro aspecto fundamental na produção de mudas, pois induz alterações à variedade copa no seu crescimento, longevidade, tamanho, precocidade de produção, produtividade, época de maturação e peso dos frutos, coloração da casca e da polpa, teor de açúcares e de ácidos, permanência dos frutos na planta, conservação após a colheita, transpiração das folhas, fertilidade do pólen, composição química das folhas, capacidade de absorção, síntese e utilização de nutrientes, tolerância à salinidade, resistência à seca e ao frio, resistência e tolerância a moléstias e pragas. Para Prudente & Silva (2006), além de ter suas características e comportamentos influenciados pela copa e vice-versa, é também induzido pelas condições de solo e clima do local onde se encontra instalado. As condições de umidade do solo influenciam na ocorrência de doenças, a depender da tolerância ou suscetibilidade do porta-enxerto, enquanto as condições climáticas induzem mudanças no comportamento geral da combinação copa/porta-enxerto, em função não só da quantidade e distribuição da pluviosidade. Dentre as variações climáticas, a que mais influencia a produção é a disponibilidade sazonal de água, inclusive podendo também variar as características fenológicas do florescimento, da pega do fruto, o volume da produção e a qualidade do fruto. O solo também exerce influências nas características comportamentais dos porta-enxertos, porque apresentam capacidades diferenciadas de adaptação em relação a diferentes tipos de solos, devendo-se escolher os mais adequados para cada situação.

A cultura cítrica do Estado apresenta-se, no momento, muito vulnerável, devido os pomares encontrarem-se praticamente sobre um único cavalo. Considerando a importância da diversificação e ainda para evitar os erros do passado, faz-se necessário avaliar o comportamento vegetativo de seis diferentes porta-enxertos em cinco composições de substratos em casa de vegetação.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Local do experimento

O trabalho em questão foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas (CPCA), do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas. Segundo Köppen (1948, *apud* Noronha, 1996), o clima da área é do tipo equatorial quente e úmido “Af_i”, com temperaturas médias menos chuvoso durante o inverno.

2.2 Material vegetal utilizado

A laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis*, L. Osbeck) foi à variedade de copa escolhida para o presente ensaio, por tratar-se da variedade de laranja doce mais importante para a citricultura nacional e amazonense. Os porta-enxertos selecionados foram: o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*Citrus limonia*, L. Osbeck), as tangerineiras 'Sunki comum' e 'Sunki Tropical' (*Citrus reticulata*, Blanco), os híbridos de tangerina 'Sunki' x Trifoliata 'Swingle 314', 'Sunki' x Trifoliata 'English 264' e 'Sunki' x Trifoliata 'English 264'.

2.3 Delineamento experimental

Cinco diferentes misturas foram definidas para servirem de substrato para a formação das mudas. As combinações selecionadas estão expostas na **tabela 5**. O delineamento estatístico adotado no experimento foi o Inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 6 x 5 (porta-enxertos x substratos), perfazendo um total de 30 tratamentos com 8 repetições.

Tabela 5. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).

SIGLA	PORTA-ENXERTOS	SUBSTRATOS	TRATAMENTOS	REPETIÇÕES
A	limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	TPI	1	8
		TPI+EB	2	8
		TPI+EB+S	3	8
		TPI+EB+CP	4	8
		TPI+EB+FC	5	8
B	tangerina 'Sunki Tropical'	TPI	6	8
		TPI+EB	7	8
		TPI+EB+S	8	8
		TPI+EB+CP	9	8
		TPI+EB+FC	10	8
C	Sunki' x trifoliata 'English 256'	TPI	11	8
		TPI+EB	12	8
		TPI+EB+S	13	8
		TPI+EB+CP	14	8
		TPI+EB+FC	15	8
D	Sunki' x trifoliata 'English 264'	TPI	16	8
		TPI+EB	17	8
		TPI+EB+S	18	8
		TPI+EB+CP	19	8
		TPI+EB+FC	20	8
E	Sunki' x trifoliata 'Swingle 314'	TPI	21	8
		TPI+EB	22	8
		TPI+EB+S	23	8
		TPI+EB+CP	24	8
		TPI+EB+FC	25	8
F	tangerina 'Sunki comum'	TPI	26	8
		TPI+EB	27	8
		TPI+EB+S	28	8
		TPI+EB+CP	29	8
		TPI+EB+FC	30	8

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

2.4 Instalação do experimento

O solo utilizado como substrato no experimento foi a Terra Preta de Índio (TPI), localizado na comunidade Costa do Laranjal, Iranduba - Am, coletado à profundidade de 0-30 cm; o esterco bovino (EBC) adquirido da Escola Agrotécnica de Manaus, onde o mesmo já se encontra em curtimento a mais de 10 meses; a serragem (S) foi oriunda de resto de madeira decomposta por mais de 12 meses; tanto a casca de pinnus (CP) quanto à fibra de coco (FC) foram adquiridas em casas comerciais agrícolas da cidade. As diferentes composições foram esterilizadas em autoclave a 105 ° C por dois dias. Após dois da esterilização, procedeu-se a mistura e o enchimento dos recipientes com as diferentes composições de substrato. Foram retirados aproximadamente 300g de cada composição de substratos para realizar a análise química, antes da realização do experimento. O recipiente escolhido para a utilização no ensaio foi o saco de polietileno preto com as seguintes dimensões: 22 cm de altura x 16 cm de largura, com capacidade para aproximadamente 2,5 L de substrato.

As sementes dos porta-enxertos foram obtidas do Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Realizou-se a semeadura em germinadores de isopor furado com 72 células, utilizando como substrato a vermiculita expandida, por ser um material inerte, sendo colocado três sementes por célula, em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas - CPCA.

As plântulas dos seis porta-enxertos, após seleção e com altura de 10 cm, foram repicadas para os recipientes definitivos, aproximadamente 60 dias após a semeadura, 28/03/2009 a 26/05/2009. Após 15 dias de transplântio das mudas, quando se realizou a primeira avaliação biométrica, elas foram transferidas para a casa de vegetação definitiva totalmente telada com sombrite a 50% nas laterais e coberta com lona plástica transparente anti-UV, elas ficaram dispostas sobre estrado de plástico a 40 cm de altura, onde permaneceram até o final deste trabalho; quando as mudas alcançaram o diâmetro de 7 mm no colo, ou seja espessura mínima, aproximadamente, de 6 mm a 10 cm de altura a partir do colo da planta, diâmetro mínimo citado por carvalho (2003), o que levou em torno de 240 dias para que a maioria dos porta-enxertos alcançassem padrões ideais. Após isso se realizou a enxertia de todas as mudas que apresentavam diâmetro mínimo, no início de março, sendo que o enxertador foi cedido pelo Engenheiro Agrônomo Nilton Passos do sítio Protecitrus, a enxertia adotada foi em T invertido com curvatura da haste principal; realizou-se a enxertia em um único dia e por apenas um enxertador com intuito de proporcionar igualdade entre os tratamentos.

A irrigação foi realizada através de mangueira manual, medindo 10m, com bico tipo chuveiro, deixando 20 segundo em cada tratamento, tentando assim, manter a uniformidade de hidratação; a irrigação duas vezes ao dia, manhã e tarde, nos dias quentes e apenas uma vez nos dias chuvosos. A partir do terceiro mês, as plantas produzidas no substrato TPI+EB+S apresentaram sintomas de deficiência de nitrogênio, procedendo-se então à aplicação de adubação foliar, YOGEN 2, a cada 15 dias, em todo o experimento, com pulverizador costal, utilizando 2g/L.

Durante o experimento ocorreu ataque de pragas, minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton), ácaro da gema (*Aceria sheldoni* Ewing) e mosca-negra (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), onde se aplicou os produtos, a cada 15 dias, Vertemec 18 CE e Provado200 SC, sendo que os dois

tiveram as mesmas dosagens de aplicação 2ml/6L; as pragas não afetaram o crescimento das mudas.

2.4.1 Dados avaliados no experimento

Após 240 dias a partir da repicagem foram avaliados os seguintes dados biométricos coletados a cada 30 dias no decorrer de todo o ensaio:

- a) Altura dos porta-enxertos, medida do colo até o ápice, em cm;
- b) Diâmetro do caule, ao nível do colo, em mm;
- c) Número de folha por planta;
- d) Massa verde e massa seca da parte aérea pesadas em gramas usando balança analítica com três casas decimais, secagem utilizando estufa com temperatura constante a 65° C, até peso constante;
- e) Massa verde e massa seca da raiz pesadas em gramas usando balança analítica com três casas decimais, secagem utilizando estufa com temperatura constante de 65° C, até peso constante.
- f) Número relativo de porta-enxertos aptos à enxertia, quando apresentavam um diâmetro superior a 7,00mm ao nível do colo; significando que acima de 10cm do colo possuíam diâmetro, em torno, de 6mm (diâmetro mínimo para enxertia).
- g) Determinação da temperatura dentro da casa de vegetação, obtidas através de termômetro analógico de máxima e mínima, com botão central zerador de memória e escala (-38°) até (50°).

A análise estatística compreendeu a análise de variância e as médias foram submetidas ao teste Tukey ao nível de 5% de significância. As análises altura e diâmetro das plantas foram submetidos à análise de regressão e correlação. Alguns parâmetros sofreram transformações no coeficiente de variação com as seguintes fórmulas conforme metodologia descrita por Ferreira (1991): \sqrt{x} para (números inteiros e porcentagem)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Temperatura do ar dentro da casa de vegetação durante a realização do experimento.

Na figura 1, pode-se visualizar que houve pouca variação de temperaturas no interior da casa de vegetação, durante a realização do experimento tanto para máxima, mínima quanto para média, sendo que a temperatura média do ar variou de 31,06 a 33,30°C, as mínimas de 22°C a 26°C e as máximas de 31,5°C a 45°C. As médias do período foram: 32,24°C para temperaturas médias, 24,60°C para temperaturas mínimas e 39,88°C para temperaturas máximas.

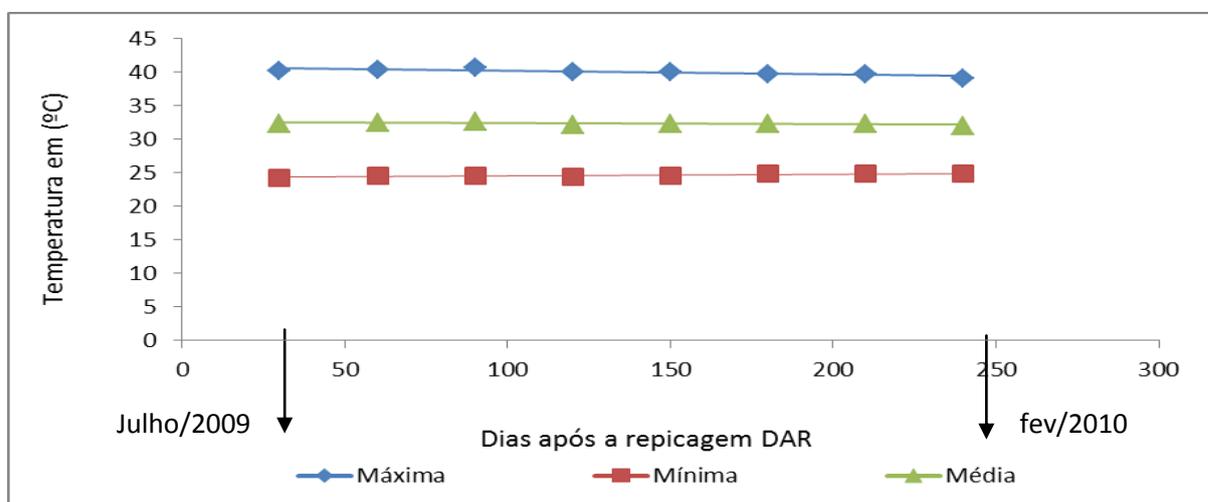


Figura 1. Variações de temperaturas decendiais mínimas, médias e máximas, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

As plantas cítricas suportam até -2 °C, desde que, não permaneça por muito tempo. Já com 12 °C a planta diminui drasticamente seu crescimento e a 5 °C paralisa qualquer crescimento. Com temperaturas entre 25 a 30 °C ocorre o crescimento mais vigoroso; acima de 39 °C a respiração fica maior que a fotossíntese prejudicando o desenvolvimento da planta, mais suporta até 50 °C (De negri, 1996; Mattos jr. *et al*, 2005; Azevedo, 2007). As temperaturas mínimas e médias apresentaram-se dentro da faixa de ótimo crescimento, já as máximas indicam que as altas temperaturas podem prejudicar o crescimento dos porta-enxertos já que chegaram até 45°C, apesar da casa de vegetação apresentar tela sombrite nas laterais, isso indica que é necessário a abertura das cortinas laterais para ocorrer maior aeração dentro do local ou até mesmo colocação de ventiladores.

