

Crescimento, Produção de Massa Seca e Acúmulo de Nutrientes em Porta-Enxertos Cítricos Cultivados em Manaus, Amazonas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
26**

**Crescimento, Produção de Massa Seca e
Acúmulo de Nutrientes em Porta-Enxertos
Cítricos Cultivados em Manaus, Amazonas**

*Cristiaini Kano
Terezinha Batista Garcia
Murilo Rodrigues de Arruda
Marcos Vinícius Bastos Garcia
Claudio Luiz Leone Azevedo
Gilvan Coimbra Martins*

***Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2018***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Roberval Monteiro Bezerra de Lima

Secretária
Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros
*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria
Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinícius
Bastos Garcia*

Revisão de texto
Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa
(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa
Cristiaini Kano

1ª edição
1ª impressão (2018): 300 tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Ocidental

Crescimento, produção de massa seca e acúmulo de nutrientes em porta-enxertos
cítricos cultivados em Manaus, Amazonas / Cristiaini Kano... [et al.]. – Manaus :
Embrapa Amazônia Ocidental, 2018.
18 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia
Ocidental, ISSN 1517-2457; 26).

1. Citricultura. 2. Ambiente protegido. 3. Porta-enxerto. I. Kano, Cristiaini. II.
Garcia, Terezinha Batista. III. Arruda, Murilo Rodrigues de. IV. Garcia, Marcos Viní-
cius Bastos. V. Azevedo, Claudio Luiz Leone. VI. Martins, Gilvan Coimbra. VII. Série.

CDD 634.3

Sumário

Resumo	5
Abstract..	7
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	16
Agradecimentos.....	17
Referências	17

Crescimento, Produção de Massa Seca e Acúmulo de Nutrientes em Porta-Enxertos Cítricos Cultivados em Manaus, Amazonas

Cristiaini Kano¹

Terezinha Batista Garcia²

Murilo Rodrigues de Arruda³

Marcos Vinícius Bastos Garcia⁴

Claudio Luiz Leone Azevedo⁵

Gilvan Coimbra Martins⁶

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e acúmulo de massa seca e de macro e micronutrientes nos porta-enxertos Cravo, Cravo Santa Cruz, Sunki Tropical, Citrandarin Riverside, Citrandarin Índio e Citrandarin San Diego, sob cultivo protegido em Manaus, Amazonas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos (porta-enxertos). Avaliaram-se: altura das plantas, número de folhas por planta, diâmetro do caule, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e acúmulo de macronutrientes e micronutrientes. Nas condições do experimento, o porta-enxerto Citrandarin Riverside apresentou maior produção de massa seca e precocidade, atingindo o ponto de enxertia aos 102 dias após o transplântio. A ordem de extração de macronutrientes foi: N > K > S > P > Ca > Mg, destacando-se o Citrandarin Riverside, que pro-

¹ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP

² Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁴ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agricultura (Ecotoxicologia de Solo), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁵ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

⁶ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

duziu maior quantidade de matéria seca por unidade de nutriente absorvida. Para os micronutrientes, a ordem de extração variou de acordo com o porta-enxerto, em que Citrandarin Riverside foi o mais exigente em Fe, Cu e B.

Termos para indexação: Citrandarin, ambiente protegido, precocidade.

Growth, Dry Mass Production and Nutrient Accumulation in Citrus Rootstocks Cultivated in Manaus, Amazonas State

Abstract – This study aimed to evaluate the growth, dry mass production, macro and micronutrients accumulation in different citrus rootstocks (Cravo, Cravo Santa Cruz, Sunki Tropical, Citrandarin Riverside, Citrandarin Indio and Citrandarin San Diego), in a greenhouse using a randomized block design with four replicates and six treatments (rootstock). It was evaluated plant height, number of leaves per plant, stem diameter, dry shoot mass, root dry mass and macronutrient and micronutrient accumulation. Under the experiment conditions, the Citrandarin Riverside rootstock presented higher dry mass production and faster growth. The order of extraction of macronutrients was: N> K> S> P> Ca> Mg. The Citrandarin Riverside produced higher amounts of dry matter per unit of absorbed nutrient. For micronutrients, the order of extraction varied according to rootstock. However, Citrandarin Riverside, was the most demanding in Fe, Cu and B.

Index terms: Citrandarin, greenhouse, precocity.

