

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE COMBINAÇÕES COPA/PORTA-ENXERTO DA LIMEIRA ÁCIDA ‘TAHITI’ [*Citrus latifolia* (YU. TANAKA) VARIANDO A DISPONIBILIDADE HÍDRICA EM ÁREA DO CERRADO

Cleone de Souza Raimundo¹, Karolyne Alves Fernandes¹, Pietro Lopes Rêgo², Taynana Lima Cavalcante³, Luan Victor Nunes Silva⁴, Ana Paula Rodrigues da Silva⁵.

¹Engenheiras Agrônomas, Dianópolis-To. Ex-bolsistas do PIC-IFTO. E-mail: <cleone.souza@ymail.com, karolfernandes.agro@hotmail.com>

²Professor Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins –IFTO–CampusDianópolis. E-mail:<pietro.rego@ifto.edu.br>

³Engenheira Agrônoma, Dianópolis-To. E-mail: <taynana_lc@hotmail.com >

⁴Discente do curso de graduação em Engenharia Agrônômica do IFTO campus Dianópolis. E-mail.<luanvictorn64@gmail.com>

⁵Mestranda em Agronomia – Agricultura – Unesp. E-mail: <anap_rodrigues@outlook.com>

Resumo: A identificação de genótipos de citros tolerante a fatores de estresse, como a deficiência hídrica e estresse mecânico é de suma importância para a citricultura brasileira. Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros de crescimento em quatro combinações copa/porta-enxertos provenientes do programa de melhoramento genético de citros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Mandioca e Fruticultura: Índio, Riverside, TSKC x CTSW – 041 e HTR – 208, produzidas e enxertadas na Fazenda Maratá, e a copa de limão “Tahiti”, sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) cultivado em área do cerrado. O trabalho foi realizado na área de fruticultura do IFTO-Campus Dianópolis, em uma área com solo do tipo Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd). Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com vinte tratamentos (5 lâminas de água x 4 combinações copa/porta-enxerto) e quatro repetições. A parcela foi composta por 2 plantas úteis, no espaçamento de 6 metros entre linhas e 4 metros entre plantas. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, diâmetro do enxerto e dos porta-enxertos. Constatou-se que de acordo a variação da disponibilidade hídrica, houve aumento significativo no diâmetro do porta-enxerto e no diâmetro do enxerto. O incremento em diâmetro do enxerto variou para todos os porta-enxertos, com destaque para os Citrandarins Índio e Riverside que apresentaram ao longo do período avaliado melhor desenvolvimento. O déficit hídrico reduz a formação e crescimento da parte aérea em citros na fase de desenvolvimento inicial.

Palavras-chave: *Citrus latifolia*, enxertia, parâmetros de crescimento.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento inicial de plantas cultivadas está diretamente relacionado à disponibilidade hídrica, o que tem levado o homem, desde os mais primitivos, a buscar alternativas mais efetivas no aproveitamento da água para superar os efeitos do déficit hídrico às plantas.

A citricultura brasileira é considerada uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, no qual tem passando por importantes transformações, contribuindo para crescimento socioeconômico proporcionando geração de empregos. Conforme Coelho et al. (2006) os citros compreendem um grupo de fruteiras dos mais importantes para o Brasil, não somente devido ao valor nutritivo dos frutos como, também, ao papel social e econômico que desempenha como produto de exportação. A citricultura nacional é protagonista mundialmente no âmbito da exportação de suco concentrado, representando assim uma importante cultura econômica brasileira.

Dentro da cadeia de produção de citros destaca-se, a produção da lima-ácida, „Tahiti“ (*Citrus latifolia* Tanaka), popularmente conhecida no Brasil como limão Tahiti, é considerada uma das frutas tropicais de maior importância comercial, devido sua boa aceitação no mercado nacional e internacional e por apresentar bom comportamento diante das principais doenças e pragas que estão presentes nos pomares cítricos e que vêm causando grandes prejuízos para os produtores de laranjas doces (FIGUEIREDO, 2002).