3.2 Desenvolvimento vegetativo dos porta-enxertos submetidos a diferentes substratos.

Na figura 2, estão relacionadas às curvas de regressão dos substratos para o parâmetro altura da parte aérea dos porta-enxertos ao longo do período de realização do experimento. Nos primeiros 30 dias a altura foi semelhante entre as plantas produzidas nos cinco substratos, aproximadamente 18cm. A partir do quadragésimo dia as plantas produzidas no substrato TPI + EB tiveram uma maior velocidade de crescimento em altura, sobressaindo-se dos demais substratos, ultrapassando os 120 cm ao final do experimento, enquanto que as plantas produzidas nos substratos TPI+EB+CP e TPI+EB+FC tiveram respostas de crescimento semelhantes, ficando um pouco abaixo do substrato TPI+EB, já as plantas submetidas aos substratos TPI e TPI+EB+S obtiveram os piores resultados de crescimento, mas mesmo assim, ultrapassaram os 90 cm de altura.

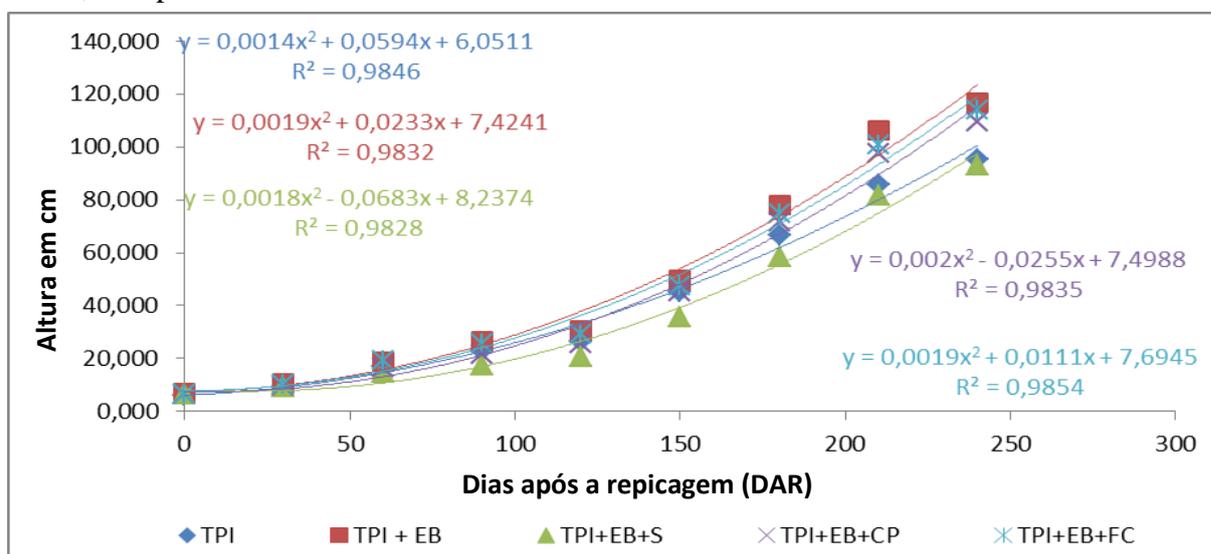


Figura 2. Crescimento, em altura, de porta-enxertos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

O diâmetro é um importante parâmetro na avaliação do crescimento vegetativo de porta-enxerto, pois determinam o momento da realização da enxertia. Conforme figura 3, no início do experimento, repicagem, os porta-enxertos tinham em média 1,2mm de diâmetro no colo em todos os substratos. A análise de variância mostrou que nos 2 primeiros meses não houve diferença significativa entre as plantas submetidas as diferentes composições de substratos em estudo. Os substratos TPI+EB e TPI+EB+FC possibilitam maior crescimento em diâmetro dos porta-enxertos, a partir do mês de setembro, atingindo um diâmetro final acima de 8mm, sendo superior em comparação aos outros substratos. Enquanto que os substratos TPI e TPI+EB+CP induziram um crescimento intermediário, chegando ao final de

Fevereiro com diâmetro um pouco acima de 7mm; já o substrato TPI+EB+S possibilitou menor crescimento em diâmetro ficando ao final com menos de 7mm.

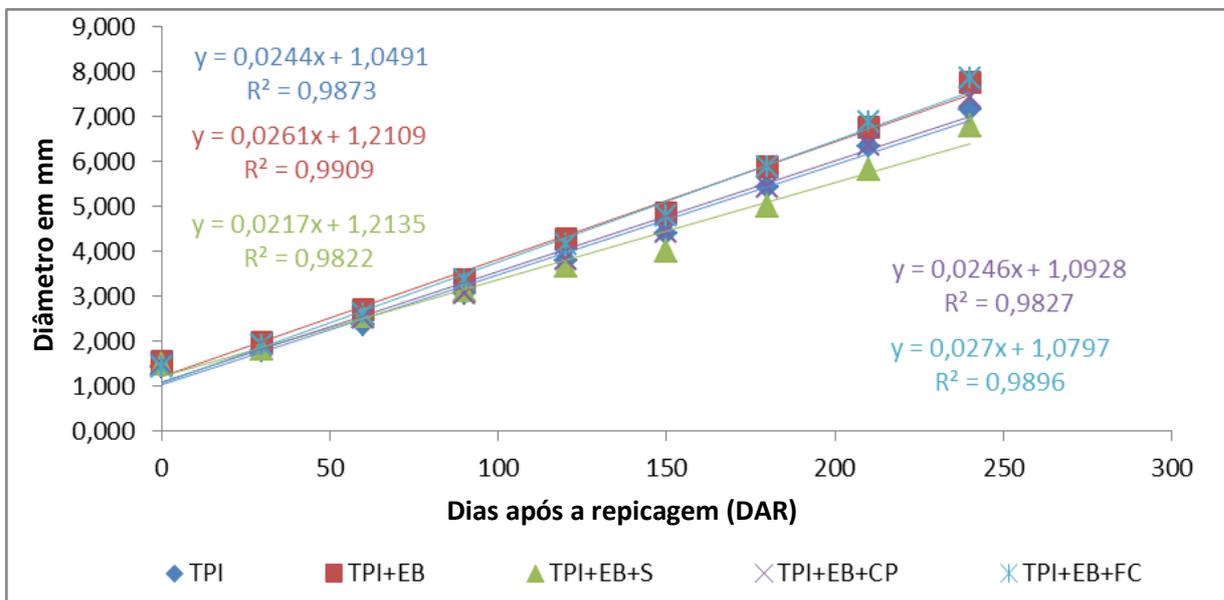


Figura 3. Curva de crescimento, em diâmetro, de porta-enxertos cítricos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

O crescimento em altura dos porta-enxertos teve alta correlação com o diâmetro para cada substrato durante a execução do experimento, para todos os substratos com coeficiente de correlação $r = 0,99$.

Desta forma, os substratos TPI+EB e TPI+EB+FC induziram maior crescimento tanto em altura quanto e diâmetro aos porta-enxertos. Resultado semelhante foi divulgado por Grassi Filho *et al.*(2001), avaliando o comportamento do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ em diferentes composições de substratos na proporção 3:1:1(solo: fonte orgânica: enchimento) constatou que o incremento de esterco bovino proporcionou maior crescimento tanto em diâmetro quanto em altura as mudas cítricas em casa de vegetação, Provavelmente por melhorar as condições físicas do substrato.

A curva de crescimento dos porta-enxertos nas diferentes composições dos substratos esta representada na figura 4. Segundo a análise de variância que, ao longo do experimento, o porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ apresentou um crescimento superior em comparação aos demais porta-enxerto, apresentando ao final uma altura acima de 120cm. O híbrido 264, apesar de ser um pouco inferior ao primeiro, apresentou maior crescimento que os demais a partir do 5 mês, chegando ao final com uma altura semelhante ao anterior. Os híbridos 314 e

256 apresentaram crescimentos idênticos, apontando um crescimento intermediário; já as tangerinas ST e SC apresentaram resultados inferiores aos demais porta-enxertos.

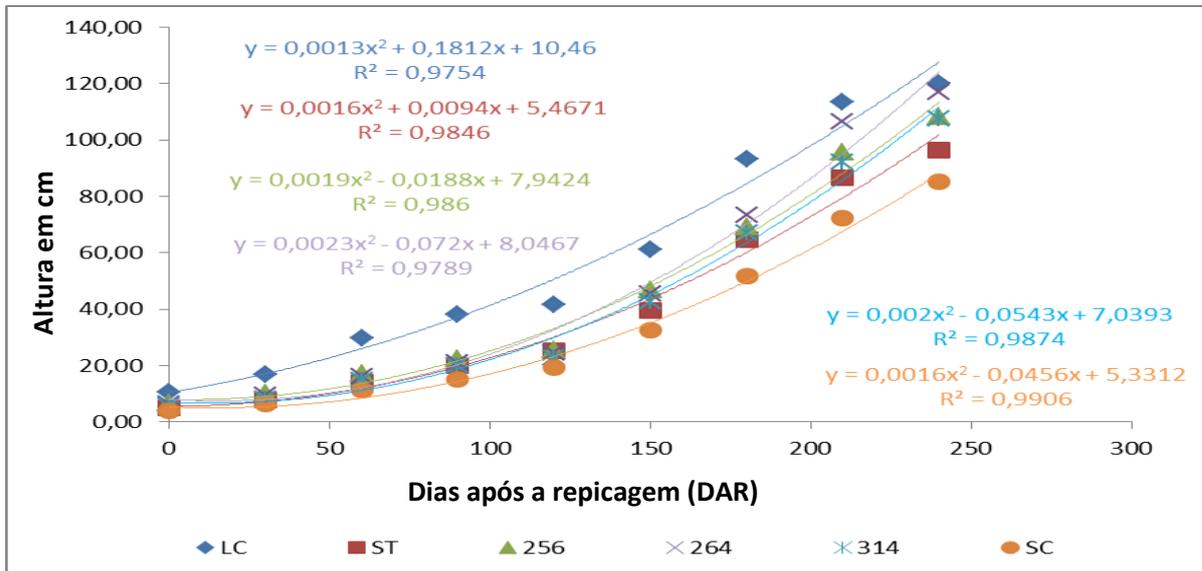


Figura 4. Crescimento, em altura, de porta-enxertos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

Na figura 5, o diâmetro do porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ foi superior aos demais ao longo do experimento. Os híbridos 256, 264 e 314 tiveram crescimento de diâmetro semelhantes, ocupando posição intermediária; já as tangerinas ST e SC novamente apresentaram os piores dados de crescimento.

