

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE LIMOEIRO SICILIANO SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM ESPAÇAMENTO ADENSADO NO SEMIÁRIDO DO CEARÁ

Kassio Ewerton Santos Sombra

Universidade Federal do Ceará, UFC

Fortaleza - CE

Francisco Leandro Costa Loureiro

Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA

Mossoró - RN

Alexandre Caique Costa e Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE

Limoeiro do Norte - CE

Carlos Antônio Sombra Júnior

Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA

Mossoró - RN

Orlando Sampaio Passos

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, EMBRAPA

Cruz das Almas - BA

Débora Costa Bastos

Embrapa Semiárido, EMBRAPA

Petrolina - PE

RESUMO: O limoeiro 'Siciliano' é cultivado no país. O trabalho teve objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial de limoeiro 'Siciliano' sobre diferentes porta-enxertos no semiárido cearense. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema 6 x 4, com seis porta-enxertos, listando-se: T1 - Limão Cravo 'Santa Cruz'; T2 - Híbrido 059 [TSKC x (LCR x TR)]; T3 - Citrandarin 'Índio'; T4 - Citrandarin 'Riverside'; T5 - Citrumelo 'Swingle'; T6 - Tangerina 'Sunki Tropical', e quatro repetições por tratamento, transplantadas sob espaçamento adensado (5 x 2m) em Vertissolo Hidromórfico Órtico Típico (SiBCS). Avaliou-se altura (h), diâmetro entre plantas e entre linhas (DI e Dr), calculando-se volume de copa (V^3); diâmetro do caule 10cm acima e abaixo da enxertia, através de biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplantio. 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. Os citrandarins 'Índio' e 'Riverside' apresentaram melhor desempenho como porta-enxertos, demonstrando rápida adaptação e elevado vigor diante das condições edafoclimáticas do semiárido cearense, inferindo desenvolvimento vegetativo satisfatório ao limoeiro 'Siciliano' nos anos iniciais após implantação, recomendando-se seu uso em condições similares. Os menos índices foram induzidos pelo Híbrido 059.

PALAVRAS-CHAVE: Biometria, citros, diversificação, semiárido.

1. INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira assumiu papel importante na agricultura e economia, apresentando índices expressivos, como 19,05% do volume produzido em todo o planeta no ano de 2010, quando tornou-se o maior produtor mundial, além do título de maior exportador de suco concentrado congelado de laranja, com produções aproximadas de 1 milhão de toneladas anuais (Cunha Sobrinho et al, 2013; IBGE, 2015).

O Ceará, apesar de atualmente apresentar pouca expressividade na produção nacional de citros, busca se desenvolver, e com isso, tem necessitado cada vez mais de informações e tecnologias adaptadas as condições semiáridas, presente na maior parcela do estado, diante da ausência informações sobre produtividade, cultivo e qualidade de frutos de citros, entre estes, o Limão Siciliano, ainda pouco empregado na região (Embrapa, 2003; Almeida e Passos, 2011; Almeida, 2014).

A macrorregião do Vale do Jaguaribe sobressaiu-se historicamente pelo cultivo de citros, em especial 'laranja doce', havendo relatos do título regional de "Terra da Laranja Doce", predominando historicamente o cultivo de uma variedade nativa, chamada "Laranja de Russas" (Passos et al., 2013; Sombra et al., 2015).

O limoeiro 'Siciliano' [Citrus limon (L.) Burm F.] é uma das espécies de citros mais cultivadas no país, sendo exportado quase que integralmente para o mercado europeu. O limão 'Siciliano' é utilizado largamente na indústria de refrigerantes, na qual emprega o ácido cítrico, componente estrutural de alta concentração no fruto, além de outras substâncias utilizadas como matéria-prima, porém, o consumo do fruto in natura pelos brasileiros é influenciado pela oferta da lima ácida 'Tahiti' (Citrus latifolia), quando esta se encontra em baixa, o consumo do limão é maior (Amaro e Maia, 1997; Cunha Sobrinho et al., 2013).

O limoeiro 'Siciliano' apresenta, dentre as características botânicas, fruto de maior tamanho e mais alongado, quando comparado a outros limões e limeiras ácidas, se caracterizando por duas extremidades proeminentes, coloração amarela, casca grossa, abundante e levemente rugosa, destinada à fabricação do óleo essencial (OE) de limão, de pectina e de farinha, além do uso doméstico e culinário (Embrapa, 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de limoeiro "Siciliano" sobre diferentes porta-enxertos cítricos, tolerantes ou resistentes aos principais estresses bióticos ou abióticos, através de avaliações biométricas em condições de semiárido cearense.

