

INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO EM POMAR DE TANGERINA 'PONCÃ' SOBRE LIMÃO 'CRAVO' EM LATOSSOLO ROXO¹

CARMEN SILVIA V. J. NEVES^{2,5}, ANTONIO ROQUE DECHEN³,
CHRISTIAN FELLER⁴, MARIA GLORIA NILO GONZALEZ²

RESUMO - Em um pomar de tangerina 'Poncã' (*Citrus reticulata*, Blanco) sobre limão 'Cravo' (*Citrus limonia*, L. Osbeck) em latossolo roxo, em Londrina-PR, foram testados cinco tratamentos de manejo do solo: leguminosa perene *Indigofera campestris* Benth.; leguminosa perene *Arachis prostrata* Bong. ex Benth.; mucuna cinza - *Stizolobium pruriens* durante a época de chuvas; uso alternado de uma gradagem a disco (no período seco) e de roçadeira (no período de chuvas); capina manual. Os tratamentos permaneceram no campo durante 9 anos. A produção, a qualidade dos frutos e a nutrição das plantas não foram significativamente afetadas pelos tratamentos. Entre os atributos químicos do solo, apenas a matéria orgânica foi afetada, aumentando com os tratamentos *A. prostrata* e gradagem/roçadeira.

Termos para indexação: citros, controle de plantas daninhas, leguminosas, coberturas vegetais.

EFFECT OF SOIL MANAGEMENT ON 'PONCÃ' TANGERINE ON 'RANGPUR LIME' ORCHARD IN A PURPLE LATOSSOL (OXISOL)

ABSTRACT - A trial with 'Poncã' tangerine (*Citrus reticulata*, Blanco) on 'Rangpur lime' (*Citrus limonia*, L. Osbeck) rootstock was carried out in Londrina-PR on an oxisol to study the effect of orchard floor management on plant yield, nutrition, fruit quality and soil chemical characteristics. Five treatments were used: permanent cover with *Indigofera campestris* Benth; permanent cover with *Arachis prostrata* Bong. ex Benth; "mucuna cinza" (*Stizolobium pruriens*) during spring and summer; alternate mowing (rainy season) /tillage (dry season); and vegetation-free (by hand hoeing). After 9 years, yield, fruit quality and plant nutrition were not affected by treatments. Soil organic matter was increased by *A. prostrata* and by alternate mowing / tillage. Other soil chemical characteristics were not affected by the treatments.

Index terms: citrus, weed control, leguminous, ground covers.

¹ Parte da Tese da primeira autora apresentada à Esc. Sup. de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ USP, Piracicaba, para a obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de Concentração de Solos e Nutrição de Plantas. Aceito para publicação em: 31.08.98.

² Eng. Agr., M. Sc., Professora do Dep. de Agronomia. Universidade Estadual de Londrina, C.P. 6001, 86051-990 - Londrina, PR.

³ Eng. Agr., Dr., Professor de Dep. de Química / Seção de Nutrição Mineral de Plantas, ESALQ/USP, C.P. 9.13.418-990 - Piracicaba, SP/ Bolsista CNPq.

⁴ Pedólogo, Dr., Pesquisador do Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM) - B.P. 5045 - Montpellier, França.

⁵ Bolsista da CAPES/PICD

INTRODUÇÃO

As regiões do Estado do Paraná, onde a citricultura tem-se estabelecido, possuem clima tropical e subtropical, com maior ocorrência de chuvas durante a primavera e verão, período em que é importante manter o solo protegido, reduzindo os riscos de erosão. Em condições semelhantes, o sistema de cultivo recomendado nos pomares cítricos paulistas é o uso de roçadeira três a quatro vezes nas entrelinhas, durante o período chuvoso, e uma gradeação no período seco (Negri, 1988). Muitos citricultores, porém, intensificam o uso da grade de disco, ocasionando problemas de compactação, redução da taxa de infiltração de água, aumento dos riscos de erosão e danos ao sistema radicular. A prática da adubação verde protege o solo contra a erosão, evita a infestação de ervas daninhas, descompacta o solo (dependendo da espécie usada) e fixa o nitrogênio atmosférico, quando são usadas leguminosas. Não se tem observado redução na produção com o uso de adubos verdes nos pomares, chegando, em alguns casos, a ocorrer um aumento (Castro & Lombardi Neto, 1992). No Paraná, várias espécies de leguminosas têm sido recomendadas para cobertura do solo em pomares (Calegari, 1995).