Introdução

A citricultura é uma das atividades agrícolas mais importantes do estado do Amazonas, ocupando uma área de 3.382 ha, dos quais 2.848 com laranja, 432 ha com limão e 102 ha com tangerina, cujo valor da produção atingiu cerca de 100 milhões de reais em 2016 (IBGE, 2018). O cultivo de citros, em especial laranja e limão, tem grande potencial de expansão, despertando o interesse dos produtores, em função dos elevados preços da fruta no mercado local, consequência de isolamento geográfico do estado como um todo e da capital, Manaus, em particular. Há larga dependência do transporte fluvial, dificultando a logística e elevando o tempo de transporte, muitas vezes demandando câmaras frias, que, por fim, aumentam substancialmente o valor do frete e do produto. Entretanto, apesar dos preços locais compensadores e das condições climáticas, como incidência de luz, temperatura e pluviosidade

altamente favoráveis para a citricultura, a produtividade é baixa, apenas 18,2 t ha⁻¹ de laranja, comparada com 32 t ha⁻¹ em São Paulo (IBGE, 2018).

As causas dessa baixa produtividade estão relacionadas à adubação e nutrição deficiente das plantas (Moreira et al., 2008), à incidência de podridão floral (*Colletotrichum gloeosporioides*) e gomose (*Phytophthora* spp.), principais doenças de citros que ocorrem no Amazonas, causando perdas de 80% a 100% da produção (Gasparotto et al., 1998), e à inexistência de recomendação de porta-enxertos adequados para as condições edafoclimáticas da região, que podem mitigar ou evitar esses fatores limitantes. Destaca-se ainda que, em razão do isolamento geográfico da região, doenças de difícil controle e altamente limitantes para a citricultura, como o greening (Huanglongbing/HLB) (*Candidatus Liberibacter* spp.), a clorose-variegada dos citros (CVC) (*Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*) e o cancro-cítrico (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*), não foram detectadas no Amazonas, conferindo grande vantagem competitiva para a produção de citros no estado (Gasparotto et al., 1998).

O porta-enxerto é fundamental na formação da muda cítrica, pois ele interfere no desenvolvimento, no vigor, na precocidade de produção, qualidade e quantidade da produção, no período de maturação dos frutos, na resistência a pragas e doenças, na capacidade de absorção de água e nutrientes pela planta, como também pode influenciar no conteúdo mineral das folhas e frutos (Vale et al., 2009; Bastos et al., 2014).

No Brasil, predomina o uso do porta-enxerto limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck.) para plantas cítricas, em razão da capacidade que tem de produzir grande número de sementes por fruto e planta, do vigor das mudas em viveiro, da tolerância a períodos de estiagem e também por não apresentar incompatibilidade com plantas cítricas e pela precocidade na produção de frutos pela planta enxertada (por sua característica de induzir vigor e alta produtividade aos citros) (Oliveira et al., 2008). Entretanto, além da necessidade de se diversificar os porta-enxertos disponíveis para citros, evitando maiores problemas fitossanitários, o limoeiro Cravo vem sendo substituído por outros materiais em razão de sua suscetibilidade a doenças, principalmente a gomose (Schäfer et al., 2001). O ataque severo da gomose está associado a períodos longos de chuva e excesso de água no solo, com baixa disponibilidade de oxigênio (Rossetti, 2001), condição esta que ocorre em praticamente todo

o ano no Amazonas. Assim, o limoeiro Cravo é um porta-enxerto de citros em geral que incorre em grandes riscos ao produtor.

Desta forma, existe crescente interesse por mudas de citros produzidas envasadas em ambiente controlado e protegido, utilizando-se, na implantação de novos pomares, porta-enxertos selecionados, de materiais com elevado desempenho produtivo, precoces e resistentes às doenças (Schäfer et al., 2001; Carvalho et al., 2016).

Dada sua importância essencial na citricultura, este estudo teve o objetivo de avaliar o desempenho de diferentes porta-enxertos de citros nas condições de Manaus, AM.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em um viveiro comercial localizado no município de Manaus, AM, no período de 25 de setembro de 2014 a 19 de fevereiro de 2015. Os porta-enxertos avaliados foram: limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), limoeiro Cravo Santa Cruz (*C. limonia* Osbeck), tangerineira Sunki Tropical (*C. sunki* (Hayata) hort. ex Tanaka), Citrandarin Riverside, Citrandarin Índio e Citrandarin San Diego. Os três últimos são híbridos promissores, resultantes do cruzamento entre a tangerineira Sunki e *Poncirus trifoliata* (L.), apresentando porte médio, copa ereta e folha trifoliada (Bastos et al., 2014) e resistência à gomose (Rodrigues et al., 2015). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos (porta-enxertos). Cada parcela foi composta por 20 plantas sendo a área útil da parcela formada pelas 12 plantas centrais.

