

AValiação Biométrica de Pomeleiro 'Star Ruby' sob Diferentes Porta-Enxertos no Semiárido do Ceará

FRANCISCO LEANDRO COSTA LOUREIRO^{1*}; KÁSSIO EWERTON SANTOS SOMBRA²; ALEXANDRE CAIQUE COSTA E SILVA³; ORLANDO SAMPAIO PASSOS⁴; DEBORA COSTA BASTOS⁵

¹Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, leandrorussas@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, kassioewerton@hotmail.com

³Graduando em Agronomia, IFCE, Limoeiro do Norte-CE, alexandrecaiquee@live.com

⁴Dr. em Fitomelhoramento, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA, orlando.passos@embrapa.br

⁵Dra. em Fisiologia Vegetal, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, debora.bastos@embrapa.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016

29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O pomelo 'Star Ruby' (*Citrus paradisi* Macfad.) é muito valorizado no mercado internacional pela coloração avermelhada da polpa, obtendo qualidade nas regiões mais quentes. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema 6 x 4, com seis diferentes porta-enxertos e quatro repetições por tratamento, listando-se: T1 - Limão 'Cravo Santa Cruz'; T2 - Citrandarin 'San Diego'; T3 - Citrandarin 'Indio'; T4 - Citrandarin 'Riverside'; T5 - Citrumelo 'Swingle' e T6 - Tangerina 'Sunki Tropical, transplantadas sob espaçamento adensado (5x2m) em Vertissolo Hidromórfico Órtico Típico (SiBCS). Avaliou-se altura (h), diâmetro entre plantas e entre linhas (DI e Dr), calculando-se o volume de copa (V^3), além do diâmetro do caule 10 cm acima e abaixo da enxertia, através de biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplântio. Submeteram-se os dados a Análise de Variância e Teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). Constatou-se diferença significativa para altura, diâmetro e volume de copa. O Limoeiro 'Cravo Santa Cruz' e o Citrandarin 'Riverside' apresentaram melhor desempenho como porta-enxertos do pomeleiro 'Star Ruby', pela rápida adaptação e elevado vigor nas condições edafoclimáticas do semiárido cearense nos três anos iniciais após implantação do pomar, o que permite seu uso em condições de clima e solo similares. Os índices mais baixos de desenvolvimento vegetativo foram observados no citrumelo 'Swingle' indicado para plantios com elevadas densidades.

PALAVRAS-CHAVE: Citros, propagação, diversificação, grapefruit, nordeste.

EVALUATION BIOMETRICS OF THE 'STAR RUBY' GRAPEFRUIT TREE UNDER DIFFERENT ROOTSTOCKS IN THE SEMI-ARID OF CEARÁ

ABSTRACT: The grapefruit 'Star Ruby' (*Citrus paradisi* Macfad.) It is highly valued in the international market by red coloration of the pulp, getting quality in warmer regions. The experiment was arranged in a completely randomized design, in a 6 x 4, with six different rootstocks and four replications per treatment, listing: T1 - Rangpur Lemon 'Santa Cruz'; T2 - Citrandarin 'San Diego'; T3 - Citrandarin 'Indio'; T4 - Citrandarin 'Riverside'; T5 - 'Swingle' Citrumelo and T6 - Montenegrina 'Sunki Tropical, transplanted under dense spacing (5x2m) in Vertisol Hidromórfico Orthic Typical (SiBCS). The objective of this study was to evaluate height (h), diameter between plants and between rows (DI and Dr), calculating the canopy volume (V^3), in addition to the stem diameter 10cm above and below the grafting through biometrics to 18, 24, 30 and 36 months after transplanting. The data to analysis of variance and the Scott-Knott test ($P < 0.05$). We found a significant difference in height, diameter and canopy volume. The 'Rangpur Lemon Santa Cruz' and the Citrandarin 'Riverside' showed better performance as rootstocks of grapefruit 'Star Ruby', due to the rapid adaptation and high force under the edaphoclimatic conditions of the Semi-arid Ceará in three initial years after implantation of the orchard, allowing its use in conditions of climate and soil alike. The lowest of vegetative growth was observed in the 'Swingle' suitable for plantations with high densities.

KEYWORDS: Citrus, spread, diversification, grapefruit, Northeast.