Perez et al. (2017) afirma que, por mais que o Brasil se destaca como maior produtor de citros, deve-se levar em consideração a grande diversificação agroclimática do País e suas condições particulares de cultivo. Cita que a grande maioria dos pomares brasileiros são baseados em plantas enxertadas, em que atributos favoráveis da copa são combinados com aqueles do porta-enxerto.

Ainda segundo os autores a falta de diversificação de porta-enxertos destaca-se como um grande problema da citricultura. De acordo com Bastos et al (2014) apesar da diversidade de cultivares e clones dentre as espécies cítricas, ainda predomina um número reduzido de cultivares, tanto copa quanto porta-enxerto. Criando como principal consequência a vulnerabilidade das plantas ao ataque de fitopatógenos e a limitação da competitividade do setor.

A citricultura brasileira, no entanto, ainda é vulnerável aos fatores bióticos e abióticos pela utilização de poucos porta-enxertos com predominância do limoeiro „Cravo“, *C. limonia Osbeck* (RAMOS et al., 2015). Considerando que maior parte da citricultura brasileira é de sequeiro, a ampliação da base genética relacionada às variedades utilizadas como porta-enxerto com capacidade de adaptação ao déficit hídrico, contribuirá decisivamente para que se alcancem rendimentos economicamente superiores.

O déficit hídrico é um dos fatores mais importantes do meio ambiente, dentre aqueles que regulam o crescimento e desenvolvimento da planta, e limitam a produção pelos efeitos diretos na fotossíntese (OSAKABE et al., 2014), devido os efeitos do estresse serem mediados através de fechamento parcial dos estômatos, impactando negativamente na assimilação do CO₂ (SMITH e STITT, 2007).

Nesse sentido, se faz necessário a identificação de combinações copa/porta-enxerto adaptáveis as condições do cerrado, bem como, eficientes no uso da água. Possibilitando assim, o cultivo comercial de citros no cerrado tocantinense, garantindo a geração de empregos e desenvolvimento da região. Assim, objetivou-se no presente estudo, avaliar os parâmetros de crescimento em quatro combinações copa/porta-enxertos de limão “Tahiti”, sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica cultivado em área do cerrado.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis. Situado na região sudeste do estado do Tocantins,

município de Dianópolis, nas coordenadas geográficas 11° 37' 40" de latitude S e 46° 49' 14" de longitude W, a uma altitude média de 693 m.

O experimento foi instalado em uma área com solo do tipo Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd), com histórico de sucessão cultural de gramíneas (pastagens, milho), anteriormente irrigada por sistema de pivô-central, com topografia predominantemente plana. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima é do tipo Aw (clima tropical com estação seca de Inverno), também conhecido por clima de savana, clima tropical de estações húmida e seca ou, ainda, clima tropical semi úmido, com temperatura média de 24,5 °C e pluviosidade média anual de 1.532 mm.

Avaliou-se a limeira ácida Tahiti (*C. latifolia* (Yu. Tanaka.)), sobre quatro variedades de porta-enxertos de Citros oriundas do programa de melhoramento de citros liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura: Indio, Riverside, TSKC [tangerineira „Sunki“ comum *C. sunki* (Havata) hort. ex Tanaka] x CTSW [citrumelo „Swingle“ *C. paradisi* Macfad. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] - – 041e HTR [Híbrido trifoliado] – 208. Sendo produzidas e enxertadas na Fazenda Maratá, em Rio Real - BA, e doadas ao Campus Dianópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, com 180 dias após a semeadura dos porta-enxertos, através de acordo de parceria com o IFTO.

As mudas foram transplantadas, em campo entre os meses de novembro e dezembro de 2016, período com maior pluviosidade na região, garantindo-se o estabelecimento com maior uniformidade da cultura. Findado o período chuvoso, as plantas permaneceram sem irrigação por 30 dias consecutivos, iniciando-se, a partir daí, os tratamentos de irrigação de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de disponibilidade hídrica.