As sementes dos porta-enxertos testados foram obtidas de plantas matrizes na Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas, BA. A semeadura foi realizada no dia 5 de maio de 2014 em tubetes de polietileno preto preenchidos com substrato comercial à base de casca de Pinus (Plantmax®), mantidos suspensos sobre bancadas e irrigados diariamente (Figura 1). Aos 110 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para sacos plásticos de 2 L (Figura 2), utilizando como substrato fibra de coco (Amafibra®, tipo 40). Nesse tipo de produção de mudas de citros em ambiente protegido, utilizam-se substratos livres de solo, possibilitando a obtenção de

mudas de alta qualidade, com sistema radicular mais volumoso, o que acelera o pegamento e a retomada do crescimento no pomar (Teófilo Sobrinho, 1991).

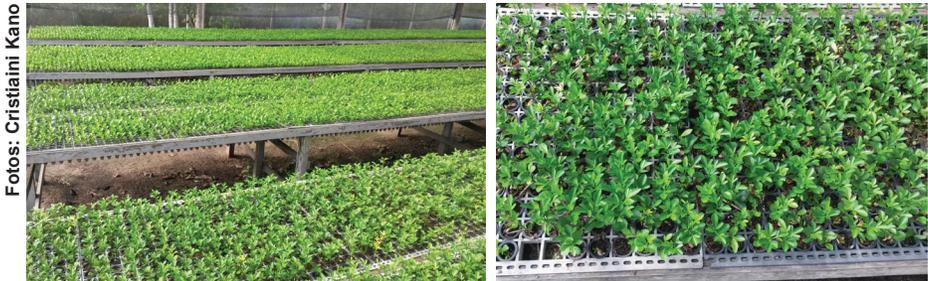


Figura 1. Primeira etapa da produção de porta-enxertos com sementeira em tubetes instalados em bancadas suspensas.



Figura 2. Segunda etapa da produção de porta-enxertos, com transplântio das mudas dos tubetes para sacos plásticos.

As mudas foram fertirrigadas duas vezes por semana, até o ponto de saturação do substrato, utilizando-se, para cada 1.000 litros de água, 820 g de sulfato de magnésio, 790 g de nitrato de cálcio, 250 g de MAP purificado, 215 g do formulado 18-18-18, 25 g de quelato de ferro e 5 g de produto comercial de micronutrientes com 9% MgO; 0,5% B; 0,5% Cu; 2,5% Fe; 2% Mn; 0,2% Mo; 1,5% Zn e 11% S.

Avaliaram-se a altura das plantas (cm), o número de folhas por planta e diâmetro do caule (cm) na altura de 20 cm em relação ao solo aos 28, 62, 82, 123 e 145 dias após o transplante das mudas dos tubetes para os sacos plásticos. Aos 145 dias após o transplante (Figura 3), foram avaliados: massa seca da parte aérea (g planta^{-1}), massa seca de raízes (g planta^{-1}), acúmulo de macronutrientes: nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K); cálcio (Ca); magnésio (Mg) e enxofre (S); e de micronutrientes: boro (B); cobre (Cu); ferro (Fe); manganês (Mn) e zinco (Zn).



Foto: Cristiani Kano

Figura 3. Coleta das mudas dos porta-enxertos e limpeza das raízes para avaliação.

A altura das plantas foi determinada com auxílio de uma régua graduada; o número de folhas por planta, determinado por meio da contagem realizada em cada planta; e o diâmetro do caule foi obtido com auxílio de um paquímetro digital, na altura do colo. A massa seca foi obtida após secagem de cada parte da planta em estufa de circulação forçada de ar a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, até atingir massa constante, e o acúmulo de nutrientes foi obtido pela multiplicação de cada teor pela massa seca, conforme Malavolta et al. (1997).

