

## Influência do preparo do solo, porta-enxerto e sistema de plantio na produtividade de pomar de laranja 'Pera' em Tabuleiro Costeiro da Bahia<sup>(1)</sup>

**Fábio Farias Amorim<sup>(2)</sup>; Joelito de Oliveira Rezende<sup>(3)</sup>; Luciano da Silva Souza<sup>(3)</sup>; Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>(4)</sup>; Rodrigo Conceição de Carvalho<sup>(5)</sup>; Lívia Fernanda Lavrador Toniasso<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da FAPESB.

<sup>(2)</sup> Discente do curso de Agronomia; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); 44380-000 Cruz das Almas, Bahia, [fabiofariasamorim@gmail.com](mailto:fabiofariasamorim@gmail.com); <sup>(3)</sup> Professores, Doutores do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); 44.380-000 Cruz das Almas, Bahia, [joelitorezende@gmail.com](mailto:joelitorezende@gmail.com), [lsouza@ufrb.edu.br](mailto:lsouza@ufrb.edu.br); <sup>(4)</sup> Doutor, pesquisador; NUGENE; Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical; Rua Embrapa, s/n; 44.380 Cruz das Almas, Bahia; [ledo@cnpmf.embrapa.br](mailto:ledo@cnpmf.embrapa.br) <sup>(5)</sup> Discentes do curso de Agronomia; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); 44380-000 Cruz das Almas, Bahia, [rodrigocarvalho\\_agro@hotmail.com](mailto:rodrigocarvalho_agro@hotmail.com), [liaviatoniasso@yahoo.com.br](mailto:liaviatoniasso@yahoo.com.br).

**RESUMO:** A Grande Unidade de Paisagem Tabuleiros Costeiros – principal berço da citricultura baiana – não satisfaz plenamente às necessidades das plantas cítricas, devido às limitações físicas e químicas de seus solos e à má distribuição das chuvas. Objetiva-se – a pesquisa está em andamento - encontrar um modelo de manejo que possibilite sustentabilidade, menor relação custo/benefício e maior produtividade de pomares cítricos em condições ambientais desse ecossistema. O delineamento experimental é inteiramente aleatorizado no esquema de parcelas sub-subdivididas, com seis repetições. Nas parcelas constam dois sistemas de preparo do solo (aração a 0-0,25 m de profundidade e aração seguida de subsolagem nas linhas de plantio a 0-0,50 m de profundidade); nas subparcelas constam dois sistemas de plantio (mudas e plantio do porta-enxerto e enxertia no local definitivo do pomar); nas sub-subparcelas constam cinco porta-enxertos (limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano', tangerineiras 'Sunki Tropical' e 'Cleópatra' e citrandarin 'Índio') enxertados com laranja 'Pera'. Os resultados dessa pesquisa mostram que: a produtividade do pomar depende do preparo do solo, da combinação copa/porta-enxerto e, principalmente, do sistema de plantio; apenas no plantio do porta-enxerto no local definitivo, algumas combinações genéticas (laranja 'Pera' enxertada nos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano') mostraram-se intolerantes ao adensamento do solo; o plantio do porta-enxerto com enxertia no local definitivo do pomar é melhor do que o plantio convencional, pois, devido à melhor adaptação ao meio ambiente, proporciona maior vigor, precocidade, produtividade e, possivelmente, maior longevidade e sustentabilidade do pomar - além de ser mais econômico, pois dispensa, por exemplo, a compra de mudas.

**Termos de indexação:** citros, mudas, semeadura direta.

## INTRODUÇÃO

Os principais solos da Grande Unidade de Paisagem Tabuleiros Costeiros (Latosolos e Argissolos Amarelos) geralmente são profundos, ácidos, álicos, com baixa capacidade de troca catiônica e presença frequente de horizontes coesos/densos, que se tornam duros a extremamente duros quando secos e friáveis quando úmidos (Souza et al., 2000; Brito et al., 2006). Uma prática agrícola recomendada para esses solos é a subsolagem, para melhorar a permeabilidade de camadas mais profundas do solo, facilitando, desse modo, a penetração radicular e a circulação de ar, água e nutrientes ao longo do perfil. Rezende et al. (2002) verificaram, entretanto, que a semeadura do limoeiro 'Volkameriano' no local definitivo do pomar seguida da enxertia com lima da 'Pérsia' resultou em plantas mais precoces, vigorosas, tolerantes à seca e, conseqüentemente, em pomares mais produtivos, além de indicarem uma possível dispensa da subsolagem, o que é muito importante para o produtor rural. Tal prática evita os sucessivos cortes que se faz no raizame das mudas quando da instalação convencional de pomares - o que implica consumo de energia metabólica para reposição das partes danificadas em detrimento do desenvolvimento das plantas.