Os trabalhos que têm sido feitos no País para estudar diferentes sistemas de manejo do solo têm indicado que, de maneira geral, o sistema mais prejudicial à produção dos citros é o de vegetação natural ceifada durante todo o ano (Rodriguez, 1969; Passos et al., 1973; Koller et al., 1977). O uso de cobertura morta proporcionou as maiores produções, embora tenha sido apontado como pouco viável economicamente (Rodriguez, 1957). Os demais sistemas (adubos verdes ceifados ou incorporados, gradagens e sistemas mistos de gradagens com ceifa) não têm apresentado o mesmo comportamento nas diferentes regiões de estudo e anos de observação. Rodriguez (1969) obteve as maiores produções com o tratamento de adubo verde, seguido do tratamento de ceifa mais gradeação, na média de oito safras. Passos et al. (1973) constataram, numa das safras, a maior produção com grade no verão mais ceifa no inverno; na seguinte, com grade permanente; enquanto que, no terceiro ano de observação, a maior produção foi com adubação verde

(*Calopogonio mucunoides*).

Em laranjeira 'Hamlim' sobre 'Caipira', o manejo do solo influenciou o teor foliar de nutrientes, tendo mucuna e cobertura morta aumentado significativamente o teor de fósforo nas folhas, com correlação positiva com a produção de frutos (Gallo & Rodriguez, 1960). Em pomares comerciais da Flórida, a análise foliar revelou um aumento, porém não significativo, dos teores de N e Ca nos pomares manejados com cultivo mecânico, quando comparados com herbicida (Tucker et al., 1980).

A presença de vegetação nas entrelinhas pode provocar competição por água e nutrientes, podendo reduzir a produtividade dos citros. Se bem manejada, a prática pode ter esse efeito minimizado, protegendo o solo e contribuindo na nutrição e na produção do pomar. Para isso, é importante buscar soluções adequadas para cada situação, com base na experimentação local. No presente trabalho, avaliou-se o efeito de sistemas de manejo do solo sobre atributos químicos do solo e sobre a nutrição, produção e qualidade dos frutos de tangerina 'Poncã' enxertada sobre limão 'Cravo', em Londrina, PR.

MATERIAL E MÉTODOS

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido, com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer seca no período de inverno. O experimento localiza-se no Câmpus da Universidade Estadual de Londrina (PR), em latossolo roxo distrófico muito argiloso. A análise química do solo, na instalação do pomar (dezembro/1985), indicou (camada 0-15 cm):

pH (H₂O) = 5,38; mat. org. = 29,2 g dm⁻³; P (Mehlich-1) = 2,04 mg dm⁻³; K⁺ = 2,3 mmol_c dm⁻³; Ca⁺² = 45 mmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 19 mmol_c dm⁻³; H⁺ + Al³⁺ = 70 mmol_c dm⁻³.

Para 15-30 cm: pH (H₂O) = 5,02; mat.org. = 17,5 g dm⁻³; P(Mehlich-1) = 0,92 mg dm⁻³; K⁺ = 1,1 mmol_c dm⁻³; Ca⁺² = 33 mmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 32 mmol_c dm⁻³; H⁺ + Al³⁺ = 61