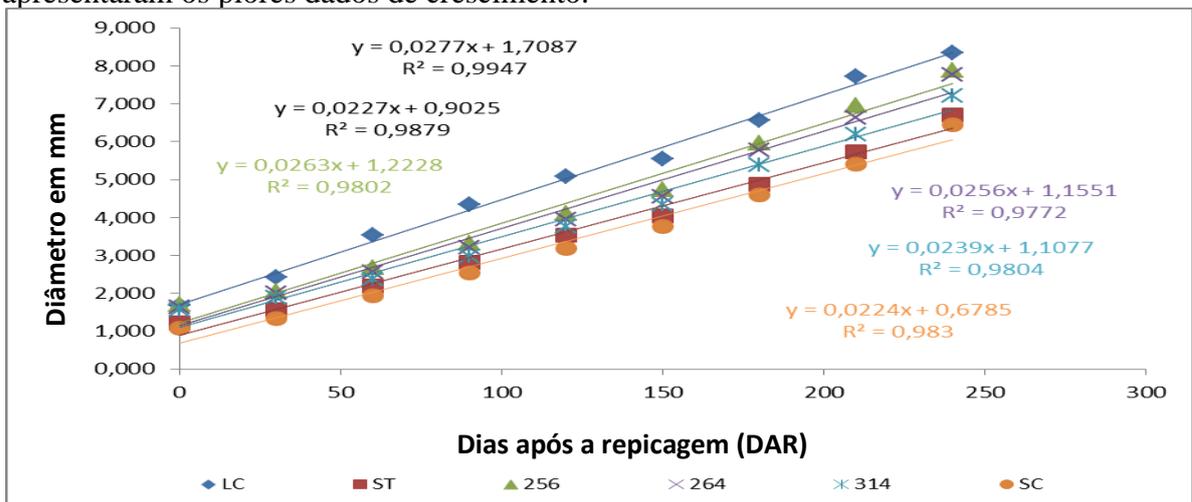


Figura 5. Curva de crescimento, em diâmetro, de porta-enxertos cítricos em função de diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

O crescimento em altura dos porta-enxertos também tiveram alta correlação com o diâmetro durante a realização do experimento (coeficiente de correlação $r = 0,98$).

No que se refere à altura e diâmetro final dos porta-enxertos ao nível do colo (tabela 6), somente revelaram diferenças significativas para os efeitos simples dos substratos e dos porta-enxertos. Observa-se que os substratos TPI+EB e TPI+EB+FC proporcionaram maior altura e diâmetro dos porta-enxertos, (116,78, 14,18 e 7,76, 7,86 respectivamente), quando comparado aos outros substratos os quais não diferiram entre si; quanto aos porta-enxertos, o limoeiro 'Cravo' apresentou maior altura (120,19) e diâmetro (8,35) em relação aos demais, seguido dos híbridos English 256, 264 e Swingle 314, sendo que estes não diferiram estatisticamente para o primeiro, já as Sunki's apresentaram, de forma geral, os piores resultados. Segundo Mourão filho *et al.* (1998) avaliando e porta-enxerto (limoeiro 'Cravo, Tangerina 'Cleópatra' e Citrumelo Swingle em cinco diferentes composições de substratos (terriço, esterco bovino e fonte de enchimento), constatou que o limoeiro 'Cravo' apresenta maior vigor para os parâmetros altura e diâmetro avaliados. Ratificado por Moreira *et al.* (2000), avaliando o vigor de porta-enxertos para a produção de mudas de citros nas condições de Lavras, Minas Gerais, pode-se concluir que os porta-enxertos limoeiro 'Cravo' e 'Volkameriano', cultivados na fase de viveiro em citropotes, são mais precoces que os demais porta-enxertos avaliados para os mesmos parâmetros.

Tabela 6. Altura e diâmetro final dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

TRATAMENTOS		ALTURA FINAL (cm.planta ⁻¹)	DIÂMETRO (mm.planta ⁻¹)
PORTA -ENXERTO	LIMÃO CRAVO	120,19 a	8,35 a
	SUNKI TROPICAL	96,49 bc	6,69 cd
	ENGLISH 256	108,36 ab	7,88 ab
	ENGLISH 264	116,92 a	7,77 ab
	SWINGLE 314	107,49 ab	7,22 bc
	SUNKI COMUM	85,21 c	6,45 d
SUBSTRATOS	TPI	95,33 b	7,15 bc
	TPI + EBC	116,78 a	7,76 a
	TPI + S + EBC	93,17 b	6,78 c
	TPI + CP + EBC	109,43 a	7,42 ab
	TPI + FC + EBC	114,18 a	7,86 a
CV(%)		19,54	14,61

¹ Médias seguidas por mesmas letras e minúscula na coluna, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O número de folhas por planta, apresentado na tabela 7, sofreram interações entre os fatores substratos X porta-enxertos, todos os porta-enxertos apresentaram resultados semelhantes quando submetidos aos substratos TPI, TPI+EB e TPI+EB+FC, indicando que os três substratos proporcionam ótimas condições para o crescimento vegetativo para as plantas em questão. O limoeiro ‘Cravo’ não apresentou diferença significativa quando submetido aos 5 substratos testados. Todos os porta-enxertos tiveram seus melhores crescimento em nº de folhas quando foram submetidos aos substratos TPI+EB, TPI+EB+FC e TPI+EB+FC, sendo que a tangerina ‘Sunki Tropical’ obteve os melhores resultados, seguidos dos híbridos English 256, 264 e Swingle 314 que tiveram resultados intermediários, já a Sunki e Comum’ e limoeiro ‘Cravo’ obtiveram os piores desempenhos.

Tabela 7. Número de folhas dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA-ENXERTOS	NÚMERO DE FOLHAS/PLANTA				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	60,50 aA	68,25 aA	58,75 abA	61,00 bA	67,62 aA
SUNKI TROPICAL	51,75 aC	71,50 aAB	60,25 abBC	80,00 aA	69,38 aAB
ENGLISH 256	64,38 aA	71,50 aA	50,75 abB	63,00 bAB	66,00 aA
ENGLISH 264	63,88 aA	70,25 aA	62,62 aA	68,75 abA	66,75 aA
SWINGLE 314	54,38 aB	68,88 aA	55,75 abAB	67,62 abA	64,88 aAB
SUNKI COMUM	55,00 aBC	65,62 aAB	48,38 bC	60,38 bABC	73,00 aA
CV(%)	7,76				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A massa fresca da parte aérea e radicular apresentaram diferenças significativas somente isoladas nos substratos e nos porta-enxertos utilizados (tabela 8) as plantas produzidas no substrato TPI+EB sobressaíram-se às demais com maior quantidade massa fresca tanto na parte aérea quanto na raiz, mas não diferindo estatisticamente das plantas produzidas nos substratos TPI+EB+CP e TPI+EB+FC; já o substrato TPI proporcionou resultados inferiores aos demais, indicando que a inclusão de fontes de matéria orgânica nos substrato leva melhorar o substrato, tendo assim, maior crescimento das mudas. O limoeiro ‘Cravo’ obteve o maior crescimento tanto na parte aérea como na raiz, apresentado diferença significativa aos demais para os dois parâmetros.

Tabela 8. Massa fresca da parte aérea e radicular dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

TRATAMENTOS		MASSA FRESCA (g.planta)	
		Parte Aérea	Raiz
PORTA -ENXERTO	LIMÃO CRAVO	59,56 a	35,26 a
	SUNKI TROPICAL	41,71 b	19,81 b
	ENGLISH 256	36,32 b	16,22 bc
	ENGLISH 264	36,62 b	15,44 bc
	SWINGLE 314	33,53 b	9,27 c
	SUNKI COMUM	33,38 b	11,51 c
SUBSTRATOS	TPI	31,78 c	13,50 b
	TPI + EBC	46,12 a	20,98 a
	TPI + S + EBC	33,93 bc	14,23 b
	TPI + CP + EBC	42,04 ab	17,15 ab
	TPI + FC + EBC	47,08 a	23,72 a
CV(%)		26,30	45,96

¹ Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A massa seca da parte aérea e radicular somente apresentou diferença significativa para os parâmetros substratos e porta-enxertos isoladamente (tabela 9), o limoeiro ‘Cravo’ apresentou, assim como o ocorrido anteriormente, maior peso tanto na parte aérea quanto na radicular, diferindo estatisticamente dos demais porta-enxertos. Já os outros porta-enxertos apresentaram resultados semelhantes para os dois parâmetros avaliados. Já os substratos TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC proporcionaram as plantas maiores pesos secos tanto da parte aérea quanto radicular diferindo estatisticamente dos demais, já o substrato TPI proporcionou menor crescimento radicular.

Tabela 9. Massa seca da parte aérea e radicular dos porta-enxertos de citros produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

TRATAMENTOS		MASSA SECA (g.planta)	
		Parte Aérea	Raiz
PORTA -ENXERTO	LIMÃO CRAVO	31,69 a	18,15 a
	SUNKI TROPICAL	20,30 b	8,27 b
	ENGLISH 256	19,95 b	8,50 b
	ENGLISH 264	20,59 b	8,84 b
	SWINGLE 314	18,82 b	6,12 b
	SUNKI COMUM	18,42 b	7,61 b
SUBSTRATOS	TPI	17,55 b	8,10 bc
	TPI + EBC	24,51 a	10,80 ab
	TPI + S + EBC	17,52 b	7,49 c
	TPI + CP + EBC	22,36 ab	9,29 abc
	TPI + FC + EBC	26,22 a	12,23 a
CV(%)		28,25	42,47

¹ Médias seguidas por mesmas letra, minúscula na coluna, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme a tabela 10 houve interação entre os fatores porta-enxerto e substratos. O substrato TPI+EBC+FC proporcionou 100% de plantas aptas à enxertia para todos os porta-enxertos submetido a esse tratamento, seguido dos substratos TPI+EB e TPI+EB+CP. Também Alves (2003) analisando o comportamento vegetativo de mudas cítricas em relação a quatro substratos, S1 - 80% de casca de *Pinus*, 10% fino de carvão e 10% de vermiculita expandida; S2 - 70% de casca de *Pinus*, 10% fino de carvão e 20% de vermiculita expandida; S3 - 100% casca de *Pinus* e S4 - 50% de fibra de coco fibrosa e 50% de granulada, pôde-se observar o melhor desempenho das plantas cultivadas no substrato S2, contendo balanço equilibrado de mistura, proporcionando assim maior crescimento.

A maioria dos porta-enxertos apresentaram resultados semelhantes, quando comparados com seu respectivo substrato, a não ser quando comparado dentro do substrato TPI+EB+S, onde apresentou menor porcentagem de plantas aptas à enxertia, alias para maioria dos aspectos vegetativo dos porta-enxerto avaliados neste trabalho tal substrato apresentou os piores resultados. O porta-enxerto ‘Swingle 314’ obteve 100% dos porta-enxerto aptos à enxertia, quando submetido a qualquer um dos substratos propostos, seguido dos porta-enxertos Limoeiro ‘Cravo’, English 264, 256 e Sunki Tropical, os quais não apresentaram diferença significativa com o primeiro, já a ‘Sunki Comum’ apresentou os piores resultados, principalmente, quando submetido ao substrato TPI+EB+S.

Tabela 10. Porcentagem de porta-enxertos de citros aptos à enxertia produzidos em diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA-ENXERTOS	PLANTAS APTAS À ENXERTIA (%)				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	100,00 aA	100,00 aA	87,50 aA	100,00 aA	100,00 aA
SUNKI TROPICAL	75,00 aA	75,00 aA	100,00 aA	87,50 aA	100,00 aA
ENGLISH 256	100,00 aA	100,00 aA	75,00 abA	100,00 aA	100,00 aA
ENGLISH 264	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	87,50 aA	100,00 aA
SWINGLE 314	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
SUNKI COMUM	87,50 aA	100,00 aA	50,00 bB	87,50 aA	100,00 aA
CV(%)	8,33				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Os substratos TPI+EB e TPI+EB+FC possibilitaram maior crescimento vegetativo para a maioria dos porta-enxerto testado, enquanto que o substrato TPI+EB+S proporcionou os piores resultados, sendo assim necessitando de maiores estudos para identificar a causa do problema. enquanto que o substrato TPI+EB+S, por possuir 1/3 de serragem na sua constituição obteve elevada relação C:N, competiu com as mudas em nitrogênio e demais nutrientes, dificultando-lhes o desenvolvimento conforme análise química dos substratos em anexo. Grassi Filho *et al.* (2001) avaliando bagacilho de cana-de-açúcar como fonte de enchimento de substrato para mudas cítricas constatou que tal enchimento promovia os piores resultados de avaliação biométrica das mudas.

O porta-enxerto limoeiro ‘Cravo’ apresentou maior crescimento vegetativo para a maioria dos parâmetros avaliados, apesar de não diferenciar significativamente dos porta-enxertos híbridos ‘English 256, 264’ e ‘Swingle 314’, os quais apresentaram ótimos resultados e podem ser recomendado para servir de porta-enxerto para produção de mudas, ampliando assim, o leque de cavalos aptos à diversificação dos pomares cítrico do Amazonas.