2. MATERIAL 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 (Da Silva et al., 2013). 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 limoeiro 'Siciliano' (*Citrus limon* (L.) Burm F.) com seis diferentes porta-enxertos e quatro repetições por tratamento, listando-se: T1 – Limão 'Siciliano' x Limão 'Cravo Santa Cruz'; T2 – Limão 'Siciliano' x Híbrido 059; T3 – Limão 'Siciliano' x Citrandarin 'Índio'; T4 – Limão 'Siciliano' x Citrandarin 'Riverside'; T5 – Limão 'Siciliano' x Citrumelo 'Swingle' e T6 – Limão 'Siciliano' x 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 (Embrapa, 2003). Realizaram-se biometrias aos 18, 24, 30 e 36 meses após o transplante, mensurando-se a altura (h), medida do colo ao ápice; diâmetro de copa entre plantas e entre linhas (DI e Dr), utilizando trena milimetrada, utilizando os dados obtidos para cálculo do volume de copa (V3), através da aplicação da fórmula: $V = (\pi/6) \times H \times DI \times Dr$, descrita por Fallahi e Rodney (1992). Mensurou-se também 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).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se diferença significativa nas variáveis associadas ao desenvolvimento vegetativo apical, porém, não se constatou diferença significativa quanto a espessura de caule e a razão de compatibilidade (IC) entre o porta-enxerto e a copa, onde todos os tratamentos obtiveram razão superior a 0,75, destacando-se o valor obtido na combinação Limão ‘Siciliano’ (copa) e Limão ‘Cravo Santa Cruz’ (porta-enxerto), com 0,935 de um máximo de 1. Valores similares foram obtidos por Rodrigues et al. (2016), avaliando limeira ácida ‘Tahiti-02’ e 14 porta-enxertos de citros, porém, com apenas 90 dias após a transplântio, o que indica afinidade entre o limoeiro ‘Siciliano’ e os porta-enxertos avaliados, sendo a afinidade plena equivalente à razão 1, ressaltando-se que as exigências da copa e do porta-enxerto nem sempre são comuns (Lima, 2013).

Analisando os valores de desenvolvimento aos 18 meses, podemos verificar que o Citrandarin ‘Indio’ (T3) foi o porta-enxerto que induziu maior desenvolvimento vegetativo do limoeiro ‘Siciliano’ neste período inicial, onde a rápida adaptação do porta-enxerto às condições de campo impostas com o transplântio, podem ter possibilitado que o desenvolvimento se iniciasse precocemente, diferindo significativamente dos demais quanto as variáveis vegetativas analisadas, citando-se altura de 1,53m, copa com 1,6m de diâmetro e 2,08 m³ de volume, enquanto os menores valores foram registrados entre o limoeiro ‘Siciliano’ e o híbrido 059, com altura de 1,28m, diâmetro de 0,92m e volume de apenas 0,587 m³ (Tabela 1), constatando-se que há distinção quando a adaptação e desenvolvimento vegetativo inicial de combinações copa/porta-enxertos, onde os porta-enxertos exercem forte influência sobre o vigor e desenvolvimento da copa enxertada (Pompeu Junior et al., 1974; Lima, 2013; Rodrigues et al., 2016).

Tabela 1. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V3/m³) 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 - LSxLCSC	1,467 a	1,208 c	1,136 b	1,972 a	1,547 b	2,509 b
T2 - LSxH059	1,287 b	0,923 b	0,587 c	1,320 c	0,896 c	0,559 c
T3 - LSxCI	1,535 a	1,603 a	2,081 a	2,140 a	1,967 a	4,345 a
T4 - LSxCR	1,350 b	1,326 b	1,241 b	2,182 a	1,826 a	3,908 a
T5 - LSxCS	1,360 b	1,001 d	0,742 c	1,677 b	1,492 b	2,022 b
T6 - LSxTST	1,372 b	1,191 c	1,035 b	1,787 b	1,408 b	1,995 b
C. V. (%)	6,44	11,96	20,47	12,57	11,42	31,95
Valor F	3,974 *	11,267 **	13,071 **	7,777 **	18,422 **	11,532 **