O objetivo específico deste trabalho é avaliar a influência do preparo do solo, sistema de plantio e porta-enxerto na produtividade de pomar de laranja 'Pera' em condições ambientais dos Tabuleiros Costeiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 22 de maio de 2008, o experimento foi instalado em um Argissolo Amarelo Coeso da Fazenda Lagoa do Coco, Município de Rio Real,

Litoral Norte do Estado da Bahia, 182 m acima do nível do mar, pluviosidade média anual de 960 mm. O delineamento experimental é inteiramente aleatorizado no esquema de parcelas sub-subdivididas no espaço, com seis repetições. Nas parcelas constam dois sistemas de preparo do solo: aração a 0, 25 m de profundidade; aração seguida e subsolagem nas linhas de plantio a 0-0,50 m de profundidade. Nas subparcelas constam dois sistemas de plantio: mudas e plantio e enxertia no local definitivo do pomar (nos dois casos, a semeadura foi feita no mesmo dia; ao completar um ano de idade, as mudas foram transplantadas do viveiro para o local definitivo). Nas sub-subparcelas constam cinco porta-enxertos: limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano', tangerineiras 'Sunki Tropical' e 'Cleópatra' e citrandarin 'Índio'(ex TSK x TRENG 256) enxertados com laranjeira 'Pera'.

O número e o peso dos frutos por hectare correspondem, respectivamente, ao número e peso total de frutos obtidos em cinco colheitas sucessivas a partir do surgimento dos primeiros frutos (25/08/2011, 30/11/2011, 01/03/2012, 14/06/2012 e 08/08/2012). A adubação e os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas pertinentes. Para os dados obtidos, realizou-se a análise de variância. As médias referentes ao preparo do solo e sistemas de plantio foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 5\%$ ); para as médias dos porta-enxertos utilizou-se o teste de Scott-Knott ( $P < 5\%$ ). Nas análises estatísticas, utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2009). A resistência mecânica do solo à penetração foi avaliada de acordo com Stolf et al. (1983) e a umidade gravimétrica atual de acordo com Embrapa (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Efeito da subsolagem na resistência mecânica do solo à penetração.** Assumindo-se que para a maioria das culturas econômicas 2,0 MPa é o limite crítico de resistência mecânica do solo à penetração acima do qual o crescimento radicular é prejudicado (Arshad et al., 1996), percebe-se, na **figura 1**, que nas parcelas não subsoladas isto ocorreu a partir dos 0,22 m de profundidade e nas parcelas subsoladas a partir de 0,42 m, nas condições de umidade do solo mostradas na **figura 2**. Significa dizer que a subsolagem melhorou a estrutura do solo no volume atingido pelas hastes subsoladoras, com prováveis benefícios para os fluxos de ar, água e nutrientes ao longo do perfil e para o crescimento das plantas.

**Influência do preparo do solo na produtividade**

**do pomar.** Percebe-se, na **tabela 1**, que: independentemente da combinação genética copa x porta-enxerto, nos pomares originárias de mudas (M) não houve influência do preparo do solo no número e no peso de frutos por hectare nem no peso médio dos frutos, pois não há diferenças significativas entre os valores obtidos; nos pomares originários do plantio do porta-enxerto no local definitivo, a subsolagem contribuiu para aumentar significativamente o número e o peso de frutos por hectare da laranjeira 'Pera' enxertada nos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano', indicando que essas combinações genéticas são mais sensíveis ao adensamento do solo – isso contraria, em parte, as observações de Rezende et al. (2002); independentemente do sistema de plantio e da combinação genética copa x porta-enxerto, a subsolagem não contribuiu para aumentar significativamente o peso médio dos frutos.