As análises de crescimento foram realizadas trimestralmente no período de 360 dias. Em cada ocasião, foram mensurados a altura da planta (m), medindo-se a distância entre o colo e o ápice caulinar, utilizando-se uma trena, o diâmetro do caule da planta foi mensurado em dois pontos com auxílio de um paquímetro, sendo o primeiro a 2 cm acima da superfície do solo e o segundo a 2 cm acima do ponto de enxertia.

O experimento de avaliação de mudas sob diferentes porta-enxertos de Citrus spp. sob copa limeira ácida „Tahiti“ [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka], seleção EMBRAPA 2001, foi conduzido utilizando-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com vinte tratamentos (5 lâminas de água (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) x 4 combinações copa/porta-enxerto (Indio, Riverside, TSKC x CTSW – 041 e HTR – 208) e quatro repetições (PI, P2, P3, P4). A parcela foi composta por duas plantas úteis, no espaçamento de 6 metros entre linhas e 4 metros entre plantas, visando evitar a influência lateral dos tratamentos de irrigação.

Os resultados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey com significância do teste F de até 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do aplicativo SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudando-se o efeito do estresse hídrico nos genótipos no período avaliado de 360 dias após semeadura (DAS) pelo teste de médias, observou-se que as plantas submetidas à disponibilidade hídrica de 75% e 100% da ET_c, foram as que obtiveram maiores crescimentos em altura de plantas (H), conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Característica de crescimento em altura de planta (H) da limeira ácida Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertada em quatro porta-enxertos de citros e cultivada sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica (DH) em Dianópolis, Tocantins.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA	COMBINAÇÃO COPA/PORTA-ENXERTO			
	P1	P2	P3	P4
DH				
0%	1.22 c B	1.17 c AB	0.97 c A	1.09 b AB
25%	1.27 b c A	1.25 b c AB	1.13 b c AB	1.04 b B
50%	1.26 b c A	1.29 b c AB	1.28 a b B	1.06 b B
75%	1.47 a b A	1.42 a b A	1.42 a A	1.48 a A
100%	1.52 a A	1.52 a A	1.42 a A	1.44 a A

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey com significância do teste F de até 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). P1= Porta-enxerto Índio; P2 = Porta-enxerto Riverside P3 = TSKC x CTSW – 041; P4 = HTR – 208. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem na coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem na linha.

Os menores valores da altura foram observados em plantas submetidas aos menores níveis de disponibilidade hídrica, corroborando com o estudo realizado por Silva (2018), onde verificou que a restrição de água no solo limita o crescimento das plantas, compromete o aumento da área foliar, do número de folhas, da altura da planta, do diâmetro do caule e da massa seca de folha (MSF) e parte aérea (MSPA). Medina et al. (1998) afirmam que a menor disponibilidade de água no solo afeta também, antes de afetar o estado hídrico das folhas, os mecanismos de controle de perda de água através do fechamento parcial dos estômatos.

O porta-enxerto HTR – 208 (P4), híbrido trifoliado, induziu a formação de plantas com menores alturas com relação ao DH (Tabela 1). A redução do porte da planta na combinação copa/porta-enxerto é um atributo desejável, pois essa combinação favorece os tratos culturais, a colheita e possibilita o maior adensamento de plantio e proporciona maior produtividade com menos custo (BLUMER; POMPEU JUNIOR, 2005; WESTEPHALEN, 2008; PORTELA et al., 2016).

Pompeu Junior e Blumer (2006) afirmam que, em alguns casos, o menor tamanho das plantas pode estar relacionado a uma leve incompatibilidade do 'Trifoliata' com a maioria das copas de citros, tal como a possível presença do viroide do exocortes em algumas copas, uma vez que o „Trifoliata“ é intolerante a este patógeno.