$\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$. O pomar foi formado por plantas de tangerina 'Poncã' (*Citrus reticulata*, Blanco) sobre limão 'Cravo' (*Citrus limonia*, L. Osbeck), em espaçamento 6,0 x 6,5 m. Os tratamentos nas entrelinhas, desde a instalação do pomar, são: a) leguminosa perene *Indigofera campestris* Benth.; b) leguminosa perene *Arachis prostrata* Bong. ex Benth.; c) mucuna cinza (*Stizolobium pruriens*) na época de chuvas; d) uso alternado de uma gradagem a disco (em maio-junho, no início do período seco) e de roçadeira (três a quatro vezes no período de chuvas); e) capina manual o ano inteiro. Na linha de plantio, foram feitas capinas manuais quando necessário. Os tratamentos de adubos verdes permanentes foram plantados com mudas e mantidos com capinas eventuais para reduzir a população de plantas invasoras, principalmente para *I. campestris*, já que *A. prostrata* mostrou-se mais competitiva. A mucuna foi semeada anualmente (0,5 x 0,5 m), em setembro/outubro, e roçada em março/abril (florescimento), deixando-se a palha sobre o terreno. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições, duas plantas úteis por parcela e bordaduras simples. A adubação mineral foi efetuada igualmente em todos os tratamentos com base nos teores dos elementos no solo e nas produções médias anuais (Grupo Paulista de Adubação e Calagem para Citros, 1988), com N - P_2O_5 - K_2O nas seguintes quantidades ($\text{kg/ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$): 1º ano: 20-15-18; 2º ano: 42-30-32; 3º e 4º anos: 46-38-46; 5º e 6º anos: 46-46-46; 7º ano: 145-77-80; 8º e 9º anos: 115-75-85. Utilizaram-se 3 t ha^{-1} de calcário dolomítico em 1986, 1989 e 1995 e 3,5 t ha^{-1} em 1992. A produção foi avaliada através do número de frutos por planta e transformada em kg/planta através do peso médio dos frutos. Usou-se uma amostra de 10 frutos por planta para determinar o peso médio, rendimento em suco, teor de sólidos solúveis (SS), acidez total titulável e relação SS/acidez (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Na avaliação 1994, ocorreram problemas na metodologia para a determinação da acidez e, por essa razão, os resultados daquele ano não foram incluídos. A análise do tecido foliar

(Malavolta et al., 1989) foi realizada em folhas coletadas em fevereiro de 1995. Em abril de 1995, coletaram-se 6 amostras de solo de cada parcela, compondo uma amostra composta por repetição para a análise química do solo (C, N, P, K, Ca, Mg, H+Al, pH, S, T, e V%) (Raij et al., 1987), nas linhas e entrelinhas da cultura, a 0-20 cm e 20-40 cm de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de frutos, de 114 -143 kg/planta/ano (Tabela 1), é considerada satisfatória para a combinação copa/porta-enxerto utilizada. Hiroce et al. (1981) obtiveram 100 kg/planta para a mesma combinação em Cordeirópolis (SP). Observa-se, na Tabela 1, que não houve diferenças significativas de produção entre os tratamentos. Em números absolutos, o tratamento Roçadeira/Grade proporcionou maior produção nas médias das safras, e que pode ser atribuído à ausência de vegetação durante a estação seca do ano, o que deve ter reduzido a competição por água e nutrientes do solo. Santinoni & Silva (1995), com tangerina 'Mexerica', observaram que este mesmo tratamento promoveu a maior produção. Passos et al. (1973) obtiveram bons resultados com o tratamento de ceifa na estação chuvosa e gradeação na estação seca em um dos anos de observação, mas este melhor comportamento não se repetiu em todas as safras, provavelmente em função das condições climáticas. Mustaffa (1988), na Índia, obteve maior produção de tangerina 'Coorg' com "mulch", e menor com vegetação natural ceifada, em função da umidade do solo, que foi significativamente maior quando o solo foi coberto com mulch, dadas as condições de estresse hídrico provocadas pelo clima. Nos resultados do presente trabalho, se houve limitação por água e nutrientes na presença das plantas de cobertura, esta não foi forte o suficiente para provocar diferenças significativas entre os tratamentos. Resultados similares já tinham sido observados nas primeiras safras do pomar em estudo (Nilo Gonzalez & Neves, 1992). Desempenhos equivalentes de produção para diferentes tipos de manejo foram encontrados também por Passos et al. (1973). Num experimento com citros na Austrália.

Bouma & McIntyre (1963) não encontraram diferenças de produção para os diferentes tipos de manejo do solo durante 13 anos de observação. O manejo teve efeito sobre as condições físicas do solo mas não o suficiente para afetar o desempenho das plantas, que tiveram maior influência do fator nutricional, principalmente de N e P.