INTRODUÇÃO

O cultivo de citros se caracteriza pela baixa diversificação de cultivares, predominando o cultivo de laranjas doces, negligenciando muitas vezes, espécies de menor consumo, como os pomelos (*Citrus paradisi* Macfad), pouco adotados nacionalmente (Oliveira et al, 2007; Ibge, 2015). Para os produtores do nordeste brasileiro, a expressão socioeconômica da citricultura é incontestável, no entanto, a produtividade ainda é baixa, fortemente influenciada pelos fatores edafoclimáticos, requerendo informações e tecnologias aplicadas as condições características do semiárido nordestino (Almeida e Passos, 2011; Silva et al, 2012). No Ceará, o cultivo de pomeleiros é produto de estudos através de um projeto que visa a revitalização da citricultura local, desenvolvido por uma parceria entre instituições de ensino, pesquisa e extensão, como a Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Semiárido e Instituto Federal do Ceará. A parceria, busca atender ao mercado de fruta de mesa e promover o resgate de toda uma cadeia produtiva que se fixou historicamente nessa região, principalmente pelos pequenos citricultores familiares da macrorregião do Vale do Jaguaribe, onde insere-se o município de Russas, município que sobressaiu-se historicamente pelo cultivo de uma variedade nativa, chamada “Laranja de Russas”, havendo relatos do título regional de "Terra da Laranja Doce” (Passos et al., 2013; Sombra et al., 2015). O pomelo se caracteriza por fruto de excelente qualidade, tanto para o mercado in natura quanto para a industrialização. Os pomelos ‘Star Ruby’ são ricos em vitamina C, fibras e substâncias antioxidantes, como o licopeno, associadas à prevenção de doenças e à redução dos níveis de colesterol, sendo extremamente valorizados no mercado internacional pela coloração mais avermelhada da polpa e do suco (Oliveira et al., 2012; Sobrinho et al., 2013).

Diante da necessidade de informações sobre o desempenho de pomeleiros e diversificação de porta-enxertos na citricultura do semiárido cearense, o presente trabalho teve como objetivo de mensurar o desenvolvimento ao longo dos três anos iniciais de implantação de um pomar de pomeleiros ‘Star Ruby’ sob diferentes porta-enxertos cítricos, tolerantes ou resistentes aos principais estresses bióticos ou abióticos, em condições de semiárido cearense.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida entre 2013 e 2016, na Área Experimental de Citros - Nilson Mendonça, localizada na zona rural do município de Russas, localizada sob as coordenadas geográficas 4° 53' 0.10" S, 37° 55' 1.20" O, com altitude aproximada de 19m. Russas é um município cearense localizado na mesorregião do Vale do Jaguaribe, área circunscrita às coordenadas geográficas 4° 56' 24" S, 37° 58' 33" W, com altitude de 20,51m. O clima da microrregião é classificado como seco e muito quente, do tipo BSw 'h' (Köppen). A temperatura média anual é de 28,5°C, com mínima de 22°C e máxima de 35°C e a precipitação média anual de 772 mm. As plantas úteis utilizadas no experimento foram disponibilizadas, na forma de muda no torrão, através do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas – Bahia.

Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema 6 x 4, utilizando combinações de copas de pomelo ‘Star Ruby’ (*Citrus paradisi* Macfad) com seis diferentes porta-enxertos e quatro repetições por tratamento, listando-se: T1 - Limão ‘Cravo Santa Cruz’; T2 - Citrandarin ‘San Diego’; T3 - Citrandarin ‘Indio’; T4 - Citrandarin ‘Riverside’; T5 - Citrumelo ‘Swingle’ e T6 - Tangerina ‘Sunki Tropical. As plantas úteis foram transplantadas em covas previamente cavadas (40 x 40 x 40cm), distribuídas sob o espaçamento adensado de 5 x 2m em Vertissolo Hidromórfico Órtico Típico (SiBCS) previamente mecanizado e corrigido, utilizando-se análise física e química do solo como referência (Ribeiro et al., 1999). Realizou-se adubação de fundação utilizando composto orgânico, a base de bagana de carnaúba e esterco bovino, numa proporção de 20 litros por cova, logo em seguida, realizando-se o ‘coroamento’ e colocando-se cobertura morta a base de bagana de carnaúba. Adotou-se sistema de irrigação por microaspersão, dimensionado para suprir a demanda da cultura. Realizou-se monitoramento para pragas e doenças no pomar experimental, com intervalo mensal, realizando-se inspeção visual e registro da ocorrência ou não, e intensidade quando em casos positivos, utilizando-se de controle químico quando necessário. Realizaram-se biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplante, mensurando-se a altura (h/m), medida do colo ao ápice; diâmetro de copa entre plantas e entre linhas (Dl e Dr) formando diâmetro médio de copa (D/m), utilizando trena milimetrada. Utilizou-se os dados obtidos para cálculo do volume de copa (V^3/m^3), através da aplicação da fórmula: $V = (\pi/6) \times H \times Dl \times Dr$, descrita por Fallahi e Rodney (1992). Mensurou-se o diâmetro do

caule 10 cm abaixo e acima do ponto de enxertia das plantas úteis, calculando-se a razão entre os diâmetros de caule de porta-enxerto e enxerto, sendo a compatibilidade plena considerada equivalente a 1 (Simonetti et al., 2015; Rodrigues et al., 2016)