Ressalta-se que, até o momento, não foram verificados sintomas visuais de incompatibilidade em nenhuma das combinações avaliadas. Porém, a incompatibilidade nem sempre se expressa prontamente, o que implica na necessidade de um número maior de anos de observações para se

chegara conclusões definitivas. Cristofani-Yaly et al. (2007) constataram o desenvolvimento de sintomas típicos de incompatibilidade, aos 4 anos de idade, em apenas três dos 111 híbridos de 'Sunki' vs. *P. trifoliata* enxertados em 'Pêra', e Schinor et al. (2013), em dois dos 42 híbridos de 'Sunki' vs. *P. trifoliata* avaliados aos 7 anos de idade. Isso indica que sintomas de incompatibilidade nessas plantas podem ainda ser expressos.

Pompeu Junior et al. (2002) relatam que o potencial ananicante de alguns porta-enxertos pode se expressar com maior ou menor intensidade dependendo das condições edafoclimáticas, da variedade copa, presença de viroses e irrigação.

Conforme apresentado nas tabelas 2 e 3, para os valores de 75 e 100% da DH houve aumento significativo no DPE e no DE das plantas submetidas a esses tratamentos, ou seja, quanto maior os crescimento em diâmetro maior também é a possibilidade da redução do período de produção do porta-enxerto e da realização da enxertia. Uma grande diferença de diâmetro entre o porta-enxerto e o enxerto pode estar associada a uma de formação conhecida como “pata-de-elefante”, que consiste na formação de um calo pronunciado que separa, em duas seções distintas, o enxerto do porta-enxerto, situação que não foi observada visualmente durante a condução do experimento.

Tabela 2. Característica de crescimento em diâmetro do porta-enxerto (DPE) da limeira ácida Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertada em quatro porta-enxertos de citros e cultivada sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica (DH) em Dianópolis, Tocantins.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA	COMBINAÇÃO COPA/PORTA-ENXERTO			
	P1	P2	P3	P4
DH				
0%	31.48 b A	32.00 b A	24.83 b A	32.30 ab A
25%	32.45 b A	32.84 ab A	32.03 ab A	31.27 b A
50%	33.31 ab A	34.23 ab A	30.97 ab A	28.03 b A
75%	41.21 a A	40.68 a A	39.01 a A	40.23 a A
100%	49.10 ab A	37.95 ab A	35.95 a A	39.73 a A

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey com significância do teste F de até 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). P1= Porta-enxerto Índio; P2 = Porta-enxerto Riverside P3 = TSKC x CTSW – 041; P4 = HTR – 208. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem na coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem na linha.

O diâmetro de caule é resultado do crescimento do meristema secundário, formado notadamente por vasos condutores (Taiz e Zeiger, 2009). Assim e se considerando que um percentual menor de ETc representa menor disponibilidade hídrica para a cultura, que depende de tais tecidos, pode-se inferir que a redução na disponibilidade de água limitou o crescimento secundário em diâmetro do porta-enxerto, como é possível verificar nas tabela 2.

Castel e Buj (1992) observaram redução do diâmetro do porta-enxerto e do índice de área foliar quando plantas de citros foram irrigadas com apenas 40% da evaporação do Tanque Classe A. Em estudo semelhante, Castel (1994) constatou, aplicando seis níveis de irrigação entre 30 e 200% da evaporação em plantas jovens, relação linear entre o aumento no diâmetro do tronco e o aumento na

taxa de aplicação de água, como se observa também nas tabelas 3, onde, no aumento da disponibilidade hídrica, tem-se também incremento no DE.