O peso médio, o rendimento em suco e a sua qualidade (sólidos solúveis, acidez total titulável e relação sólidos solúveis/acidez) não sofreram influência significativa dos tratamentos (Tabela 2). Estes resultados devem-se, provavelmente, ao fato de que as alterações provocadas no solo sejam um fator secundário na qualidade dos frutos cítricos (Reuther, 1973), enquanto que as condições climáticas é que desempenham um papel determinante. Koller et al. (1977) não encontraram diferenças para a qualidade dos frutos de laranja 'Valência' e 'Baianinha' com ceifa ou gradeação, o mesmo acontecendo com Santinoni & Silva (1995) para plantas de tangerina 'Mexerica' com oito sistemas de manejo. Entretanto, em alguns trabalhos, houve diferenças para o teor de sólidos solúveis, que foi maior para o tratamento de ceifa segundo Mustaffa, (1988). Cary (1968) observou que o parâmetro mais influenciado pelo manejo do solo foi o rendimento em suco, maior no manejo com cultivo do que sem cultivo. Entretanto, este fato não foi observado em todas as safras, evidenciando que algum outro fator, provavelmente a quantidade de água disponível no solo, deve estar envolvido na quantidade de suco das frutas.

A ausência de diferença significativa para a produtividade entre os tratamentos do presente trabalho mostra-se coerente com os dados obtidos acerca do estado nutricional das plantas (Tabela 3), pois se observa que, à exceção do enxofre, não houve diferenças estatísticas significativas para os elementos, mostrando que, apesar das diferenças de condições entre os tratamentos, as plantas absorveram quantidades equivalentes de nutrientes. Comparando-se os teores de nutrientes com as faixas de interpretação para tangerina 'Poncã' (Malavolta & Violante Netto, 1989), verifica-se que os elementos N, P, Ca, Mg, B, e Cu se encontram em níveis adequados para a variedade, e os de Fe e Mn estão altos. Os níveis de K e S estão

baixos, e o nível de Zn está deficiente. A ausência de diferenças entre os tratamentos deve-se, provavelmente, à calagem e adubação, realizadas igualmente em todos os tratamentos, evidenciando uma influência mais importante do aspecto químico sobre a nutrição e produção das plantas, que a do tipo de manejo do solo, fato observado, também, no trabalho de Mustaffa (1988). Confirmando esta interpretação, a análise química do solo das entrelinhas do pomar (Tabela 4) indicou que os teores de nutrientes para as duas profundidades analisadas não sofreram influência do manejo do solo. O uso de *A. prostrata* e de roçadeira/grade tiveram efeito significativamente positivo sobre o teor de matéria orgânica do solo, na profundidade 0-20 cm, em relação aos demais tratamentos, refletindo a boa contribuição em massa verde proporcionada por estes tratamentos. O teor de matéria orgânica passou de 29,2 g dm⁻³, no início do experimento, para 35,3 g dm⁻³ com *A. prostrata* e para 31,0 g dm⁻³ com roçadeira/grade, na camada 0-20 cm. Os tratamentos de *I. campestris* e mucuna mantiveram aproximadamente o mesmo teor, enquanto que o solo, permanentemente limpo através de capina, teve o teor de matéria orgânica reduzido em relação às condições iniciais. Para a profundidade de 20-40 cm não houve diferenças entre os tratamentos. Koller et al. (1977) observaram um aumento no teor de matéria orgânica do solo até a profundidade de 45 cm quando utilizaram vegetação ceifada em comparação com uma aração e três gradagens por ano. Menegucci et al. (1995), após o cultivo de *Crotalaria juncea* em pomar cítrico, observaram que a matéria orgânica do solo teve um aumento de 3,8 por cento (antes do plantio do adubo verde) para 5,1 por cento (dois meses depois do corte), enquanto que, nas parcelas onde não se plantou leguminosa, este aumento foi de 3,8 para 4,4 por cento, devido à incorporação da vegetação nativa. Silva (1995) observou, após quatro cultivos de sete espécies de leguminosas anuais, que o teor de matéria orgânica três meses após o corte, foi aumentado significativamente para todas as espécies testadas. O menor incremento foi observado com mucuna anã, e os maiores foram obtidos pelos tratamentos *Crotalaria juncea* e 2NPK (sem adubo verde, mas com vegetação nativa).

TABELA 1 - Produção de tangerina Poncã para os tratamentos de manejo de solo e anos de observação, em kg de frutos por planta (média de quatro repetições), em Londrina, PR.