Os dados obtidos, para todas as variáveis, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e nos casos de diferença significativa, comparou-se as médias aplicando-se o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), utilizando-se software estatístico ASSISTAT® (Silva, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observou-se diferença significativa nas variáveis analisadas quanto ao desenvolvimento vegetativo. Com relação à Razão de compatibilidade (IC), quanto mais próximo de 1, maior a afinidade entre copa e porta-enxerto, e consequentemente maior compatibilidade. Os melhores valores obtidos foram nos tratamentos T1 e T5, 0,961 e 0,924, respectivamente. Os demais alcançaram valores acima de 0,8, demonstrando boa afinidade entre copa e porta-enxerto. Valores similares foram obtidos por Rodrigues et al. (2016), avaliando limeira ácida ‘Tahiti-02’ em 14 porta-enxertos. Considerando os valores obtidos nas variáveis altura, diâmetro e volume de copa, pode-se reuni-los em três grupos distintos, como sendo: melhores resultados, desempenho intermediário e piores resultados. Avaliando os dados coletados aos 18 meses de idade, constatou-se que o Limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’, Citrandarin ‘Riverside’ e Tangerina Sunki ‘Tropical’ obtiveram os melhores resultados em detrimento dos demais. Esse resultado está de acordo com Cintra et al. (2000), ao constatarem que o Limão ‘Cravo’ apresenta as melhores características de adaptação, o que permite inferir que este porta-enxerto deve sofrer menor nível de estresse nos períodos de déficit hídrico ou de maior demanda por água, principalmente na região semiárida, com baixas precipitações e irregularidade na distribuição.

Tabela 1. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V^3/m^3) aos 18 e 24 meses após o transplântio, Russas, Ceará.

Período	18 meses após o transplântio			24 meses após o transplântio		
	Porta-enxertos	Altura (m)	Copa		Altura (m)	Copa
Diâmetro (m)			Volume (m^3)	Diâmetro (m)		Volume (m^3)
T1 – PSR x LCSC	1,31 a	1,350 a	1,251 a	1,78 a	1,732 a	2,839 a
T2 – PSR x CSD	0,91 b	0,890 b	0,426 c	1,20 b	1,245 b	1,033 b
T3 – PSR x CI	1,01 b	0,818 b	0,387 c	1,39 a	1,226 b	1,309 b
T4 – PSR x CR	1,17 a	1,078 a	0,725 b	1,49 a	1,572 a	2,060 a
T5 – PSR x CSW	0,81 b	0,611 b	0,234 c	0,92 b	0,781 c	0,404 c
T6 – PSR x TST	1,13 a	0,985 b	0,578 b	1,54 a	1,300 b	1,391 b
C. V. (%)	19,24	20,07	33,97	19,46	22,26	48,46
Valor F	3,2602 *	6,8146 *	12,4896 *	4,8616 *	5,0663 *	5,3657 *

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

Com o decorrer do experimento, o Citrandrin ‘Índio’ ganhou destaque e se igualou aos melhores resultados nas avaliações aos 24 e 30 meses após o transplântio como observado na Tabela 2. Aos 36 meses de idade, o Limoeiro Cravo ‘Santa Cruz’ obteve melhor resultado quanto à altura (2,19m), não diferindo do Citrandarin ‘Riverside’ (1,93m). Em condições de ambiente protegido, a emergência de Citrandarin ‘Riverside’ é mais rápida e uniforme em relação aos demais genótipos, é o que foi constatado por Rodrigues et al (2015). Valores intermediários foram alcançados para o Citrandarin ‘Índio’ e Tangerina Sunki Tropical. Em relação ao volume de copa, destaca-se, inicialmente, o Limão Cravo ‘Santa Cruz’ (Figura 1). Após as leituras aos 24 até os 36 meses, o Citrandarin ‘Riverside’ passou a atuar paralelamente com valores próximos ($5,7m^3$ e $4,4m^3$, respectivamente, aos 36 meses) corroborando com Brito et al. (2012) que verificaram a combinação do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ e o pomeleiro ‘Star Ruby’ ter potencial para o semiárido devido ao melhor comportamento fisiológico e apresentar maior eficiência no uso da água e produção de fitomassa. O entrave para utilização de tal porta-enxerto no Ceará é a suscetibilidade à gomose de *Phytophthora* sp. que dizimou a maioria dos pomares de laranja doce no Vale do Jaguaribe (Medina Filho et al., 2003). O Citrumelo ‘Swingle’ auferiu o pior resultado em todas as variáveis e em todas as avaliações. Foi o segundo porta-enxerto mais utilizado em 2004-