Os dados de massa seca de caule, massa seca de folhas, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes, comprimento da raiz, acúmulo de nutrientes, em porta-enxertos cítricos aos 145 dias após o transplante, foram submetidos à análise de variância (Teste F) e, em caso de efeito significativo para tratamentos (porta-enxertos), realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. Para os dados de altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas por planta obtidas ao longo das épocas

avaliadas, realizou-se análise de variância e, em caso de efeito significativo para tratamentos (épocas), foi realizada análise de regressão.

Resultados e Discussão

Todos os porta-enxertos avaliados apresentaram aumento linear na altura de planta, no diâmetro do caule e no número de folhas por planta ao longo do tempo até os 145 dias após o transplante para os sacos plásticos (255 dias após a semeadura) (Tabela 1). Os porta-enxertos Citrandarin Riverside e Citrandarin San Diego apresentaram, respectivamente, os maiores e menores valores de altura, número de folhas por planta e diâmetro do caule em todas as épocas avaliadas (Figura 4).

Tabela 1. Equações de regressão de altura da planta (cm), diâmetro do caule (cm) e número de folhas dos porta-enxertos avaliados até os 145 dias após o transplante para sacos plásticos.

Altura	Equação de regressão	R ²	CV (%)
CSC	$y = 18,28 + 0,557x$	0,96**	5,5
C	$y = 7,13 + 0,620x$	0,98**	5,6
R	$y = 24,08 + 0,590x$	0,95**	3,5
ST	$y = 19,86 + 0,415x$	0,95**	4,6
I	$y = 17,25 + 0,553x$	0,98**	7,2
SD	$y = -1,92 + 0,525x$	0,98**	9,3
Diâmetro do caule			
CSC	$y = 2,467 + 0,039x$	0,97**	4,9
C	$y = 1,715 + 0,042x$	0,99**	7,2
R	$y = 2,743 + 0,042x$	0,99**	3,3
ST	$y = 1,654 + 0,037x$	0,98**	3,7
I	$y = 3,122 + 0,034x$	0,96**	3,6
SD	$y = 1,940 + 0,031x$	0,98**	4,8
Número de folhas			
CSC	$y = 17,28 + 0,229x$	0,95**	5,0
C	$y = 10,02 + 0,251x$	0,98**	4,7
R	$y = 22,30 + 0,266x$	0,96**	3,7
ST	$y = 24,27 + 0,189x$	0,91**	5,4
I	$y = 19,83 + 0,257x$	0,97**	9,7
SD	$y = 7,34 + 0,261x$	0,99**	6,5

CSC = Cravo Santa Cruz; C = Cravo; R = Citrandarin Riverside; ST = Sunki Tropical; I = Citrandarin Índio; SD = Citrandarin San Diego; R² = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação; ** = Significativo a 1%.