**Influência do porta-enxerto na produtividade do pomar.** Nota-se, na **tabela 2**, que: independentemente do preparo do solo, nos pomares originários do plantio de mudas (M) o número e o peso dos frutos por hectare foram significativamente superiores na laranjeira 'Pera' enxertada nos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' e no híbrido citrandarin 'Índio', comparado com as demais combinações genéticas; nos pomares originários do plantio do porta-enxerto no local definitivo, o número e o peso dos frutos por hectare foram significativamente superiores na combinação genética laranjeira 'Pera' enxertada no limoeiro 'Volkameriano' e significativamente inferiores na combinação genética laranjeira 'Pera' enxertada na tangerineira 'Cleópatra' – respectivamente, as combinações mais precoce e mais tardia; não houve influência do porta-enxerto no peso médio dos frutos, pois não há diferenças significativas entre os valores obtidos.

**Influência do sistema de plantio na produtividade do pomar.** Percebe-se, na **tabela 3**, que: independentemente da combinação copa x porta-enxerto e do preparo do solo, em valores absolutos a produtividade dos pomares resultantes do plantio do porta-enxerto no local definitivo é inquestionavelmente maior do que a dos pomares resultantes do plantio de mudas - Isso indica que tais pomares são mais vigorosos, precoces, produtivos e, possivelmente, mais longevos e sustentáveis do que os pomares resultantes do plantio de mudas, o que confirma as observações de Rezende et al. (2002); Nas parcelas sem subsolagem, o número e o peso de frutos por



hectare foi significativamente maior nos pomares de laranja 'Pera' enxertada nos limoeiros 'Volkameriano' e nas tangerineiras 'Sunki Tropical' e 'Cleópatra'; independentemente da combinação genética copa x porta-enxerto e do preparo do solo, o sistema de plantio não influenciou o peso médio dos frutos, pois não há diferenças significativas entre os valores obtidos.

### CONCLUSÕES

a) A produtividade do pomar depende do preparo do solo, da combinação genética copa/porta-enxerto e, principalmente, do sistema de plantio;

b) Apenas no plantio do porta-enxerto no local definitivo, algumas combinações genéticas (laranja 'Pera' enxertada nos limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano') mostraram-se intolerantes ao adensamento do solo;

c) O plantio do porta-enxerto no local definitivo do pomar, com enxertia *in loco*, é melhor do que o plantio convencional, pois, devido à maior adaptação ao meio ambiente, proporciona maior vigor, precocidade, produtividade e, possivelmente, maior longevidade e sustentabilidade do pomar.

d) O plantio do porta-enxerto no local definitivo do pomar é mais econômico do que o plantio convencional, principalmente porque dispensa a compra de mudas; além disso, não contribui para a introdução de pragas na propriedade por meio de mudas contaminadas, pois a planta é formada no local definitivo do pomar, com materiais propagativos (sementes e borbulhas) limpos.

### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo inestimável apoio financeiro; ao Engenheiro Agrônomo Roberto Toyohiro Shibata e familiares - proprietários da Fazenda Lagoa do Coco, parceiros na pesquisa e pioneiro exitoso no uso do "plantio direto" dos citros - pelo carinho com que tratam estudantes e pesquisadores e por fazerem dessa Fazenda uma extensão das demais instituições parceiras.

### REFERÊNCIAS

ARSHAD, M. A.; LOWERY, B. & GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: Doran, J.W.; Jones, A.J., ed. Methods for assessing soil quality, Madison, Soil Science Society of America, 1996. p.123-141. (SSSA Special publication 49).

BRITO, A.S.; NEVES, P. M.; REZENDE, J.O. et al. **Lima da Pérsia com porta-enxerto semeado no local definitivo**. Bahia Agríc., v.7, n.3, nov. 2006.