Tabela 3. Característica de crescimento em diâmetro do enxerto (DE) da limeira ácida Tahiti [*Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka] enxertada em quatro porta-enxertos de citros e cultivada sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica (DH) em Dianópolis, Tocantins.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA	COMBINAÇÃO COPA/PORTA-ENXERTO				
	DH	P1	P2	P3	P4
0%		28.90 b B	28.64 bc B	21.26 b A	26.80 bc AB
25%		28.89 b A	28.00 c A	26.08 ab A	25.63 c A
50%		29.88 b A	30.46 bc A	26.46 ab A	25.47 c A
75%		37.31 a B	37.65 a B	31.26 a A	34.58 a AB
100%		34.52 ab A	34.24 ab A	30.97 a A	32.78 ab A

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey com significância do teste F de até 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). P1= Porta-enxerto Índio; P2 = Porta-enxerto Riverside P3 = TSKC x CTSW – 041; P4 = HTR – 208. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem na coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem na linha.

Observa-se na tabela 3 que as melhores médias de DE foram vista quando se utilizou 75% de ETC, entretanto essa media é estatisticamente diferente da encontrada em 100%. O menor diâmetro foi observado em 0%, esse não é diferente de 25%, 50%. 50% e 100% e se difere de 75%. As lâminas que trouxe melhor incremento aos porta-enxertos estudados foram as de 75% , não se diferenciando da media encontrada quando se utilizou 100% em todas as variáveis (Tabela 3).

Portes et al. (2006) abordam que em condições de baixa disponibilidade de água no solo vários processos metabólicos das plantas podem ser influenciados, como o fechamento estomático, a redução da fotossíntese e transpiração. Cabe salientar que uma planta, quando submetida ao estresse hídrico tem, praticamente, todos os aspectos do crescimento e desenvolvimento afetados, o que pode implicar em modificações em sua anatomia e morfologia e até interferir em muitas reações metabólicas (ACHAKZAI, 2009).

A falta de água reduz a pressão de turgor e, em consequência, o fluxo de seiva pelos vasos condutores (TAIZ e ZEIGER, 2009), fato que tende a diminuir o e alongamento celular e, assim, o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

O incremento em diâmetro do enxerto variou para todos os porta-enxertos, com destaque para os citrandarins Índio (P1) e Riverside (P2) que se mantiveram como os mais produtivos ao longo desse período avaliado (Tabelas 2 e 3). Estes resultados são superiores aos relatados por Villa et al. (2017) para a cultivar de lima ácida ‘Tahiti’ IAC-5 enxertada no Trifoliata Flying Dragon aos 4 anos de idade. Por outro lado, os híbridos TSKC x CTSW - 041 e HTR - 208 foram os menos produtivos (Tabela 6).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A redução na lâmina de água aplicada com base na evapotranspiração da cultura, comprometeu o crescimento altura, diâmetro de caule do porta-enxerto e o diâmetro do caule do enxerto.

O déficit hídrico reduz a formação, crescimento e desenvolvimento em citros na fase de desenvolvimento inicial.

Os porta-enxertos citrandarins Índio e Riverside induzem maior desenvolvimento da copa da limeira ácida Tahiti.

O híbrido trifoliado HTR – 208 promoveu o menor desenvolvimento de copa, sendo indicado para cultivos mais adensados em região de cerrado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Iniciação Científica do IFTO (PIC-IFTO), pela concessão da bolsa e por ter possibilitado a realização dessa pesquisa e aos alunos envolvidos na condução do experimento.

REFERÊNCIAS

ACHAKZAI, A. K. K. **Efeito do estresse da água na imbibição, germinação e mudança de crescimento de cultivares de milho.** Departamento de Botânica, Universidade do Baluchistão, Quetta, Paquistão. Sarhad J. Agric. Vol.25, No. 2, 2009.

CRISTOFANI-YALY, M. et al. **Seleção de citrandarins (tangerina Sunki vs. Poncirus trifoliata) para porta-enxertos de citros.** Laranja, v.28, p.71-79, 2007.

COELHO, E. et al. **Irrigação em citros nas condições do nordeste do Brasil.** Laranja, Cordeirópolis, v. 27, n. 2, p. 297-320, 2006.