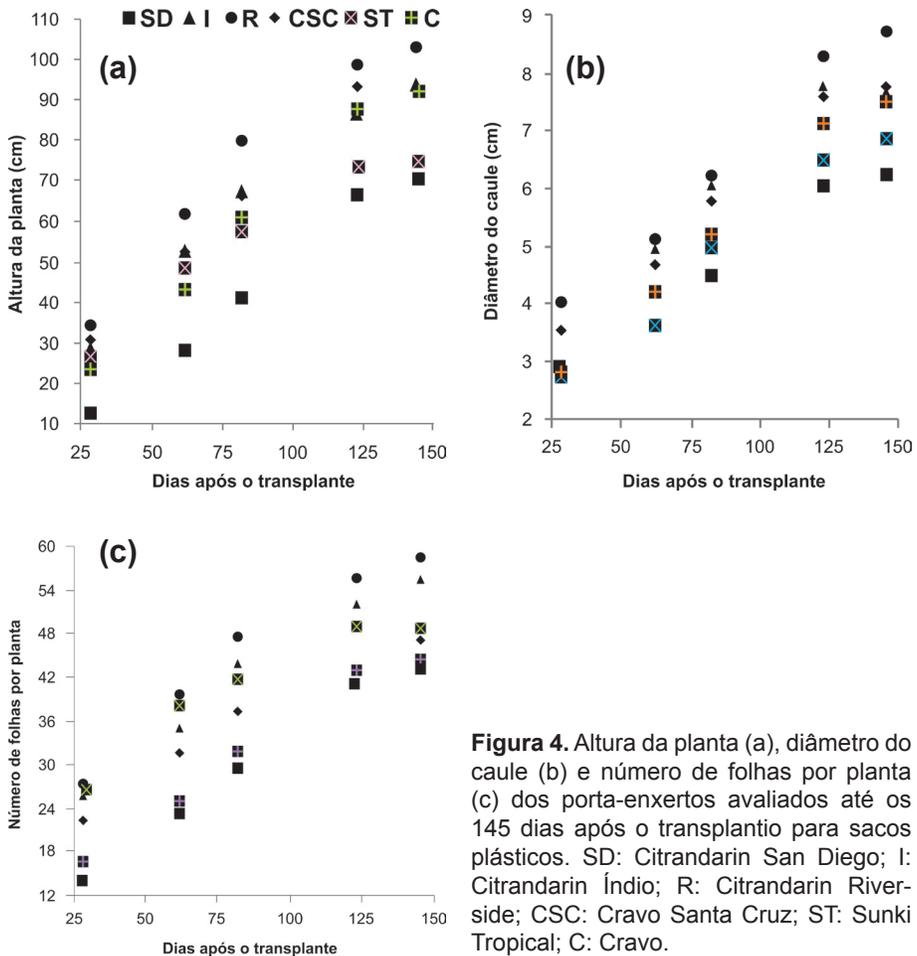


Figura 4. Altura da planta (a), diâmetro do caule (b) e número de folhas por planta (c) dos porta-enxertos avaliados até os 145 dias após o transplante para sacos plásticos. SD: Citrandarin San Diego; I: Citrandarin Índio; R: Citrandarin Riverside; CSC: Cravo Santa Cruz; ST: Sunki Tropical; C: Cravo.

O diâmetro do caule é especialmente importante na avaliação do desenvolvimento de um porta-enxerto. Um menor tempo para atingir o diâmetro ideal de enxertia, de aproximadamente 7,0 mm a 20 cm de altura em relação ao substrato (Ribeiro et al., 2005), indica precocidade do material e menores custos de produção. Assim, destaca-se a precocidade do porta-enxerto Citrandarin Riverside em relação aos demais, que atingiu o diâmetro de caule ideal para enxertia aos 102 dias após o transplante, enquanto o Citrandarin San Diego exigiria 163 dias para atingir o mesmo diâmetro. Aos 145 dias após o transplante, o porta-enxerto Citrandarin Riverside apresentou ainda a maior massa seca de caule ($13,3 \text{ g planta}^{-1}$) enquanto os porta-enxertos

Sunki Tropical e Citrandarin San Diego obtiveram as menores (7,0 g e 5,3 g planta⁻¹, respectivamente) (Tabela 2). Para massa seca de folhas, os porta-enxertos Cravo Santa Cruz e Cravo apresentaram as maiores médias (9,1 g e 8,6 g planta⁻¹, respectivamente) enquanto o Citrandarin San Diego obteve a menor média (3,5 g planta⁻¹). Estatisticamente, os porta-enxertos Cravo Santa Cruz, Cravo e Citrandarin Riverside apresentaram os maiores valores de massa seca da parte aérea.

O comprimento médio de raízes foi de 26,4 cm nos porta-enxertos avaliados, não havendo diferenças estatísticas entre os materiais estudados. Para massa seca de raízes e parte aérea, os porta-enxertos Cravo Santa Cruz e Citrandarin Riverside apresentaram os maiores valores, não diferindo estatisticamente do porta-enxerto Cravo (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de massa seca pelas diferentes partes dos porta-enxertos avaliados aos 145 dias após o transplante para sacos plásticos.

Porta-enxerto	Caule	Folhas	Parte aérea (caule + folhas)	Raízes
	(g planta ⁻¹)			
SC	10,9 b	9,1 a	19,9 a	6,2 a
C	9,4 b	8,6 a	18,0 a	5,6 a
R	13,3 a	6,4 b	19,6 a	6,3 a
ST	7,0 cd	5,9 bc	12,9 b	4,0 b
I	8,8 bc	4,9 c	13,8 b	4,0 b
SD	5,3 d	3,5 d	8,9 c	3,2 b
F _{Trat}	31,1**	50,7**	34,9**	33,7**
CV (%)	11,1	9,3	9,6	8,5

CSC = Cravo Santa Cruz; C = Cravo; R = Citrandarin Riverside; ST = Sunki Tropical; I = Citrandarin Índio; SD = Citrandarin San Diego; ** = Significativo pelo teste F (p<0,01); ns = Não significativo pelo teste de Tukey; CV = Coeficiente de variação.