A predominância do porta-enxerto Citrandarin ‘Indio’ (T3) continuou durante as demais leituras realizadas, porém, a partir dos 24 meses, o Citrandarin ‘Riverside’ (T4), apresentando aceleração no crescimento entre as duas primeiras

leituras, passou a não diferir do T3 nas variáveis altura (h: T3=2,14m e T4=2,18m), diâmetro (D: T3=1,96m e T4=1,82m) e volume da copa (V3: T3=4,34m³ e T4=3,9m³), enquanto o híbrido 059 permaneceu com índices inferiores aos demais tratamentos, possivelmente reflexo do baixo desempenho inicial após o transplante, período de estresse onde as condições climáticas características do semiárido cearense, clima quente e seco, podem ter influência negativa sobre a adaptação de variedade pouco adaptadas, o que verificou-se nas avaliações biométricas aos 30 e 36 meses após o transplante das mudas cítricas (tabela 2)

Tabela 2. Avaliação biométrica do desenvolvimento vegetativo, discriminando-se altura (h/m), diâmetro médio de copa (D/m) e volume de copa (V3/m³) aos 30 e 36 meses após o transplante, Russas, Ceará.

Período	30 meses após o transplante			36 meses após o transplante		
Porta-enxertos	Altura (m)	Copa		Altura (m)	Copa	
		Diâmetro (m)	Volume (m ³)		Diâmetro (m)	Volume (m ³)
T1 - LSxLCSC	2,150 a	1,836 b	3,780 b	2,220 b	2,031 a	4,841 b
T2 - LSxH059	1,277 b	1,046 c	0,764 c	1,502 d	1,223 c	1,254 d
T3 - LSxCI	2,337 a	2,286 a	6,428 a	2,422 a	2,268 a	6,551 a
T4 - LSxCR	2,095 a	2,243 a	5,718 a	2,490 a	2,280 a	6,894 a
T5 - LSxCS	1,885 a	1,632 b	2,737 b	1,850 c	1,628 b	2,654 c
T6 - LSxTST	2,265 a	1,800 b	3,895 b	2,135 b	1,816 b	3,775 c
C. V. (%)	12,35	10,49	30,26	6,31	13,07	27,44
Valor F	9,832 **	22,925 **	12,080 **	31,431 **	11,073 **	13,801 **

Ao avaliar o período de desenvolvimento como um todo, compreendendo as leituras aos 18, 24, 30 e 36 meses (Tabela 2), e como observa-se nas curvas de desenvolvimento vegetativo das copas dos respectivos tratamentos (Figura 1), é possível constatar que os citrandarins utilizados como porta-enxertos (T3 e T4) do limoeiro ‘Siciliano’, propiciaram os melhores índices vegetativos em condições edafoclimáticas de semiárido, induzindo vigor e uniformidade no crescimento do limoeiro ‘Siciliano’ ao longo dos três anos iniciais do pomar cítrico, período de suma importância para estabelecimento da cultura perene em campo.

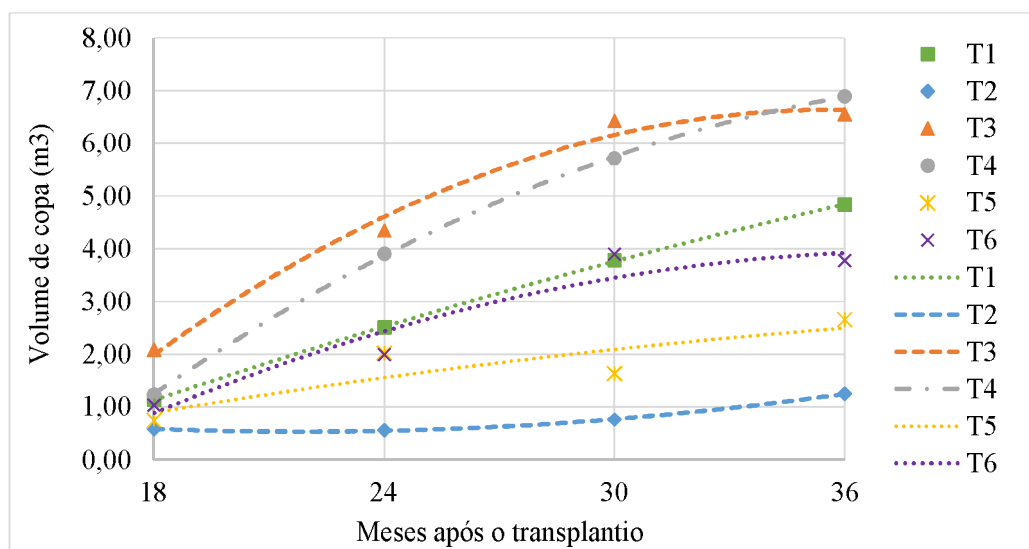


Figura 1. Desenvolvimento vegetativo, representado pelo volume de copa (V3) em função do tempo para os diferentes tratamentos, Russas, Ceará.