CAPITULO III

COMPORTAMENTO DO ENXERTO DE LARANJEIRA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATOS.

1. INTRODUÇÃO

As primeiras espécies cítricas introduzidas no Brasil foram propagadas utilizando-se de sementes. A facilidade deste método norteou a disseminação durante a colonização do Brasil, durante o século XVI. A propagação por sementes, na citricultura mundial, predominou até a metade do século XIX, quando problemas relacionados ao ataque de *Phytophthora* sp., na Ilha dos Açores (Portugal), determinaram o uso de porta-enxertos tolerantes a estes fungo. Na Espanha, os agricultores perceberam que as plantas provenientes de sementes tardavam muito a entrar em produção e tinham muitos espinhos, que podiam lesionar as frutas, e passaram a adotar enxertia a partir da segunda metade do século XIX (Carlos *et al.*, 1997).

Segundo Pompeu Jr., (1991) os citros podem ser propagados por sementes, alporquia, estaquia e enxertia. A propagação por sementes apresenta algumas dificuldades: existem algumas variedades, como a laranja 'Baianinha', que apresentam frutas com pequeno número de sementes. Outras, como a tangerina 'Clementina', são monoembriônicas, ou seja, apresentam um único embrião por semente, o que a torna de grande valor nos trabalhos de cruzamento, portanto, sua descendência será muito heterogênea. A propagação por estaquia e alporquia, apresenta como principal inconveniente à suscetibilidade das maiorias das variedades à gomose de *Phytophthora*, assim como para outras doenças. Este problema constitui também uns dos fatores limitantes à propagação por sementes. O mesmo autor diz que na produção de mudas certificadas, a propagação padrão utilizada é a enxertia, pelas

muitas vantagens que apresenta, dentre elas, a obtenção de plantas uniformes e praticamente idênticas à planta-mãe, a precocidade de início de produção com emprego de porta-enxertos adequado, o aumento da produtividade pelo aumento da produção das plantas, a obtenção de frutas de melhor qualidade e pela maior resistência ou tolerância a condições desfavoráveis de clima, solo, pragas e doenças (Andrade & Martinz, 2003).

A operação de enxertia objetiva criar uma associação simbiótica entre dois indivíduos, copa e porta-enxerto, geneticamente diferentes, que devem viver em estreito relacionamento, mutuamente benéfico para que a planta criada pela enxertia seja produtiva e longeva. Neste método, a gema “olho” de uma planta é enxertada (inserida) em outra planta, constituindo uma só planta. A parte de cima (gema) formará a copa, sendo chamada de enxerto. A parte de baixo, denominada porta-enxerto, será responsável pela formação da parte radicular (Oliveira, 2003; Pompeu Jr., 1991).

Uma tentativa para apressar a formação de mudas consiste no uso de recipientes, técnica já adotada para plantas ornamentais e que vem sendo cada vez mais usada em viveiros comerciais de citros em outras regiões produtoras. Nas regiões tropicais, o sistema de mudas em vasos é, provavelmente, o mais indicado, uma vez que facilita o pegamento no plantio, reduz o tempo para a formação das mudas, proporciona maior controle das fertilizações e diminui os problemas com pragas e doenças. As mudas cítricas pelo sistema tradicional de viveiro levam de 360 a 420 dias, após a semeadura dos porta-enxertos, para atingir o ponto de enxertia. No sistema de vasos, esse período pode ser menor do que 240 dias (Grassi Filho *et al.*, 2001).

A escolha das variedades de laranja doce (*Citrus sinensis* L.) a ser utilizada como copa depende da zona em que se situará o pomar, exemplificando, a laranja ‘Seleta do planalto’ Paulista não tem as excelentes qualidades da ‘Seleta do Rio’. As laranjas ‘Baía’ produzidas nos litorais Carioca e Paulista, não têm as excelentes qualidades da ‘Baía’ dos arredores de Salvador (Gomes, 2007). Para Pompeu Jr. (2005), outra característica importante na escolha das variedades cítricas é o ciclo de desenvolvimento que pode variar de seis a dezesseis meses entre o florescimento e a maturação dos frutos, dependendo da espécie ou variedade e das condições de solo e clima do local de cultivo. Assim, podem ser agrupadas de acordo com a principal época de maturação do seu grupo como precoces, meia-estação e tardias.

O sucesso da citricultura, a exemplo de qualquer atividade frutícola, está na sua implantação. Erros na escolha das variedades de copas, porta-enxertos, substratos e qualidade da muda, certamente comprometerão o futuro do pomar. O caráter perene da cultura dos citros faz com que a muda utilizada no plantio seja a chave do sucesso ou do fracasso do laranjal, sendo, portanto, o insumo mais importante na implantação de um pomar comercial. O Estado do Amazonas, assim como o restante do país possui mais de 80% de seu pomar constituído da combinação porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e a copa laranja Pêra [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], porém o uso de um único porta-enxerto, pode impedir que a planta manifeste todo seu potencial produtivo em outros tipos de solos, climas e variedades de copas, além do risco de adquirir uma nova moléstia (Silva & Garcia, 1999). Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da variedade de enxerto de laranja (*C. sinensis* L.), ‘Pera Rio’ em diferentes composições de substrato enxertada em diferentes porta-enxertos.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Local do experimento

O trabalho em questão foi desenvolvido em casa de vegetação na área experimental da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agrônomicas (CPCA), do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas. Segundo Köppen (1948, *apud* Noronha, 1996), o clima da área é do tipo equatorial quente e úmido “Afí”, com temperaturas médias menos chuvoso durante o inverno.

2.2 Material vegetal utilizado

A laranjeira 'Pêra' [*Citrus sinensis*, (L.) Osbeck] foi à variedade de copa escolhida para o presente ensaio, por tratar-se da variedade de laranja doce mais importante para a citricultura brasileira e amazonense. Os porta-enxertos selecionados foram: o limoeiro 'Cravo Santa Cruz' (*Citrus limonia*, L. Osbeck), as tangerineiras ‘Sunki comum’ e ‘Sunki Tropical’ (*Citrus reticulata*, Blanco), os híbridos de tangerina ‘Sunki’ x Trifoliata 'Swingle 314', ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English 264’ e ‘Sunki’ x Trifoliata ‘English 264’.

2.3 Delineamento experimental

Cinco diferentes misturas foram definidas para servirem de substrato para a formação das mudas. As combinações selecionadas estão expostas na **tabela 11**. O delineamento estatístico adotado no experimento foi o Inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 6 x 5 (porta-enxertos x substratos), perfazendo um total de 30 tratamentos com 4 repetições.

Tabela 11. Disposição dos tratamentos inteiramente casualizado em esquema fatorial (6 x 5).

SIGLA	PORTA-ENXERTOS	SUBSTRATOS	SIGLA SUBST.	REPETIÇÕES
A	limoeiro 'Cravo Santa Cruz'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4
B	tangerina 'Sunki Tropical'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4
C	Sunki' x trifoliata 'English 256'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4
D	Sunki' x trifoliata 'English 264'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4
E	Sunki' x trifoliata 'Swingle 314'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4
F	tangerina 'Sunki Comum'	TPI	1	4
		TPI+ EBC	2	4
		TPI + S + EBC	3	4
		TPI+ CP + EBC	4	4
		TPI + FC + EBC	5	4

TPI: terra preta de índio; S: serragem; EB: esterco de bovino; CP: casca de *Pinus spp*; FC: fibra de côco.

2.4 Instalação do experimento

O solo utilizado como substrato no experimento foi a Terra Preta de Índio (TPI), localizado na comunidade Costa do Laranjal, Iranduba - AM, coletado à profundidade de 0-30 cm; o esterco bovino (EBC) adquirido da Escola Agrotécnica de Manaus, onde o mesmo já se

encontra em curtimento a mais de 10 meses; a serragem (S) foi oriunda de resto de madeira decomposta por mais de 12 meses; tanto a casca de pinus (CP) quanto à fibra de coco (FC) foram adquiridas em casas comerciais agrícolas da cidade. As diferentes composições foram esterilizadas em autoclave a 105 ° C por dois dias. Após dois da esterilização, procedeu-se a mistura e o enchimento dos recipientes com as diferentes composições de substrato. Foram retirados aproximadamente 300g de cada composição de substratos para realizar a análise química, antes da realização do experimento. O recipiente escolhido para a utilização no ensaio foi o saco de polietileno preto com as seguintes dimensões: 22 cm de altura x 16 cm de largura, com capacidade para aproximadamente 2,5 L de substrato.

As sementes dos porta-enxertos foram trazidas do Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Realizou-se a semeadura em germinadores de isopor furado com 72 células, utilizando como substrato a vermiculita expandida, por ser um material inerte, sendo colocado três sementes por célula, em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agronômicas - CPCA.

As plântulas dos seis porta-enxertos, após seleção e com altura de 10 cm, foram repicadas para os recipientes definitivos, aproximadamente 60 dias após a semeadura, 28/03/2009 a 26/05/2009. Após 15 dias de transplântio das mudas, quando se realizou a primeira avaliação biométrica, elas foram transferidas para a casa de vegetação definitiva totalmente telada com sombrite a 50% nas laterais e coberta com lona plástica transparente anti-UV, elas ficaram dispostas sobre estrado de plástico a 40 cm de altura, onde permaneceram até o final deste trabalho; quando a muda alcançou o diâmetro de 7 mm no colo, ou seja espessura mínima de 6 mm a 10 cm de altura a partir do colo da planta (diâmetro mínimo citado por carvalho, 2003) o que levou em torno de 240 dias para que a maioria dos porta-enxertos alcançassem padrões ideais de enxertia, após o período de 240 dias realizou-se a enxertia nos porta-enxerto que apresentavam diâmetro adequado, após a enxertia aguardou-se 30 dias para iniciar a avaliação do enxerto, sendo a partir daí avaliado a cada 30 dias até alcançar padrões mínimos citados por Carvalho, (2003). Com aproximadamente 120 dias, realizou-se a última avaliação biométrica da resposta do enxerto ao substrato e porta-enxerto.

A irrigação foi realizada através de mangueira manual, medindo 10m, com bico tipo chuveiro, deixando 20 segundo em cada tratamento, tentando assim, manter a uniformidade

de hidratação; a irrigação duas vezes ao dia, manhã e tarde, nos dias quentes e apenas uma vez nos dias chuvosos. A partir do terceiro mês, as plantas produzidas no substrato TPI+EB+S apresentou sintomas de deficiência de nitrogênio, procedendo então à aplicação de adubação foliar, YOGEN 2, a cada 15 dias, em todo o experimento, com pulverizador costal, utilizando 2g/L.

Durante o experimento ocorreu ataque de pragas, minador (*Phyllocnistis citrella* Stainton), ácaro da gema (*Aceria sheldoni* Ewing) e mosca-negra (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), onde se aplicou os produtos, a cada 15 dias, Vertemec 18 CE e Provado200 SC, sendo que os dois tiveram as mesmas dosagens de aplicação 2ml/6L; as pragas não afetaram o crescimento das mudas.

2.4.1 Dados biométricos avaliados no experimento:

Após 30 dias a partir da enxertia foram avaliados os seguinte dados biométricos coletados a cada 30 dias no decorrer de todo o ensaio:

- a) Número de relativo de pegamento de enxertia;
- b) Diâmetro do caule do enxerto, 5 cm acima do ponto de enxertia, em mm;
- c) Número de folha por planta;
- d) Altura do enxerto, medida do ponto de enxertia até o ápice, em cm;
- e) Altura da muda, medido do colo da planta até o ápice, em cm;
- f) Mudas aptas à comercialização, segundo estabelecido pela legislação citada por Carvalho (2003), para laranjas altura mínima acima de 40 cm, em porcentagem;
- g) Determinação da temperatura dentro da casa de vegetação, obtidas através de termômetro analógico de máxima e mínima, com botão central zerador de memória com escala -38° até 50°.