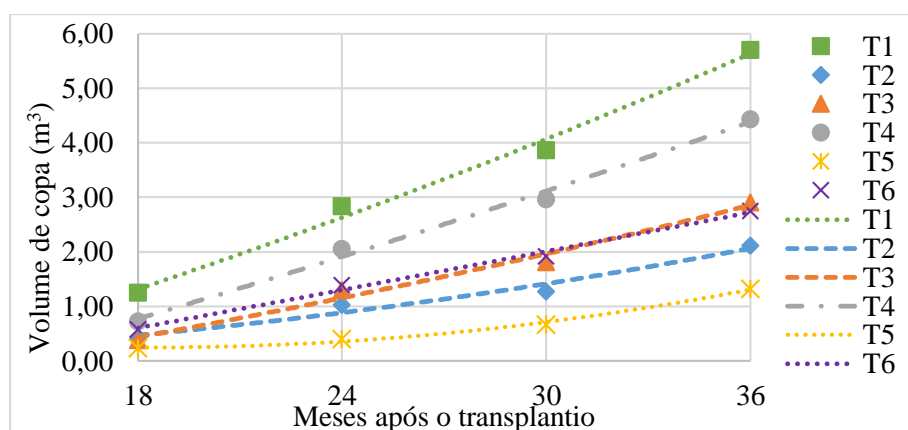
2007, quando participou de 20,4% das mudas em São Paulo, contudo, em vista da obtenção de volume de copa menor, é indicado para cultivos que utilizem elevadas densidades (Pompeu Junior e Blumer, 2008). As plantas com esse porta-enxerto são mais exigentes em adubação, especialmente potássio, o que pode ter induzido tal resultado (Bastos et al., 2014).

Tabela 2. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V^3/m^3) aos 30 e 36 meses após o transplântio, Russas, Ceará.

Período	30 meses após o transplântio			36 meses após o transplântio		
	Porta-enxertos	Altura (m)	Copa		Altura (m)	Copa
Diâmetro (m)			Volume (m^3)	Diâmetro (m)		Volume (m^3)
T1 – PSR x LCSC	1,97 a	1,917 a	3,861 a	2,19 a	2,227 a	5,701 a
T2 – PSR x CSD	1,31 b	1,311 b	1,271 b	1,44 c	1,618 b	2,114 b
T3 – PSR x CI	1,55 a	1,422 b	1,813 b	1,75 b	1,710 b	2,906 b
T4 – PSR x CR	1,72 a	1,796 a	2,969 a	1,93 a	2,080 a	4,431 a
T5 – PSR x CSW	0,96 c	0,966 c	0,670 c	1,06 c	1,303 b	1,326 c
T6 – PSR x TST	1,60 a	1,506 b	1,922 b	1,63 b	1,781 b	2,754 b
C. V. (%)	15,29	19,60	38,22	15,03	18,43	32,90
Valor F	9,0563 *	5,5359 *	8,4440 *	9,8086 *	4,0384 *	9,1702 *

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

Figura 1. Desenvolvimento vegetativo, representado pelo volume de copa (V^3) em função do tempo para os diferentes tratamentos, Russas, Ceará.



CONCLUSÃO

A utilização do limoeiro ‘Cravo Santa Cruz’ como porta-enxerto do pomeleiro ‘Star Ruby’ proporcionou maior desenvolvimento vegetativo inicial, demonstrando que o porta-enxerto sofreu menor estresse, apresentando rápida adaptação e elevado vigor diante das condições edafoclimáticas do semiárido cearense, inferindo à copa desenvolvimento vegetativo satisfatório nos três anos iniciais após a implantação do pomar cítrico, período de suma importância para estabelecimento da fruteira em campo.

Em substituição ao Limoeiro ‘Cravo’, recomenda-se a utilização do Citrandarin ‘Riverside’, desenvolvendo-se de forma rápida e uniforme em condições de clima e solo similares. O menor desenvolvimento vegetativo inicial foi inferido pela utilização do Citrumelo ‘Swingle’ como porta-enxerto em condições de semiárido.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, a Embrapa Semiárido, a Secretaria de Agricultura de Russas (Seagri) e Núcleo de Pesquisa em Citros, pelo apoio ao Programa de Revitalização da Citricultura no Vale do Jaguaribe, Ceará.