Os menores índices de desenvolvimento vegetativo foram observados entre o limoeiro ‘Siciliano’ e o Híbrido 059, o que requer estudos mais extensos para determinação da influência dos fatores devidos ao ambiente e a genética (Pompeu Junior et al., 1974; Lima, 2013; Simonetti et al., 2015; Rodrigues et al., 2016).

4. CONCLUSÃO

Os citrandarins ‘Indio’ e ‘Riverside’ apresentaram o melhor desempenho como porta-enxertos do limoeiro ‘Siciliano’, demonstrando rápida adaptação e elevado vigor diante das condições edafoclimáticas do semiárido cearense, inferindo a copa de limoeiro ‘Siciliano’, desenvolvimento vegetativo satisfatório nos três anos iniciais após a implantação do pomar cítrico, período de suma importância para estabelecimento da cultura perene em campo, recomendando-se seu uso em condições de clima e solo similares..

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (Cruz das Almas, Bahia), Embrapa Semiárido (Petrolina, Pernambuco), Secretaria de Agricultura de Russas (SEAGRI - RUSSAS) e Núcleo de Pesquisa em Citros (NPCitrus).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B. **Determinação do estágio ótimo de maturação a colheita do limão**

‘siciliano’, produzidos no estado do Ceará. 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, UFC, 2014.

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.

AMARO, A. A.; MAIA, M. L. Produção e comércio de laranja e suco no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.7, p.11-27, 1997.

CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. DE. J.; SOUZA, A. DA S.; PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. DOS S. (ED.). **Cultura dos citros.** v. 1. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 399 p.

DA SILVA, D. F.; COSTA, I. M.; MATEUS, A. E.; DE SOUSA, A. B. Previsão Climática e de Ciclos Climáticos para o Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 4, p. 959-977, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste.** Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 16. 2003. Disponível em:
<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/index.htm>> Acesso em: 14/06/2016.

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.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **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.

LIMA, C. F. **Avaliação do Poncirus trifoliata (L.) raf. como porta-enxerto para laranjeira ‘lima’.** 2013. 58f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, UENF, 2013.

PASSOS, O. S.; SOARES FILHO, W. DOS S.; BARBOSA, C. DE J.; CUNHA SOBRINHO, A. P. DA. **Clones de laranjeira ‘DE RUSSAS’.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2013.

POMPEU JUNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Incompatibilidade entre limoeiro Siciliano e híbridos de trifoliata. **Ciência e Cultura**, v. 26, n. 7, p. 581, 1974.

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. D. S., OLIVEIRA, E. R. M. D., GIRARDI, E. A., LEDO, C. A. D. S., 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 laranjeira 'valência'.** 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2015.

SILVA, F. 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.

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.

ABSTRACT: The lemon tree 'Sicilian' is grown in the country. The study was aimed to evaluate the initial development of lemon tree 'Sicilian' under different rootstocks in the semiarid Ceará, Brazil. The experiment was arranged in a completely randomized design, in a 6 x 4, with six rootstocks, listing: T1 - Rangpur lime 'Santa Cruz'; T2 - Hybrid 059 [TSKC x (LCR x TR)]; T3 - Citrandarin 'Indio'; T4 - Citrandarin 'Riverside'; T5 - 'Swingle' Citrumelo; T6 - Tangerine 'Sunki Tropical', and four replications per treatment, transplanted under dense spacing (5 x 2m) in Vertisol Hidromórfic Orthic Typical (SiBCS). The objective of this study was to evaluate height (h), diameter between plants and between rows (DI and Dr), the estimated canopy volume (V^3); stem diameter 10 cm 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 citrandarins 'Indio' and 'Riverside' showed better performance as rootstock, demonstrating rapid adaptation and high force before the climatic conditions of the semiarid Ceara, inferring vegetative development is satisfactory to the lemon tree 'Siciliano' in the early years after deployment, it is recommended that its use in similar conditions. The least indices were induced by Hybrid 059.

KEYWORDS: Biometrics, citrus, diversification, semiarid.