Tratamento	Produção (kg/planta)				
	1992	1993	1994	1995	92-95
<i>I. campestris</i>	119,2 a*	112,9 a	134,9 a	160,9 a	132,0 a
<i>A. prostrata</i>	110,0 a	89,5 a	139,3 a	119,1 a	114,5 a
Mucuna cinza	118,8 a	105,9 a	111,3 a	133,6 a	117,4 a
Roçadeira/Grade	178,8 a	115,7 a	130,0 a	148,3 a	143,2 a
Capina	145,0 a	112,3 a	127,6 a	127,7 a	127,9 a
D.M.S.	79,58	69,32	112,02	121,08	58,62
C.V. (%)	27,11	29,64	39,86	40,18	21,13

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

TABELA 2 - Peso médio (g), rendimento em suco (% peso), teores de sólidos solúveis (°Brix) acidez total (% p/v) e relação sólidos solúveis/acidez (ratio) dos frutos de tangerina Poncã para os tratamentos de manejo do solo. Londrina, PR.

Tratamento	Peso (g)*	Rendimento em suco (%)*	Sólidos Solúveis (°Brix)**	Acidez (%)**	Ratio**
<i>I. campestris</i>	182,4	44,6	9,7	0,50	20,07
<i>A. prostrata</i>	189,4	43,1	10,0	0,51	20,89
Mucuna cinza	195,0	42,9	9,9	0,54	18,82
Roçadeira/Grade	193,2	43,2	9,9	0,48	21,43
Capina	194,8	42,5	9,7	0,47	22,18
Teste F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	12,48	6,02	6,02	10,74	12,50

* Médias referentes aos anos de 1992 a 1995, com quatro repetições por ano.

** Médias referentes aos anos de 1992, 1993 e 1995, com quatro repetições por ano.

TABELA 3 - Nutrientes nas folhas de tangerineira 'Poncã' (média de quatro repetições), em Londrina, PR, 1995.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
<i>I. campestris</i>	29,3 a*	1,2 a	6,0 a	43,8 a	3,2 a	2,3 a	77 a	4 a	224 a	80 a	16 a
<i>A. prostrata</i>	28,7 a	1,3 a	7,1 a	39,6 a	3,2 a	1,2 b	75 a	5 a	201 a	75 a	16 a
Mucuna cinza	27,6 a	1,2 a	8,2 a	33,1 a	2,9 a	1,6 ab	66 a	5 a	199 a	111 a	14 a
Roçadeira/Grade	28,2 a	1,1 a	6,7 a	38,3 a	3,0 a	1,4 b	85 a	5 a	188 a	140 a	14 a
Capina	29,2 a	1,2 a	7,2 a	33,2 a	3,3 a	1,4 b	80 a	4 a	228 a	75 a	16 a
D.M.S.	6,8	3,1	0,40	15,0	1,5	0,8	26,84	3,71	81,91	155,01	3,88
C.V. (%)	10,96	11,69	26,12	18,22	22,13	23,40	16,06	35,75	18,02	73,63	11,71

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

TABELA 4. Análise química do solo das entrelinhas do pomar nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, quando submetido aos tratamentos de manejo do solo (média de quatro repetições), em Londrina, PR, 1995.

Tratamento	M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
	g dm ⁻³									
0-20 cm										
<i>I. campestris</i>	28.4b*	6.15a	11.50a	3.9a	66.3a	26.7a	25.5a	96.9a	122.0a	79.0a
<i>A. prostrata</i>	35.3a	5.88a	6.45a	2.5a	64.7a	24.2a	24.3a	91.1a	116.0a	78.7a
Mucuna	29.3b	5.63a	9.53a	3.5a	49.4a	22.9a	26.7a	75.8a	102.0a	73.4a
Roçadeira/Grade	31.0ab	5.78a	9.15a	4.5a	58.1a	25.3a	21.5a	87.9a	109.0a	80.8a
Capina	27.1b	5.66a	9.05a	4.4a	51.0a	20.3a	32.6a	75.7a	108.0a	69.6a
D.M.S.	5.15	0.81	5.52	2.6	27.4	12.1	17.8	37.6	39.3	16.04
C.V. (%)	7.80	6.36	27.64	32.41	21.68	23.10	31.22	20.11	16.11	9.62
20-40 cm										
<i>I. campestris</i>	23.3a	5.55a	5.85a	2.2a	45.7a	24.3a	33.0a	72.3a	105.3a	68.3a
<i>A. prostrata</i>	27.2a	5.48a	2.78a	1.9a	35.3a	12.3b	26.7a	49.5a	76.3a	65.7a
Mucuna	24.1a	5.33a	4.73a	2.5a	35.7a	13.8b	27.1a	52.3a	79.3a	65.3a
Roçadeira/Grade	25.0a	5.58a	4.48a	3.4a	41.0a	14.2b	24.0a	58.5a	82.8a	71.8a
Capina	22.3a	5.24a	3.45a	2.2a	32.7a	10.8b	39.5a	45.8a	85.0a	54.4a
D.M.S.	5.81	0.72	3.51	2.2	23.8	8.3	26.4	28.6	31.0	27.28
C.V. (%)	10.92	6.09	37.80	41.16	28.64	25.29	40.16	23.51	16.56	19.18