A análise estatística compreendeu a análise de variância e as médias foram submetidas ao teste Tukey ao nível de 5% de significância. As análises altura e diâmetro das plantas

foram submetidos à análise de regressão e correlação. Alguns parâmetros sofreram transformações no coeficiente de variação com as seguintes fórmulas conforme metodologia descrita por Ferreira (1991): \sqrt{x} para (números inteiros e porcentagem)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 6, pode-se observar que houve pouca variação de temperaturas decendiais dentro da casa de vegetação, durante a realização do experimento. Desta forma, foram observados os valores de temperaturas diárias em que a temperatura média do ar variou de 26 a 34,5°C, a mínima variou de 22 a 25°C e a máxima variou de 29 a 44°C. As médias do período foram: 32,29°C para temperatura média do ar, 24,74°C para temperatura mínima e 39,83°C para temperatura máxima.

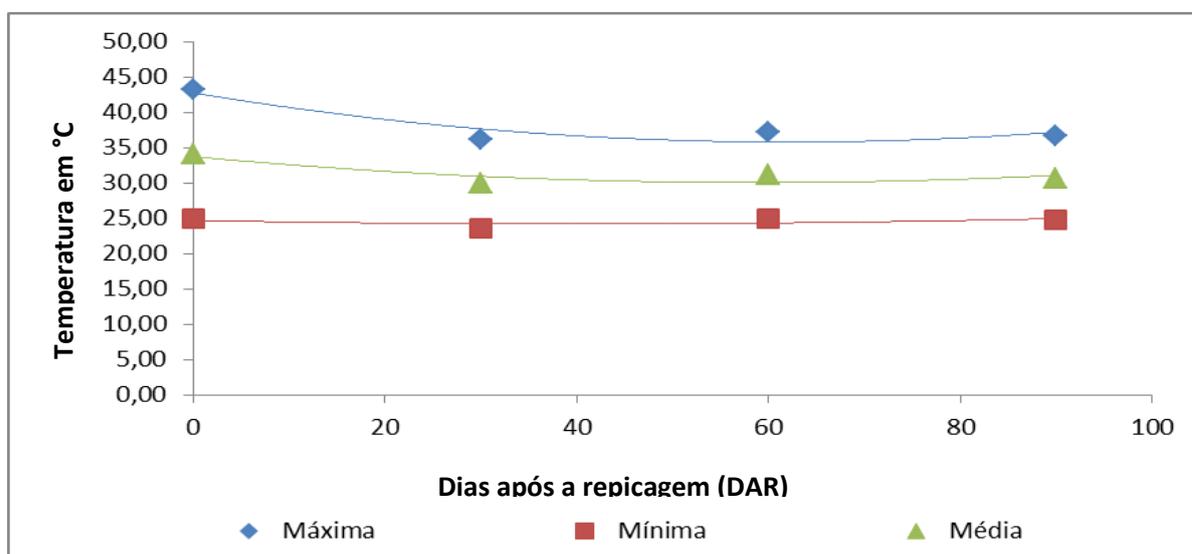


Figura 6. Variações de temperaturas decendiais mínimas, médias e máximas, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

As plantas cítricas suportam até -2°C, desde que, não permaneça por muito tempo. Já com 12°C a planta diminui drasticamente seu crescimento e a 5°C paralisa qualquer crescimento. Com temperaturas entre 25 a 30°C ocorre o crescimento mais vigoroso; acima de 39°C a respiração fica maior que a fotossíntese prejudicando o desenvolvimento da planta,

mais suporta até 50°C (De negri, 1996; Mattos jr. *et al*, 2005; Azevedo, 2007). As temperaturas mínimas e médias apresentaram-se dentro da faixa de ótimo crescimento, já as máximas indicam que as altas temperaturas podem prejudicar o crescimento dos porta-enxerto já que chegaram até a 44°C, apesar da casa de vegetação apresentar tela sombrite nas laterais, isso indica que é necessário a abertura das cortinas laterais para ocorrer maior aeração dentro do local ou até mesmo colocação de ventiladores.

Na figura 7, observa-se que existe correlação positiva (coeficiente de correlação $r = 0,93$) entre a porcentagem de porta-enxerto aptos à enxertia e o diâmetro em função do substrato. O substrato TPI+EB+FC promoveu 100% de porta-enxerto aptos à enxertia, seguido do substrato TPI+EB que proporcionou, aproximadamente, 96%; o pior resultado ficou com o substrato TPI+EB+S que obteve resultados acima de 86%, indicando assim, que o tipo de substrato influencia diretamente no crescimento das mudas cítricas, antecipando assim, o tempo de enxertia.

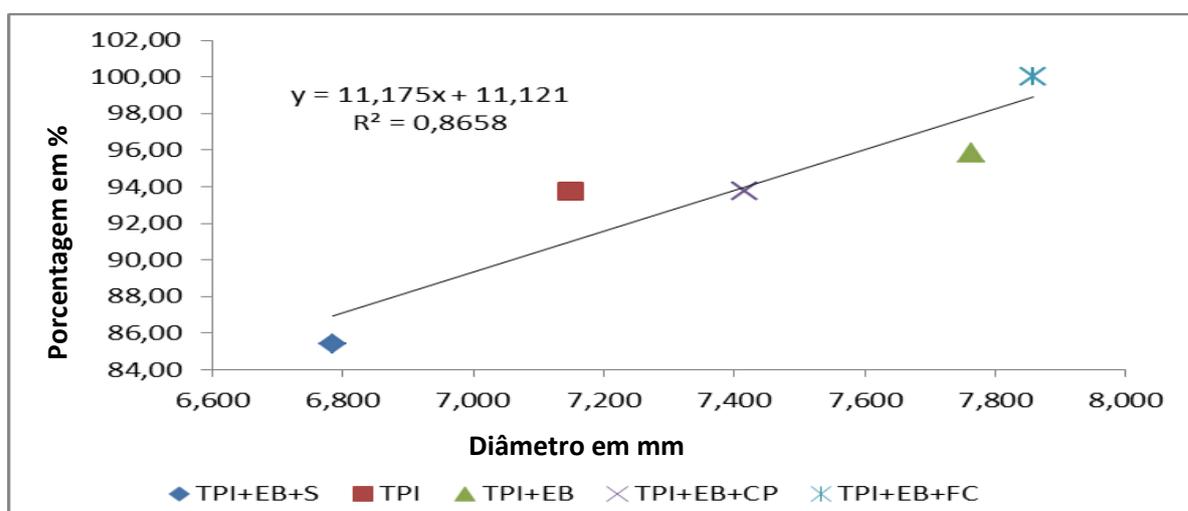


Figura 7. porcentagem de porta-enxerto aptos a enxertia em função do diâmetro, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior de casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

Na figura 8, observa-se que existe correlação positiva (coeficiente de correlação $r = 0,77$) entre a porcentagem de porta-enxertos aptos à enxertia e o diâmetro em função tipo de porta-enxerto. O porta-enxerto híbrido ‘314’ promoveu 100% plantas aptas à enxertia, apesar de não apresentar o maior média de diâmetro, isso indica que houve maior uniformidade no crescimento vegetal dessa planta; em seguida aparece os porta-enxertos LC, híbrido 264 com

98% e híbrido 256 com 96% de plantas aptas a enxertia; já as Sunki's apresentaram os piores resultados, indicando assim, que o tipo de porta-enxerto influencia diretamente no crescimento das mudas cítricas, antecipando ou retardando assim, o tempo de enxertia.

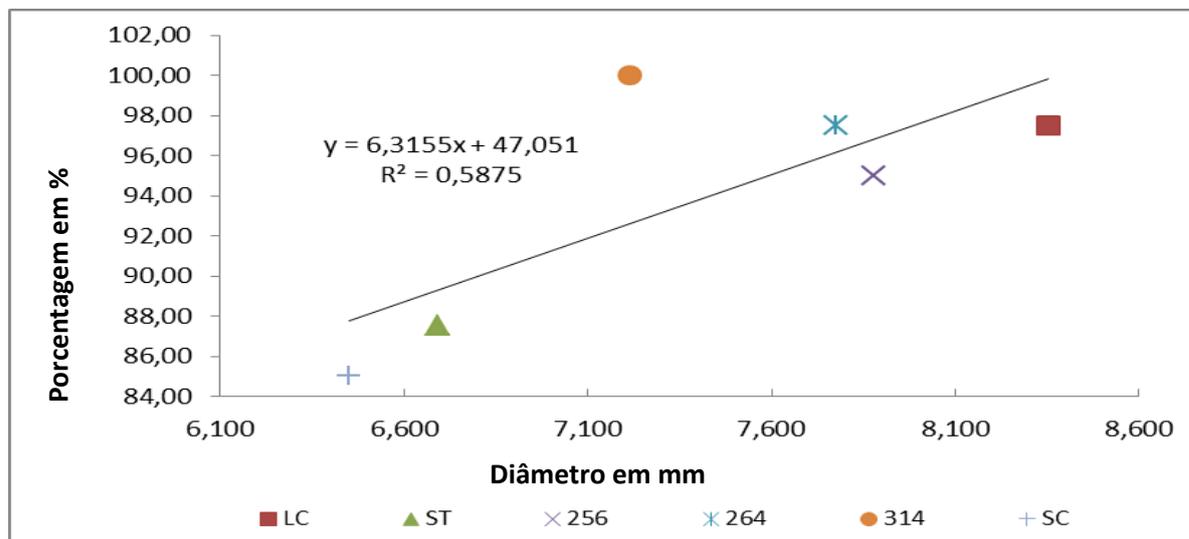


Figura 8. Porcentagem de porta-enxerto aptos a enxertia em função do diâmetro, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

Conforme tabela 12, não houve interação porta-enxerto e substrato para pegamento de enxertia. Nesse sentido os porta-enxertos Sunki Tropical e Swingle 314 proporcionaram maiores porcentagem de pegamento 85%, apesar de não apresentar diferença significativa para os demais, a não ser para o limoeiro ‘Cravo’ que apresentou menor pegamento 50%. Em relação ao substrato todos apresentaram resultados semelhantes, pois não houve diferença significativa entre os tratamentos, a não ser para o substrato TPI+EB+S, que manifestou o pior resultado com apenas 58,33% de pegamento. Resultados semelhantes foram relatados por Silva *et al.* (1996), estudando o desenvolvimento de porta-enxertos de citros em condições de viveiro na região de Manaus, Am, identificou que a tangerina ‘Cleópatra’, a qual possui características idênticas à tangerina ‘Sunki’, enxertada em limoeiro ‘Cravo’ apresentou pegamento de enxertia acima de 70% indicando que possui alta afinidade com o porta-enxerto.

Tabela 12. Porcentagem de pegamento de enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

	TRATAMENTOS	PEGAMENTO (%)
PORTA -ENXERTO	LIMÃO CRAVO	50,00 b
	SUNKI TROPICAL	85,00 a
	ENGLISH 256	70,00 ab
	ENGLISH 264	60,00 ab
	SWINGLE 314	85,00 a
	SUNKI COMUM	70,00 ab
SUBSTRATOS	TPI	77,08 a
	TPI + EBC	66,66 ab
	TPI + S + EBC	58,33 b
	TPI + CP + EBC	75,00 ab
	TPI + FC + EBC	72,92 ab
	CV(%)	29,66

¹Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na figura 9 estão relacionadas às curvas de regressão de crescimento, em altura, em relação ao número de dias, em função do porta-enxerto. Sendo que o enxerto Sunki Tropical proporcionou maior crescimento ao enxerto, em média, alcançando 70 cm de altura, seguido pela Sunki comum e limoeiro ‘Cravo’, já os híbridos proporcionaram os piores resultados, mas semelhantes entre eles, por serem híbridos de trifoliata repassam pouco vigor aos enxertos.