Letras diferentes na coluna indicam diferença entre os porta-enxertos pelo teste de Tukey.

A ordem de extração de macronutrientes, nos porta-enxertos testados aos 145 dias após o transplante das mudas em sacos plásticos, foi: N > K > S > P > Ca > Mg (Tabela 3), similar ao verificado por Rezende et al. (2010) em laranja-pera. O acúmulo de macronutrientes entre os diferentes porta-enxertos mostrou diferenças estatísticas, em que o Citrandarin Riverside apresentou

menor demanda de N, P e Ca em relação ao limão Cravo Santa Cruz para produzir a mesma quantidade de massa seca de parte aérea e raízes, que, por sua vez, é superior em relação aos demais porta-enxertos testados. Isso indica que Citrandarin Riverside foi um porta-enxerto mais eficiente na absorção e no uso dos nutrientes, produzindo mais matéria seca por unidade de fertilizante aplicado. Por outro lado, o Citrandarin San Diego apresentou o menor acúmulo de macronutrientes (Tabela 3) e também a menor produção de massa seca, tanto da parte aérea quanto de raízes, mostrando que esse porta-enxerto não se adaptou às condições do experimento, tendo desempenho inferior a todos os demais materiais avaliados.

Tabela 3. Acúmulo de macronutrientes aos 145 dias após o transplante para sacos plásticos pelas mudas dos diferentes porta-enxertos cítricos.

Porta-enxerto	N	P	K	Ca	Mg	S
	(mg planta ⁻¹)					
CSC	877,0 a	167,3 a	280,5 a	50,9 a	6,7 b	189,7 b
C	732,8 b	149,1 a	243,3 a	41,7 b	5,4 c	174,6 b
R	687,1 b	122,4 b	240,8 ab	44,0 b	7,9 a	234,9 a
ST	530,1 c	105,5 bc	183,8 c	34,5 c	4,5 c	132,8 cd
I	504,9 c	89,6 cd	189,7 bc	32,2 c	5,3 c	170,1 bc
SD	351,9 d	69,7 d	125,6 d	21,4 d	3,1 d	110,6 d
F _{Treat}	45,5**	53,5**	24,8**	67,5**	43,2**	23,3**
CV (%)	8,4	7,9	9,6	6,2	8,2	9,5

CSC = Cravo Santa Cruz; C = Cravo; R = Citrandarin Riverside; ST = Sunki Tropical; I = Citrandarin Índio; SD = Citrandarin San Diego; ** = Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente; e CV = coeficiente de variação.

Letras diferentes na coluna indicam diferença entre os porta-enxertos pelo teste de Tukey.

A ordem de extração de micronutrientes apresentou variações entre os porta-enxertos testados (Tabela 4). Cravo Santa Cruz, Cravo e Sunki Tropical apresentaram a seguinte ordem de extração: Fe > Mn > Cu > Zn > B, enquanto para os porta-enxertos Citrandarin Riverside, Citrandarin Índio e Citrandarin San Diego a ordem de extração foi: Fe > Cu > Mn > Zn > B, observando-se que, para todos, o Fe foi o micronutriente mais extraído, resultado semelhante ao obtido por Tecchio et al. (2006) em mudas do porta-enxerto Citrumelo Swingle. Diferentemente do que ocorreu para os macronutrientes, o porta-

-enxerto Citrandarin Riverside foi, estatisticamente, o mais exigente em micronutrientes, em especial Fe, Cu e B, quando comparado com os demais (Tabela 4).

Tabela 4. Acúmulo de micronutrientes aos 145 dias após o transplante para sacos plásticos pelas mudas dos diferentes porta-enxertos cítricos.

Porta-enxerto	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(mg planta ⁻¹)				
CSC	0,9 b	1,9 c	6,9 a	5,1 a	1,7 a
C	0,7 bc	1,9 c	6,1 ab	4,9 a	1,5 a
R	1,2 a	5,7 a	6,8 a	2,2 c	1,0 b
ST	0,8 b	2,2 c	3,9 cd	3,3 b	1,0 b
I	1,0 ab	3,5 b	5,0 bc	2,0 c	0,8 b
SD	0,6 c	2,0 c	3,1 d	1,6 c	0,6 b
F _{Trat}	16,5**	32,9**	28,1**	53,7**	26,5**
CV (%)	9,7	16,3	10,2	11,7	13,0

CSC = Cravo Santa Cruz; C = Cravo; R = Citrandarin Riverside; ST = Sunki Tropical; I = Citrandarin Índio; SD = Citrandarin San Diego; ** = Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade, respectivamente; e CV = coeficiente de variação.