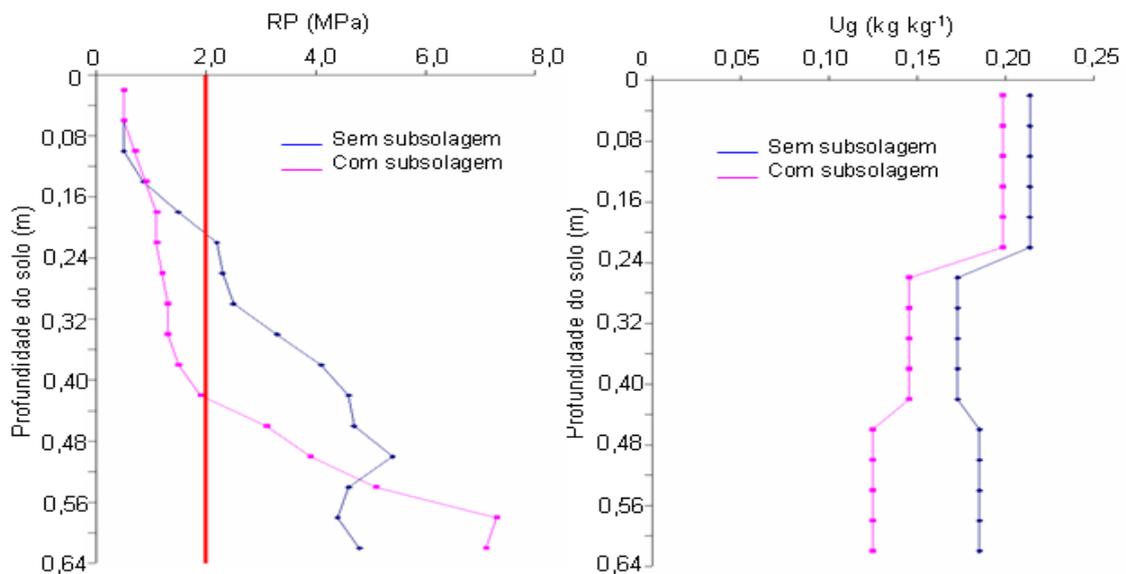
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análises do solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212 p.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. Anais. São Carlos, UFSCar, Julho de 2000. p. 255-258.

SOUZA, L. da S.et al. Perspectiva do uso dos solos dos tabuleiros costeiros. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA AGUA, BA. Anais...Ilhéus, BA: SBCS, 2000, 57 p.

REZENDE, J.O.; MAGALHÃES, A F. J; SHIBATA, R. T. et al. Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e sugestões. Salvador, SEAGRI/SPA, 2002. 97p.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. L. Recomendação para uso do penetrômetro de Impacto modelo IAA – Planalsucar – Stolf. Revista STAB – açúcar, álcool e subprodutos, v.1, p.3-11, 1983.



**Figura 1** - Resistência à penetração (MPa) ao longo do perfil do solo.

**Figura 2** - Umidade gravimétrica atual (kg kg<sup>-1</sup>) ao longo do perfil do solo (choveu no dia da amostragem do solo).

**Tabela 1** - Resultados do desdobramento de preparo do solo dentro de porta-enxerto e de sistema de plantio, relacionado com a produtividade e com o peso médio dos frutos<sup>(1)</sup>

Sistema de plantio	Porta-enxerto	Preparo do solo	Nºde frutos/ha	Peso de frutos (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso médio do fruto (kg)
M	L. Cravo	Com Sub	60.833 a	11.747 a	0,20 a
		Sem Sub	57.847 a	11.851 a	0,19 a
	L. Volkameriano	Com Sub	55.486 a	10.926 a	0,20 a
		Sem Sub	54.166 a	11.328 a	0,21 a
	T. Sunki Tropical	Com Sub	15.486 a	2.852 a	0,18 a
		Sem Sub	22.986 a	4.649 a	0,20 a
	T. Cleópatra	Com Sub	9.097 a	1.751 a	0,19 a
		Sem Sub	2.500 a	410 a	0,16 a
	C. 'Índio'	Com Sub	62.847 a	11.290 a	0,18 a
		Sem Sub	43.263 a	7.932 a	0,26 a
SLD	L. Cravo	Com Sub	104.722 a	22.288 a	0,21 a
		Sem Sub	78.541 b	15.981 b	0,20 a
	L. Volkameriano	Com Sub	140.069 a	27.616 a	0,20 a
		Sem Sub	105.277 b	20.019 b	0,19 a
	T. Sunki Tropical	Com Sub	85.972 a	17.298 a	0,20 a
		Sem Sub	67.500 a	13.714 a	0,20 a
	T. Cleópatra	Com Sub	63.125 a	11.570 a	0,18 a
		Sem Sub	42.361 a	7.446 a	0,18 a
	C. 'Índio'	Com Sub	83.750 a	16.092 a	0,19 a
		Sem Sub	64.930 a	11.722 a	0,18 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P ≤ 5%).