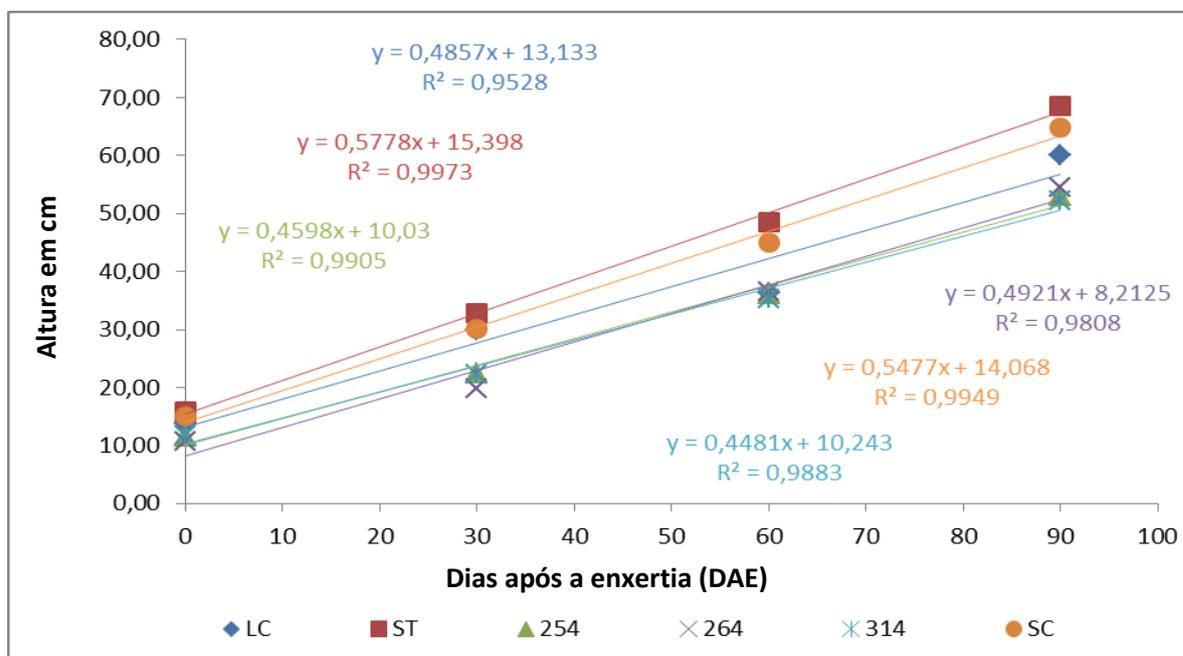


Figura 9. Crescimento, em altura, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

A figura 10 apresenta correlação positiva para o crescimento em diâmetro do enxerto em função do porta-enxerto, desde o início o Limoeiro ‘Cravo’ (LC), ‘Sunki Tropical’ (ST) e ‘Sunki Comum’ (SC) induziram ao enxerto maior vigor no crescimento em diâmetro, enquanto que os híbridos 256, 264 e 314 proporcionaram ao enxerto menor diâmetro, provavelmente por serem híbrido de cruzamento de Trifoliata que geralmente, passa pouco vigor ao enxerto.

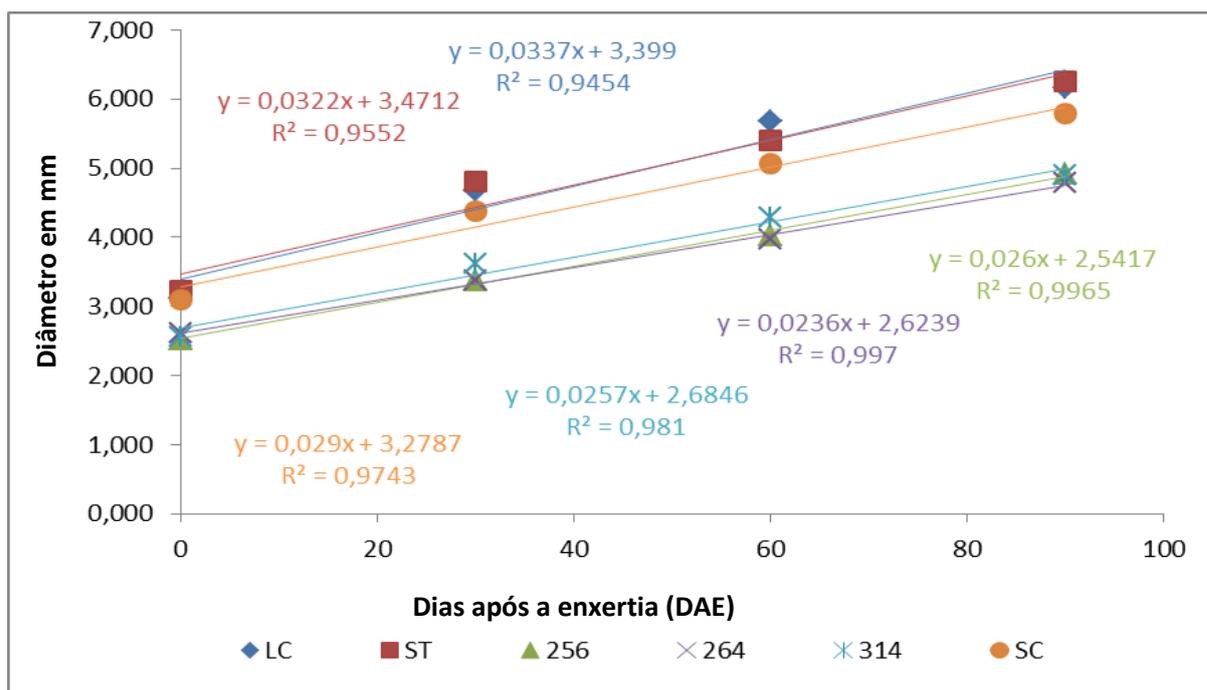


Figura 10. Crescimento, em diâmetro, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxerto, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

Na figura 11 estão relacionadas às curvas de regressão de crescimento, em altura, em relação ao número de dias, em função do substrato. Sendo que o substrato TPI+EB e TPI+EB+CP proporcionam os maiores crescimento em média superior a 60 cm de altura, seguidos pelos substratos TPI+EB+FC e TPI+EB+S que proporcionaram crescimentos semelhantes, já o substrato TPI apresentou o pior resultado no crescimento das mudas, provavelmente, por apresentar características físicas não ideais, os substratos tenderam a apresentar para o crescimento do enxerto resultados semelhantes ao porta-enxerto, mostrando que influem diretamente no crescimento tanto do porta-enxerto como no enxerto.

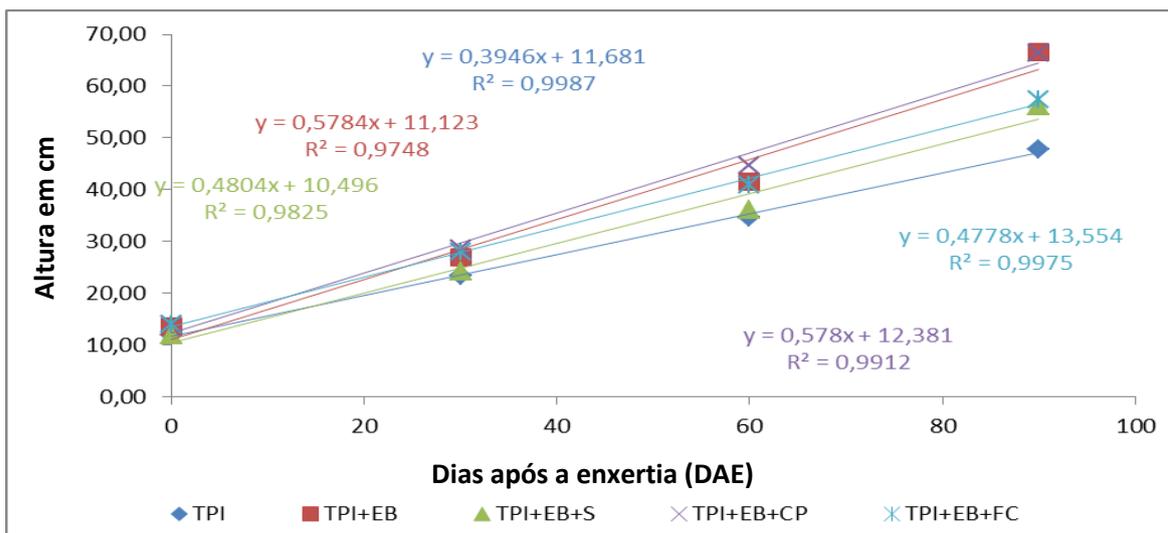


Figura 11. Crescimento, em altura, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAE), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

A figura 12 mostra a correlação do crescimento, em diâmetro, em relação ao número de dias, em diferentes porta-enxertos, sendo que o substrato TPI+EB+FC proporcionou maior crescimento em diâmetro aos enxertos, provavelmente, por apresentar características físicas ideais para o crescimento de mudas cítricas; já os substratos TPI+EB e TPI+EB+CP proporcionaram crescimento intermediários ao enxerto, enquanto que os substratos TPI e TPI+EB+S induziram crescimento, em diâmetro, inferiores aos demais.

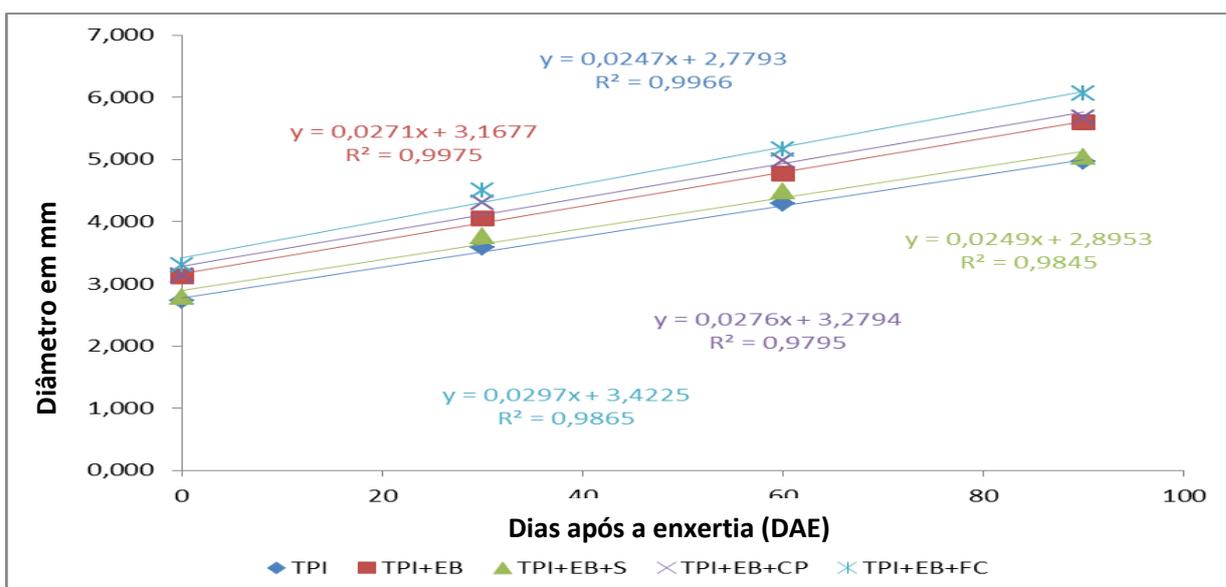


Figura 12. Crescimento, em diâmetro, do enxerto após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de março de 2010 a junho de 2010 (120 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

A tabela 13 apresenta a interação entre porta-enxerto e substrato para o crescimento final, em altura, do enxerto de laranja 'Pera Rio'. A interação dos substratos TPI e TPI+EB com todos os porta-enxertos proporcionaram crescimento semelhante para altura do enxerto, sendo que o substrato TPI+EB proporcionou maior crescimento em média para os enxertos. As tangerinas Sunki's proporcionaram maior crescimento aos enxertos quando submetidos aos Substratos TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC. Os híbridos English 256 e 264 induziram menor crescimento aos enxertos quando submetidos aos substratos TPI+EB, TPI+EB+S e TPI+EB+CP, provavelmente, devido a interação com genótipo.