Letras diferentes na coluna indicam diferença entre os porta-enxertos pelo teste de Tukey.

Conclusões

Para as condições do experimento, o porta-enxerto Citrandarin Riverside mostrou-se o mais adaptado, com maior produção de massa seca e precocidade, atingindo o ponto de enxertia aos 102 dias após o transplante, enquanto que o Citrandarin San Diego foi o oposto, com crescimento e acúmulo de matéria seca lentos, estando apto para enxertia apenas a partir dos 163 dias após o transplante. A ordem de extração de macronutrientes, em todos os porta-enxertos, foi: N > K > S > P > Ca > Mg. Novamente, destacou-se o Citrandarin Riverside, que produziu maior quantidade de matéria seca por unidade de nutriente absorvida, mostrando-se mais eficiente no uso dos fertilizantes aplicados. Para os micronutrientes, a ordem de extração foi Fe > Mn > Cu > Zn > B para os porta-enxertos Cravo Santa Cruz, Cravo e Sunki Tropical e Fe > Cu > Mn > Zn > B para os porta-enxertos Citrandarin

Riverside, Citrandarin Índio e Citrandarin San Diego, em que o porta-enxerto Citrandarin Riverside foi, estatisticamente, o mais exigente em micronutrientes, em especial o Fe, Cu e B quando comparado com os demais.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), pelo auxílio financeiro, e ao viveiro Protecitros, pelo espaço concedido para realização deste trabalho.

Referências

- BASTOS, D. C.; FERREIRA, E. A.; PASSOS, O. S.; SÁ, J. F.; ATAÍDE, E. M.; CALGARO, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. **Informe Agropecuário**, v. 35, p. 36-45, 2014.
- CARVALHO, L. M.; CARVALHO, H. W. L.; SOARES FILHO, W. S.; MARTINS, C. R.; PASSOS, O. S. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 2, p. 132-141, 2016.
- GASPAROTTO, L.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PEREIRA, J. C. R. **Doenças de citros no Estado do Amazonas**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 20 p. (EMBRAPA-CPAA. Circular Técnica, 6).
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- MOREIRA, A.; CABRERA, R. A. D.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; GARCIA, T. B.; ARRUDA, M. R. **Diagnóstico nutricional, adubação e calagem para citros cultivados no Estado do Amazonas (1ª aproximação)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 26 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 56).
- OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. P.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. da. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).
- REZENDE, C. F. A.; FERNANDES, E. P.; SILVA, M. F.; LEANDRO, W. M. Crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas cítricas cultivadas em ambiente protegido. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 3, p. 367-375, 2010.

- RIBEIRO, G. D.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA, A. H.; SANTOS, M. R. A. **Enxertia em fruteiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. 8 p. (Embrapa Rondônia. Recomendações Técnicas, 92).
- RODRIGUES, M. J. S.; LEDO, C. A. S.; GIRARDI, E. A.; ALMEIDA, L. A. H.; SOARES FILHO, W. S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 2, p. 457-470, 2015.
- ROSSETTI, V. V. **Manual ilustrado de doenças dos citros**. Piracicaba: FEALQ: FUNDECITRUS, 2001. 207 p.
- SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DONENELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 723-733, 2001.
- TECCHIO, M. A.; LEONEL, S.; LIMA, C. P.; VILLAS BÔAS, R. L.; ALMEIDA, E. L. P. de; CORRÊA, J. C. Crescimento e acúmulo de nutrientes no porta-enxerto Citrumelo 'Swingle', cultivado em substrato. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 1, p. 37-44, 2006.
- TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU, J.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 281-301. (Série Técnico-científica, 176).
- VALE, D. W.; PRADO, R.; SOUZA, H. A.; MARTINS, A. B. G. Doses de nitrogênio, fósforo e potássio na nutrição do porta-enxerto cítrico de limoeiro 'Cravo'. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 1, p. 61-66, 2009.

Divulgação e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental



Amazônia Ocidental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 14782