**Tabela 2** - Resultados do desdobramento de porta-enxerto dentro de sistema de plantio e de preparo do solo, relacionado com a produtividade e com o peso médio dos frutos<sup>(1)</sup>

Preparo do solo	Sistema de plantio	Porta-enxerto	Nº de frutos por hectare	Peso de frutos (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso médio dos frutos (kg)
COM SUB	M	L. Cravo	60.833 a	11.747 a	0,19 a
		L. Volkameriano	55.486 a	10.926 a	0,20 a
		T. Sunki Tropical	15.486 b	2.852 b	0,18 a
		T. Cleópatra	9.097 b	1.751 b	0,19 a
		C. 'Índio'	62.847 a	11.290 a	0,18 a
	SLD	L. Cravo	104.722 b	22.288 b	0,21 a
		L. Volkameriano	140.069 a	27.616 a	0,20 a
		T. Sunki Tropical	85.972 b	17.298 c	0,21 a
		T. Cleópatra	63.125 c	11.570 c	0,18 a
		C. 'Índio'	83.750 b	16.092 c	0,19 a
SEM SUB	M	L. Cravo	57.847 a	11.851 a	0,20 a
		L. Volkameriano	54.166 a	11.328 a	0,21 a
		T. Sunki Tropical	22.986 b	4.649 b	0,20 a
		T. Cleópatra	2.500 b	410 b	0,16 a
		C. 'Índio'	43.263 a	7.932 a	0,18 a
	SLD	L. Cravo	78.541 b	15.981 a	0,20 a
		L. Volkameriano	105.277 a	20.019 a	0,19 a
		T. Sunki Tropical	67.500 b	13.714 b	0,20 a
		T. Cleópatra	42.361 c	7.446 c	0,18 a
		C. 'Índio'	64.930 b	11.722 b	0,18 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 5\%$ )

**Tabela 3** - Resultados do desdobramento de sistema de plantio dentro de porta-enxerto e de preparo do solo, relacionado com a produtividade e com o peso médio dos frutos<sup>(1)</sup>

Preparo do solo	Porta-enxerto	Sistema de plantio	Nº de frutos/ha	Peso de frutos (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso médio dos frutos (kg)
COM SUB	L. Cravo	M	60.833 b	11.747 b	0,19 a
		SLD	104.722 a	22.288 a	0,21 a
	L. Volkameriano	M	55.486 b	10.926 b	0,20 a
		SLD	140.069 a	27.616 a	0,20 a
	T. Sunki Tropical	M	15.486 b	2.852 b	0,18 a
		SLD	85.972 a	17.298 a	0,20 a
	T. Cleópatra	M	9.097 b	1.751 b	0,19 a
		SLD	63.125 a	11.570 a	0,18 a
	C. 'Índio'	M	62.847 a	11.290 a	0,18 a
		SLD	83.750 a	16.092 a	0,19 a
SEM SUB	L. Cravo	M	57.847 a	11.851 a	0,20 a
		SLD	78.541 a	15.981 a	0,20 a
	L. Volkameriano	M	54.166 b	11.328 b	0,21 a
		SLD	105.277 a	20.019 a	0,19 a
	T. Sunki Tropical	M	22.986 b	4.649 b	0,20 a
		SLD	67.500 a	13.714 a	0,20 a
	T. Cleópatra	M	2.500 b	410 b	0,16 a
		SLD	42.361 a	7.446 a	0,18 a
	C. Índio	M	43.263 a	7.932 a	0,18 a
		SLD	64.930 a	11.722 a	0,18 a

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 5\%$ ).