Tabela 13. Altura final do enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA- ENXERTOS	ALTURA FINAL DO ENXERTO (cm.planta ⁻¹)				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	36,25 aC	69,75 aAB	81,00 aA	64,25 abAB	49,50 abBC
SUNKI TROPICAL	41,75 aB	77,75 aA	68,00 abA	78,50 abA	76,25 aA
ENGLISH 256	55,00 aA	58,50 aA	48,00 bA	53,00 bA	50,25 abA
ENGLISH 264	54,50 aA	60,25 aA	45,50 bA	53,25 bA	58,50 abA
SWINGLE 314	40,00 aA	63,00 aA	49,50 bA	65,75 abA	43,00 bA
SUNKI COMUM	58,75 aAB	70,25 aAB	44,50 bB	83,50 aA	67,00 abAB
CV(%)	19,54				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela 14 apresenta a interação dos porta-enxertos com os substratos para o número de folhas do enxerto. Os substratos TPI+EB, TPI+EB+S e TPI+EB+CP proporcionaram número de folhas semelhantes para todos os porta-enxertos, pois não apresentam diferença significativa entre os mesmos, sendo que as tangerinas Sunki's induziram maior número de folhas aos enxertos quando submetido ao substrato TPI+EB e TPI+EB+CP, mostrando mais uma vez que são as melhores respostas tanto para porta-enxertos quanto para enxerto.

Tabela 14. Número de folha do enxerto, após enxertia em diferentes porta-enxertos e diferentes composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA- ENXERTOS	NÚMERO DE FOLHAS DO ENXERTO/PLANTA				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	16,75 bC	29,75 abA	31,00 aAB	36,00 aA	21,50 bBC
SUNKI TROPICAL	20,50 abB	42,00 aA	34,75 aA	40,50 aA	40,00 aA
ENGLISH 256	30,50 aA	31,75 aA	24,00 aA	28,25 aA	26,25 abA
ENGLISH 264	26,00 abA	34,00 aA	28,00 aA	28,25 aA	31,75 abA
SWINGLE 314	21,50 abA	33,00 aA	23,75 aA	33,75 aA	24,00 bA
SUNKI COMUM	28,00 abAB	35,50 aAB	23,50 aB	42,50 aA	32,75 abAB
CV(%)	12,64				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela 15 apresentou interação entre porta-enxerto e substrato para altura final das mudas cítricas. Sendo assim, todos os porta-enxertos induziram resultados semelhantes para o crescimento final das mudas cítricas quando, submetido aos substratos TPI, TPI+EB e TPI+EB+FC. O Limoeiro ‘Cravo’ proporcionou maior altura (94,50cm) as mudas quando submetido ao Substrato TPI+EB+S, apesar de não apresentar diferença significativa para os Substratos TPI+EB e TPI+EB+CP. Todos os porta-enxertos proporcionaram maior crescimento em altura as mudas, quando submetido aos substratos TPI+EB e TPI+EB+CP, indicando que esses são os melhores substrato para crescimento mudas cítricas.

Tabela 15. Altura das mudas cítricas, após enxertia em diferentes porta-enxertos e composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA- ENXERTOS	ALTURA FINAL DA MUDA cm.planta ⁻¹				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	47,00 aC	82,75 aAB	94,50 aA	77,50 abcAB	61,00 abBC
SUNKI TROPICAL	51,25 aB	90,50 aA	81,00 abA	92,25 abA	87,00 aA
ENGLISH 256	66,00 aA	72,50 aA	61,50 bA	64,25 cA	61,25 abA
ENGLISH 264	66,00 aA	73,75 aA	57,00 bA	67,25 bcA	71,00 abA
SWINGLE 314	50,00 aB	75,25 aAB	59,00 bAB	78,00 abcA	55,25 bAB
SUNKI COMUM	67,50 aBC	82,50 aAB	55,00 bC	95,25 aA	78,75 abABC
CV(%)	19,14				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entres si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela 16 mostra que houve interação entre porta-enxerto e o substrato no crescimento de diâmetro do enxerto medido a 5 cm de altura do ponto de enxertia. Todos os porta-enxertos proporcionam resultados de crescimento, em diâmetro aos enxertos, semelhantes quando submetidos aos substratos TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC, indicando que os substratos são os mais indicados para produção de mudas cítricas.

Tabela 16. Diâmetro dos enxertos, após enxertia em diferentes porta-enxertos e composições de substratos em sacos de polietileno, sob casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, Am, 2009/2010.

PORTA- ENXERTOS	DIÂMETRO DO ENXERTO A 5cm DE ALTURA mm.planta ⁻¹				
	SUBSTRATOS				
	TPI	TPI + EBC	TPI + S + EBC	TPI + CP + EBC	TPI + FC + EBC
LIMÃO CRAVO	4,84 aB	6,13 aAB	6,78 aA	6,68 aAB	6,39 abAB
SUNKI TROPICAL	4,79 aB	6,54 aAB	6,19 abAB	6,66 aAB	7,07 aA
ENGLISH 256	5,29 aA	5,05 aA	4,04 cA	4,87 abA	5,30 abA
ENGLISH 264	4,77 aAB	4,84 aAB	4,08 cB	4,24 bAB	5,99 abA
SWINGLE 314	4,25 aA	5,08 aA	4,90 abcA	5,56 abA	4,70 bA
SUNKI COMUM	5,85 aAB	5,94 aAB	4,24 bcB	5,99 abAB	6,89 aA
CV(%)	17,51				

¹ Médias seguidas por mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A figura 13 e 14 mostram as porcentagens de mudas aptas à enxertia em função da altura e diâmetro da muda, sendo que, segundo Carvalho (2003) a produção e mudas cítricas em São Paulo segue alguns padrões mínimos para comercialização de mudas, neste caso, a legislação estabelece que as mudas cítricas, tipo vareta, possuam no mínimo 30cm de altura para tangerina e 40cm para as laranja e demais, e que apresentem diâmetro mínimo de 5mm para tangerina e 7mm para laranjas, 5cm acima do ponto de enxertia. Por estes aspectos, todos os as mudas tiveram alturas superiores à exigida pela legislação, sendo que, a combinação porta-enxerto (ST) e ‘Pera Rio’ obteve maior crescimento 80,40cm, enquanto que a combinação porta-enxerto (314) e enxerto (Pera Rio) teve o menor crescimento em altura 63,50cm, já para o parâmetro diâmetro nenhuma das combinações obtiveram os padrões mínimos para comercialização, sendo que, a combinação porta-enxerto (ST) e (pera Rio) também obteve o maior crescimento em diâmetro 6,252mm, enquanto que a combinação porta-enxerto (264) e (pera Rio) obteve o menor crescimento em diâmetro com apenas

4,785mm. No que se refere à figura 4.9, seguiram a mesma tendência da figura 4.8, sendo que o substrato TPI+EB proporcionou maior crescimento em altura com 79,24cm as mudas, enquanto que o substrato TPI induziu menor crescimento às mudas, com apenas 57,96cm; já para o diâmetro, o substrato TPI+EB+FC induziu maior diâmetro as mudas 6,058mm, enquanto que o substrato TPI induziu menor crescimento em diâmetro 4,965 mm.

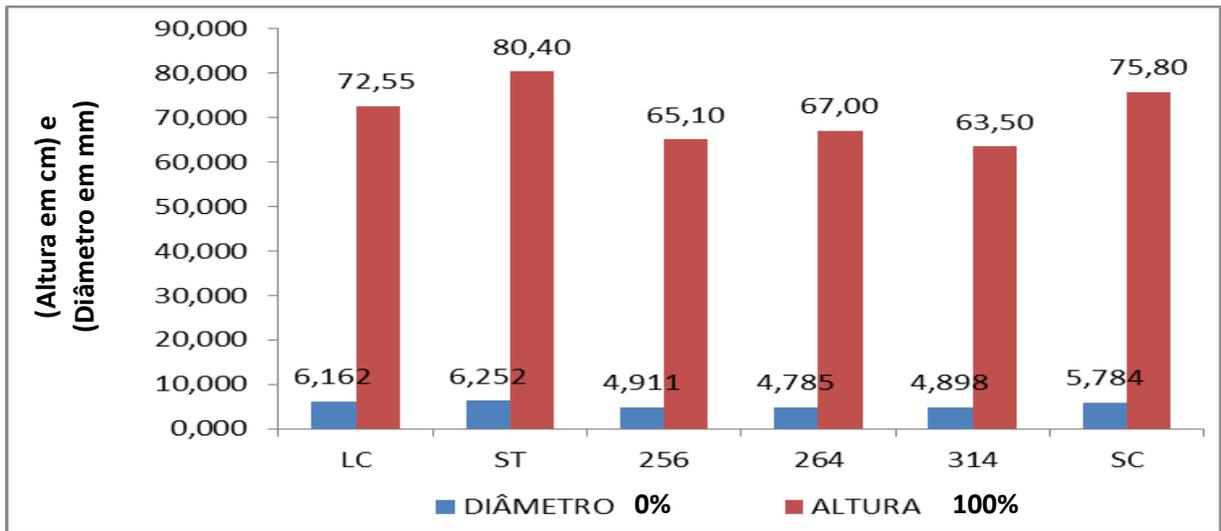


Figura 13. Porcentagem de mudas aptas à comercialização em função do diâmetro do enxerto e diâmetro, após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

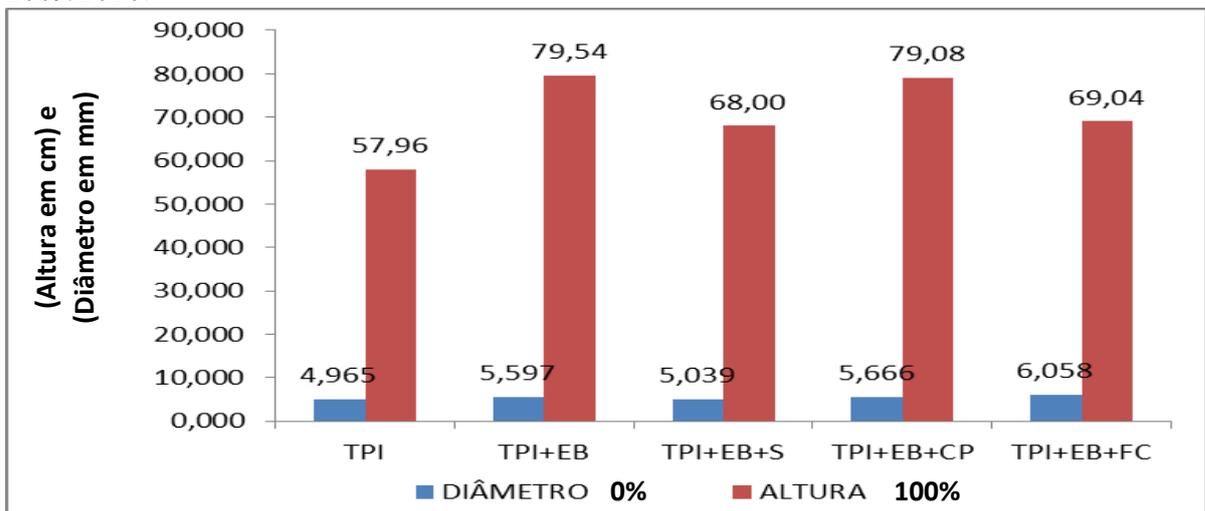


Figura 14. Porcentagem de mudas aptas à comercialização em função do diâmetro do enxerto e diâmetro, após a enxertia em função de diferentes porta-enxertos, no período de julho de 2009 a fevereiro de 2010 (240 DAR), no interior da casa de vegetação. CPCA/INPA, Manaus, 2009/2010.

Segundo Fochesato (2007) trabalhando com três porta-enxertos e 3 substrato na produção de mudas cítricas para o Rio Grande do Sul também alcançou resultado semelhante

aos da figura 4.8 e 4.9, segundo o mesmo autor, nenhuma das mudas alcançaram diâmetro mínimo de 7 mm para laranja, acima do ponto de enxertia, provavelmente, pela não realização do desbaste das mudas, o qual não foi executado pelo interesse em medir a altura da variedade copa; caso fosse realizado tal procedimento na altura permitida pela legislação, no momento que alcançasse tal altura, possivelmente seria beneficiada em crescimento em diâmetro pela quebra da dormência apical, tal operação permitiria melhores resultados para esse parâmetro.

4. CONCLUSÃO

A correta escolha do substrato é fundamental para produção de mudas cítricas, nas condições deste experimento, os substratos TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC proporcionam maior crescimento vegetativo aos enxertos de laranja ‘Pera Rio’.