BLUMER, SILVIA; POMPEU-JUNIOR, J. **Avaliação de citrandarins e outros híbridos de trifoliata como porta-enxertos para citros em São Paulo.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 27, n. 2, p. 264-267, 2005.

CASTEL, J.R. **Response of young Clementine citrus trees to drip irrigation.** I. Irrigation amount and number of drippers. Journal of Horticultural Science, Kent, v.69, n.3, p.481-9, 1994.

CASTEL, J.R.; BUJ, A. **Growth and evapotranspiration of young, drip-irrigated Clementine trees.** Proceedings of the International Society of Citriculture, Acireale, v.2, n.1, p.651-6, 1992.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: a computerstatisticalanalysis system.** Ciência eAgrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, J. O. DE. et al. **Porta-enxertos para a lima-ácida-‘tahiti’ na Região de bebedouro,** sp. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 155-159, 2002.

KÖPPEN,W.; GEIGER, R. **Classificação climática de Köppen-Geiger.** 1931

OSAKABE, Y.; TRAN, L.S. P. **ABA control of plant macroelement membrane transport systems in response to water deficit and high salinity.** New Phytologist, v.181, p.1-8, 2014.

- MEDINA, C. L.; MACHADO, E. C.; PINTO, J. M. **Fotossíntese de laranja 'Valência' enxertada sobre quatro porta-enxertos e submetida à deficiência hídrica.** *Bragantia*, v.57, p.1-14, 1998.
- PEREZ, R. C. et al. **Desempenho agrônomico da lima ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka), sobre diferentes porta-enxertos.** *Revista da Jornada de Pó Graduação e Pesquisa-Congrega 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa.* Urcamp. 2017
- POMPEU JUNIOR, J. **Porta-enxertos.** in: Mattos Junior, d.; de Negri, J. d.; Pio, R.M.; Pompeu Junior, J. (ed.). **Citros.** Campinas: instituto agrônomico e Fundag, 2005. p.61-104.
- POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. **Comportamento de dezessete seleções de Trifoliata como porta-enxerto para laranjeiras Valência.** *Laranja*, v.27, n.2, p.287-295, 2006.
- PORTELLA, C. R. et al. **Desempenho de cultivares de citros enxertadas sobre o trifoliato 'Flying Dragon' e limoeiro 'Cravo' em fase de formação do pomar.** *Bragantia*, v. 75, p.70-75, 2016.
- PORTES, M. T. et al. **O déficit hídrico afeta a indução fotossintética em *Bauhinia forficata* Link (Fabaceae) e *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Rutaceae) cresce em condições de sub-bosque e lacunas.** Versão on-line *Braz. J. Plant Physiol.* vol.18 no.4 Londrina Oct./Dec. 2006
- RAMOS, Y. C. et al. **Dwarfing root stocks for Valencia sweetorange.** In: **International Citrus Congress**, v. 12, p. 324-325, 2015.
- SCHINOR, E.H. et al. **Sunki Mandarin vs *Poncirus trifoliata* hybrids as rootstocks for Pera sweet orange.** *Journal of Agricultural Science*, v.5, p.190-200, 2013.
- SILVA, M. C. **Respostas fisiológicas de laranja 'valencia' sob diferentes porta-enxertos cítricos em função da variação da umidade do solo.** 2018. **Tese (Doutorado).** Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, Bahia. 2018.
- SMITH, A. M.; STITT, Mark. **Coordination of carbon supply and plant growth.** *Plant, cell & environment*, v. 30, n. 9, p. 1126-1149, 2007.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.
- VILLA, F. et al. **Produtividade e fenologia de lima ácida tahiti em região Subtropical de baixa altitude do Paraná.** *Sci. Agrar. Parana.* Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 2., p. 171-178, 2017.
- WESTPHALEN, F. **Citricultura.** Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2008. p.02-05.