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

TABELA 5 - Análise química do solo da projeção da copa do pomar nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, submetido aos tratamentos de manejo do solo (média de quatro repetições), em Londrina, PR, 1995.

Tratamento	M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
	g dm ⁻³									
0-20 cm										
<i>I. campestris</i>	26.9a*	5.28a	66.83a	3.4a	55.8a	20.1a	44.8a	79.5a	124.3a	63.4a
<i>A. prostrata</i>	26.4a	5.21a	99.65a	3.7a	51.1a	22.9a	42.5a	77.8a	120.0a	62.6a
Mucuna	26.7a	4.96a	135.30a	3.7a	44.3a	14.8a	58.9a	63.0a	121.8a	51.2a
Roçadeira/Grade	24.8a	5.14a	39.65a	3.8a	49.8a	19.1a	46.9a	72.8a	119.8a	60.8a
Capina	24.7a	4.89a	30.65a	2.4a	34.5a	13.8a	52.5a	50.5a	103.3a	48.0a
D.M.S.	6.58	0.73	152.95	3.07	31.68	15.32	21.17	47.00	37.92	23.89
C.V. (%)	11.63	6.60	94.07	41.37	30.78	38.65	19.72	31.31	14.73	19.12
20-40 cm										
<i>I. campestris</i>	25.6a	4.94a	37.15a	3.9a	38.2a	13.4a	53.4a	55.8a	109.0a	50.8a
<i>A. prostrata</i>	26.0a	4.76a	14.30a	3.1a	31.8a	12.5b	57.1a	47.3a	104.5a	45.3a
Mucuna	23.9a	4.76a	46.10a	4.0a	34.3a	11.6b	61.2a	49.8a	111.0a	45.1a
Roçadeira/Grade	25.0a	5.06a	14.83a	3.5a	41.9a	13.9b	48.7a	59.5a	107.8a	54.9a
Capina	22.3a	4.91a	9.18a	2.7a	29.4a	11.6b	48.2a	43.5a	91.8a	47.5a
D.M.S.	5.90	0.51	47.30	4.00	16.64	6.85	22.63	22.67	26.14	16.95
C.V. (%)	10.99	4.74	89.06	53.39	21.70	24.89	19.27	20.28	11.42	15.93

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

Na projeção da copa dos citros (Tabela 5), não houve diferenças entre os tratamentos para a análise química do solo, nas duas profundidades amostradas, bem como para o teor de matéria orgânica, evidenciando a condição de igualdade que foi proporcionada nesta região do pomar, pois todos os tratamentos eram capinados manualmente na linha de plantio. Comparando-se os dados da análise química para a profundidade 0-20 cm, observados nas entrelinhas (Tabela 4) com os observados na projeção da copa (Tabela 5), verifica-se que, nessa última, os valores de pH, Ca, Mg e soma de bases (SB) são menores, e o valor de H+Al é mais alto, provavelmente em função da dificuldade de se espalhar o calcáreo mecanicamente nesta região. Da mesma forma, nessa região, observam-se maiores valores de P e de K, indicando o local das adubações, realizadas manualmente. Quanto à matéria orgânica, observa-se que, na projeção da copa, os teores são menores do que na entrelinha para todos os tratamentos, indicando que o acréscimo em material vegetal proporcionado pelas plantas cítricas é menor do que o dos tratamentos testados, inclusive para o tratamento capina.