O porta-enxerto influi diretamente no desenvolvimento do enxerto, neste caso, os porta-enxertos Tangerinas Sunki Tropical, Comum e limoeiro ‘Cravo’ proporcionam maior vigor ao enxerto, para todos os parâmetros avaliados, de laranja ‘Pera Rio’.

Todos as mudas estavam aptas à comercialização, pelo parâmetro altura, acima de 40cm. Ressaltando que as mudas ficaram aptas a comercialização antes do tempo exigido para muda tipo vareta, que é de 15 meses, sendo que levarão apenas 14 meses para cumprir essa exigência da legislação.

3. CONCLUSÕES GERAIS

Todos os substratos apresentaram-se, quimicamente, aptos a produção de mudas cítricas, pois todos possuíam condições e teores de nutrientes acima do adequado, e assim possibilitar bom desenvolvimento as mudas.

A adição de fonte orgânica e de enchimento proporcionou melhor qualidade física aos substratos, visto que promoveram maiores valores biométricos do que o substrato constituído apenas por terra (TPI).

O porta-enxerto limoeiro 'Cravo' e os híbridos 256, 264 e 314 apresentaram maiores crescimentos, quando submetidos aos substratos TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC, sendo muito interessante para a citricultura Amazonense, pois, os híbridos trazem características desejáveis como, resistência à gomose, doença de maior preocupação no Estado.

Os mesmos substratos, TPI+EB, TPI+EB+CP e TPI+EB+FC, que mais possibilitaram crescimento aos porta-enxertos foram, também, os que mais contribuíram para o crescimento dos enxertos.

O porta-enxerto limoeiro 'Cravo' e as tangerinas Sunki 'Tropical' e 'comum' foram às combinações que mais contribuíram em vigor para o crescimento do enxerto de laranja 'Pera Rio'.

Todas as mudas ficaram aptas à enxertia em 14 meses, pelo parâmetro altura de 70 cm para laranjas, estabelecido pela legislação paulista.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram constatadas algumas peculiaridades que poderão contribuir para realização de trabalhos futuros

O sistema de irrigação deverá ser por gotejamento, visto que, no modo realizado houve muito desperdício de água, além de não ter a precisão de quanto de água era colocada em cada sacola.

Os substratos adquiridos nas casas agropecuárias de Manaus, além de não serem específico para produzir mudas de citros, também não vem com informações primordiais como teor de nutrientes; e ainda trazem impurezas, sementes, dificultando o processo de limpeza das mudas.

O Amazonas apresenta um clima quente e úmido, sendo assim as casas de vegetação em determinado momento do dia, aproximadamente das 12:00 as 14:00 horas, se transformam em verdadeiras estufas, ocasionando muito estresse para as plantas, sendo assim necessário criar um meio, exaustor ou ventilador por exemplo, que possa amenizar tal efeito.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A.S.R. 2003. *Desenvolvimento de mudas de cítricas em diferentes substratos*. Trabalho de conclusão de curso (engenharia agrônômica), Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo. 62pp.
- Andrade, R.A.; Martins, A.B.G. 2003. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25(1):134-136.
- Azevedo, C.L.L. 2007. Produção Integrada de Citros - BA. (<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Citros/CitrosBahia>). Acesso: 21/09/2008.
- Cabreba, R.A.D. 2004. Produção de Mudas Cítricas em Viveiro: Uso de Substrato Alternativo e Inoculação com *Xylella fastidiosa*. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 106p.
- Carlos, E.F.; Stuchi, E.S.; Donadio, L.C. 1997. *Porta-enxertos para a citricultura paulista*. Jaboticabal: FUNEP, 47p. (Boletim Citrícola, 1).
- Carneiro, J.G. de A. 1983. *Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam a sua qualidade*. Curitiba: FUPEF, p.1-40. (Série Técnica, 12).
- Carvalho, S.A. 2003. Regulamentação Atual da Agência de Defesa Agropecuária para Produção, Estocagem, Comércio, Transporte e Plantio de Mudas Cítricas no Estado de São Paulo. *Laranja*, Cordeirópolis, 24(1): p. 199-239.
- Comissão de Química e Análise de Solo – RS e ST. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10ª ed. Porto Alegre, 2004, 400p.
- De Negri, J.D. *Cultura dos Citros*. Campinas. 1996. CATI. 35p. (Boletim Técnico, 228).
- Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz - ESALQ. 2006. *Origem, dispersão e evolução da citricultura*. (<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/download>). Acesso: 23/06/2008.
- Falcão, N.P. de S.; Borges, L.F. 2006. Efeito da fertilidade de Terra Preta de Índio da Amazônia Central no estado nutricional e na produtividade do mamão hawaí (*Carica papaya* L.). *Acta Amazônica*. 36(4): 401-406.
- FAO. Citrus fruit fresh and processed. 2006. *Annual statistics*, (http://www.fao.org/es/ess/index_en.asp). Acesso: 23/10/2008.
- Ferreira, P.V. 1953. Estatística experimental aplicada à agronomia. EDUFAL, Maceió, 437p.
- Fermino, M.H. 1996. *Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas*. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 90pp.

- Fochesato, M.L. 2005. *Substratos e porta-enxertos na produção de mudas cítricas em ambiente protegido*. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 91pp.
- Fochesato, M.L.; Souza, P.V.D.; Schäfer, G.; Maciel, H.S. 2006. Produção de mudas cítricas em diferentes porta-enxertos e substratos comerciais. *Ciência Rural*, 36(5):1397-1403.
- Fochesato, M.L.; Souza, P.V.D.; Schäfer, G.; Maciel, H. S. 2007. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. *Ciência Rural*, 37(4): 970-975.
- Gomes, P. 2007. *Fruticultura Brasileira*. Nobel, São Paulo. p. 172-177.
- Graf, C.C.D. 2001. Vivecitrus e a produção de mudas certificadas. *Laranja*, 22(2): 549-559.
- Grassi Filho, H.; Pereira, M.A.A.; Savino, A.A.; Rodrigues, V.T. 2001. Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de limoeiro 'cravo' até o ponto de enxertia. *Laranja*, 22(1): 157-166.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2006. Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes. *Pesq. agric. munic.*, 33(1): 1-133.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2007. PAM, (<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam>). Acesso: 12/10/2008.
- Köppen, W. *Classificação climática*. Apud Noronha, M.C. 1996. *O espaço geográfico do Amazonas*. Concorde, Porto Alegre, RS. p. 34-42.
- Ledo, A. da S.; Ledo, F.J. da S.; Ritzinger, R.; Sobrinho, A.P. da C. 1999. Porta-enxertos para laranjeiras-doces (*citrus sinensis* (L.) Osb.). *Pesq. agropec. bras.*, 34(7): 1211-1216.
- Lopes, A.S.; Guidolin, J. A. 1989. Interpretação de Análise do Solo: conceitos e aplicações. 3ª edição. Comitê de pesquisa/Técnico/ ANDA (associação Nacional para difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas). São Paulo, 64 p. (Boletim Técnico, 2).
- Mattos Jr., D.; De Negri, J.D.; Figueiredo, J.O.; Pompeu Jr., J. 2005. *CITROS: principais informações e recomendações de cultivo*. (<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Citros>). Acesso:21/09/2008.
- Moreira, A.; Cabrera, R.A.D.; Moraes, L.A.C.; Carvalho, J.G. 2000. Avaliação de diferentes porta-enxertos de citrus cultivados em citropotes. *Ciênc. Agrotec.*, 24(2): 504-508.
- Mourão Filho, F.A.A.; Dias, C.T.S.; Salibe, A.A. 1998. Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranjeira 'Pêra'. *Sci. Agric.*, 55(1).
- Neves, M.F.; Jank, M.S. 2006. *Perspectivas da Cadeia Produtiva da Laranja no Brasil: Agenda 2015*. Disponível em (www.fundacaofia.com.br/pensa/downloads/Agenda_Citrus). Acesso: 21/09/2008.
- Oliveira, L.C.; Tavares, J.C.; Freitas, F.R.S. 2003. Aproveitamento de resíduos de coco verde como alternativa de substrato para uso na agricultura. *In: Congresso Brasileiro de Engenharia*

Sanitária e Ambiental, 24. *Anais...* Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, III, 192.

Oliveira, R.P.; Scibittaro, W.B.; Borges, R.S.; Nakasu, B.H. 2005. *Mudas de citros*. Disponível em (<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros>). Acesso: 23/10/2008.

Oliveira, R. P.; Scivittaro, W.B.; João, P.L.; Souza, E.L. de S. 2005. *Características dos principais porta-enxertos recomendadas para citros no Rio Grande do Sul*. Pelotas, RS. p.1-7. (Comunicado Técnico, 128).

Oliveira, T.K. 2003. Produção de Mudas de Citros. *In: Pereira, J.E.S. 2003. Produção de Mudas de Espécies Agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha*. Embrapa Acre, Rio Branco, Acre. p. 23-28. (Documentos, 89).

Passos, O.S.; Peixoto, L.S.; Santos, L.C.; Caldas, R.C.; Soares Filho, W. dos S. 2006. Caracterização de híbridos de *Poncirus Trifoliata* e de outros porta-enxertos de citros no Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28(3): p.410-413.

Pompeu Jr., J. 1991. Porta-enxertos. *In: Rodriguez, O.; Viegas, F.C.P.; Pompeu Junior, J.; Amaro, A.A. Citricultura brasileira*. Vol.1. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo. p.265-280.

Pompeu Jr., J. 2005. Porta-enxertos. *In: Mattos Junior, D.; De Negri, J.D.; Pio, R. M.; Pompeu Jr., J. 2005. CITROS*. Instituto Agrônomo, Campinas, São Paulo. p.63-104.

Prudente, R.M.; Silva, L.M.S. 2006. Porta-enxertos cítricos. *In: Melo, M.B.; Silva, L.M.S. 2006. Aspectos técnicos dos citros em Sergipe*. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe. p. 41-49.

Schäfer, G.; Bastianel, M.; Dornelles, A.L.C. 2001. Porta-Enxertos Utilizados na Citricultura. *Ciência Rural*, 31(4): 723-733.

Schäfer, G.; Souza, P.V.D.; Koller, O.C.; Schwarz, S.F. 2006. Desenvolvimento vegetativo inicial de porta-enxertos cítricos cultivados em diferentes substratos. *Ciência Rural*, 36(6): 1723-1729.

Schäfer, G.; Souza, P.V.D.; Maciel, H.S.; Fochesato, M.L. 2008. Aproveitamento de plântulas de porta-enxertos cítrico oriundas do desbaste e seu desenvolvimento vegetativo inicial. *Ciência Rural*, 38(6): 1558-1563.

Silva, S.E.L. da; Garcia, T.B. 1999. *A cultura da laranjeira no Amazonas*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas. 20p. (Documentos, 5).

Silva, S.E.L. da; Nunes, C.D.M.; Souza, A.G.C. 1996. *Desenvolvimento de porta-enxertos de citros em condições de viveiro na região de Manaus, AM*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazonas. p.1-2. (Pesquisa em Andamento, 24).

Soares Filho, W. dos S.; Diamantino, M.S.A.S.; Moitinho, E.D.B.; Cunha Sobrinho, A.P.; Passos, O.S. 2002. 'Tropical': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. *Rev. Bras. Frutic.*, 24(1): 127-132.

Soares Filho, W. dos S.; Cunha Sobrinho, A.P.; Passos, O.S.; Moitinho, E.D.B. 2003. 'Maravilha': uma nova seleção de tangerina 'Sunki'. *Rev. Bras. Frutic.*, 25(2): 268-271.

Teófilo Sobrinho, J. 1991. Propagação de citros. *In: Rodriguez, O.; Viegas, F.C.P.; Pompeu Jr., J.; Amaro, A.A. 1991. Citricultura brasileira. Vol.1. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo. p.281-301.*

Toledo, A.M.S. 1992. Efeito de Substratos na Formação de Mudanças de Laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pera Rio) em vaso. Dissertação Mestrado em Fitotecnia. Escola Superior de agricultura de Lavras, 88p.

Tomé Jr., J.B. 1997. *Manual para Interpretação de Análise de Solo*. Ed. Agropecuária. Cuiabá. 247p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)