REFERÊNCIAS

- Almeida, C. O. de; Passos, O. S. Citricultura brasileira: em busca de novos rumos desafios e oportunidades na região Nordeste. 1ª ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 160p.
- Bastos, D. C.; Ferreira, E. A.; Passos, O. S.; Sá, J. F. de; Ataíde, E. M.; Calgaro, M. Cultivares copa e porta-enxertos para a citricultura brasileira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.35, n.281, p.36-45, jul./ago. 2014.
- Brito, M. E. B.; Soares, L. A. Dos A.; Fernandes, P. D.; Lima, G. S. de.; Sá, F. V. da S.; Melo, A. S. de. Comportamento fisiológico de combinações copa/porta-enxerto de citros sob estresse hídrico. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, suplemento, p.857-865, 2012.
- Cintra, F. L. D.; Libardi, P. L.; Saad, A. M. Balanço hídrico no solo para porta-enxertos de citros em ecossistema de tabuleiro costeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.1, p.23-28, 2000.
- Fallahi, E.; Ross Rodney, D. Tree size, fruit quality, and leaf mineral nutrient concentration of Fairchild mandarin on six rootstocks. Journal of the American Society for Horticultural Science, Geneva, v. 116, n. 1, p. 2-5, 1991.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil - LSPA. Rio de Janeiro, v. 29. n.1 p.56-83. 2015.
- Medina Filho, H. P.; Bordignon, R.; Siqueira, W. J.; Feichtenberger, E.; Carvalho, M. R. T.; Teófilo Sobrinho, J. Resistência de clones e híbridos de porta-enxertos de citros à gomose de tronco causada por *Phytophthora parasitica*. Fitopatologia Brasileira 28:534-540. 2003.
- Oliveira, R. P.; Koller, O. C.; Scivittaro, W. B.; Oliveira, S. P. Pomelos: informações básicas sobre o cultivo e cultivares apirênicas recomendadas para o Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. v. 1. 32 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 198).
- Oliveira, R. P. de; Scivittaro, W. B.; Castro, L. A. S. de; Rombaldi, C. V.; Moura, R. S.; Santos, V. X. dos. Frutas cítricas sanguíneas e de polpa vermelha. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. v. 1. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 362).
- Passos, O. S.; Filho, W. dos S. S.; Barbosa, C. de J.; Sobrinho, A. P. da C. Clones de laranja 'De Russas'. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2013.
- Pompeu Junior, J.; Blumer, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do Estado de São Paulo. Revista Laranja, Cordeirópolis, v.29, n.1-2, p.35-50, 2008.
- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T.; Alvarez, V. H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. 5ª aproximação. Viçosa, MG, CFSEMG, 1999.
- Rodrigues, M. J. da S.; Ledo, C. A. da S.; Girardi, Eduardo Augusto, A.; Lucas, A. da H.; Soares Filho, W. dos S. Caracterização de frutos e propagação de porta-enxertos híbridos de citros em ambiente protegido. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.37, n. 2, p.457-470, Junho, 2015.
- Rodrigues, M. J. D. S., Oliveira, E. R. M. D., Girardi, E. A., Ledo, C. A. D. S., e Soares Filho, W. D. S. Citrus nursery tree production using different scion and rootstock combinations in screen house. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 38, n. 1, p. 187-201, 2016.
- Simonetti, L. M. Avaliação de novos híbridos de porta-enxertos para a laranja 'Valência'. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho. 2015.
- Silva, F. V. da; Soares, F. A. L.; Gheyi, H. R.; Alves, A. N.; Uyeda, C. A.; Oliveira, A. C. M. de. Desenvolvimento inicial de citros submetidos a diferentes doses de nitrogênio e irrigados com água salina. In: IV WINOTEC. Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação. Protocolo 371. 2012. Fortaleza: CE. 2012.
- Silva, F. de A. S. ASSISTAT-Assistência Estatística-versão 7.7. Beta (pt). Programa computacional. Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande-PB-DEAG/CTRN, 2014.
- Sobrinho, A. P. da C.; Magalhães, A. F. de. J.; Souza, A. da S.; Passos, O. S.; Soares Filho, W. dos S. (Ed.). Cultura dos citros. Vol. 1. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 399 p.
- Sombra, K. E. S.; Silva, A. C. C.; Sombra Júnior, C. A.; Bastos, D. C.; Passos, O. S. Citricultura desenvolvida na agricultura de base familiar do município de Russas, Ceará. In: X Congresso Regional da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural no Nordeste. 65., 2015. Arapiraca. Anais...Arapiraca: SOBER, 2015. 2015.