CONCLUSÕES

1. Os tratamentos de manejo de solo utilizados neste experimento não têm influência significativa sobre a produção e qualidade de frutos de tangerina 'Poncã' em latossolo roxo, em Londrina, PR.
2. Os tratamentos de manejo do solo não afetam significativamente os teores de nutrientes no solo e o estado nutricional das plantas de tangerina 'Poncã', nas condições estudadas.
3. Os tratamentos com cobertura vegetal aumentam o teor de matéria orgânica do solo na camada de 0-20 cm, sendo que *A. prostrata* é significativamente superior aos demais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Vinícius Castro Souza, do Departamento de Botânica da ESALQ, pela identificação das espécies de leguminosas e à Prof. Dr. Sonia Maria de

Stefano Piedade, do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- BOUMA, D., McINTYRE, G.A. A factorial field experiment with citrus. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 38, p. 175-198, 1963.
- CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118p. (IAPAR Circular, 80).
- CARY, P.R. The effects of tillage, non tillage and nitrogen on yield and fruit composition of citrus. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 43, p. 299-315, 1968.
- CASTRO, O.M. de; LOMBARDI NETO, F. Manejo e conservação do solo em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 13, n.1, p. 275-305, 1992.
- GALLO, J.R., RODRIGUEZ, O. Efeito de algumas práticas de cultivo do solo na nutrição mineral dos citros. **Bragantia**, Campinas, v.19, n. 23, p. 345-360, 1960.
- GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS. **Recomendações de adubação e calagem para citros no Estado de São Paulo**. **Laranja**, Cordeirópolis, v.9, n.3, p.1-15,1988. (Suplemento especial).
- HIROCE, R., GALLO, J.R., TEÓFILO SOBRINHO, J., POMPEU JÚNIOR, J. Influência de porta-enxertos na composição mineral das folhas e das frutas de laranjeira 'Valência' e tangerina 'Poncã'. In: **CONGRESS OF THE TROPICAL REGION, 29., 1981, Campinas. Proceedings...** Campinas: American Society of Horticultural Science, 1981. p. 155-162.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:**

- métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985. v.1, 533 p.
- KOLLER, O.C.; BARRADAS, C.I.N.; PEREIRA, A. Efeito de dois sistemas de manejo do solo sobre a produção de duas variedades de laranja doce *Citrus sinensis* Osb. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1977. p. 183-190.
- MALAVOLTA, E.; VIOLANTE NETTO, A. **Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros.** Piracicaba: POTAFOS, 1989. 153p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas.** Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201 p.
- MENEGUCCI, J.L.P.; AMARAL, A.M. do; SOUZA, M. de. Alterações das propriedades químicas do solo na camada subsuperficial após adubação verde com crotalária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 7-12, 1995.
- MUSTAFFA, M.M. Effects of orchard management practices on yield, quality and leaf nutrient content of Coorg mandarin. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 63, n.4, p. 711-716, 1988.
- NILO GONZALEZ, M.G.; NEVES, C.S.V.J. Manejo de solo e sua influência sobre a produção e qualidade dos frutos nas primeiras safras de tangerineira "Ponkan" (*Citrus reticulata* Blanco). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 71-77, 1992.
- PASSOS, O.S.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; COELHO, Y. da S. Manejo do solo em pomar de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. v.1, p. 249-256.
- RAIJ, B.van.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S.; BATAGLIA, O.C. **Análise química do solo para fins de fertilidade.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.
- REUTHER, W. **The citrus industry.** Climate and citrus behavior. Riverside: Univ. of California, 1973. v. 3, cap. 9, p.280-337.
- RODRIGUEZ, O. Manejo do solo em pomar cítrico. **O Agrônomo**, Campinas, v.9, n.11/12, p.17-24, 1957.
- RODRIGUEZ, O. Problemas de ervas daninhas em pomares cítricos do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 20., 1969, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil, 1969. p.19-23.
- SANTINONI, L.A.; SILVA, N.R. Crecimiento, producción y maduración del mandarina común bajo diferentes prácticas de manejo de suelo. **Horticultura Argentina**, v. 14, n. 36, p. 5-11, 1995.
- SILVA, J.J.A. **Consortiação de adubos verdes na cultura dos citros em formação.** Piracicaba, 1995, 116 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Universidade de São Paulo.
- TUCKER, D.P.H. , MURARO, R.; ABBIT, B. Two weed control systems for Florida citrus. **Proceedings of the Florida State for Horticultural Society**, Miami, v. 93, p. 30-33, 1980.