

MANEJO DO SOLO EM POMAR DE LARANJA PERA (*Citrus sinensis*)¹

HÉLIO DE OLIVEIRA VASCONCELLOS², CELSO MONNERAT ARAÚJO³ e DIRCE P.P. DE SOUZA BRITTO⁴

SINOPSE.— Com o objetivo de se avaliar o efeito de diferentes manejos do solo sobre a produtividade de um pomar de laranja Pera (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) e sobre a qualidade dos frutos produzidos, foi realizado, em Itaguaí, RJ, um ensaio no qual competiram seis tratamentos: capina manual, cobertura morta com palha de capim-colonião, herbicida, gradagem, cobertura verde permanente de *Pueraria javanica* Benth e cobertura verde permanente de *Centrosema pubescens* Benth.

O delineamento experimental adotado foi o de quadrado latino, sendo computados para análise estatística o peso dos frutos, o rendimento em suco e os teores de ácidos e sólidos solúveis.

A análise estatística foi realizada com os dados obtidos em cinco anos consecutivos, tendo indicado que: a maior produtividade foi encontrada no tratamento gradagem; a cobertura morta foi a que propiciou frutos com peso médio mais elevado; a percentagem de suco foi prejudicada pelos tratamentos com cobertura verde; os índices de acidez total dos frutos não diferiram consistentemente entre si, apesar de indicar a análise estatística a *C. pubescens* e a cobertura morta como os tratamentos que induziram, respectivamente, os maiores teores de ácidos; o teor de sólidos solúveis totais foi favorecido pelos tratamentos *C. pubescens* e herbicida e a relação acidez/sólidos solúveis totais variou ao acaso entre tratamentos durante três safras, sendo que nas demais as coberturas verdes foram os tratamentos que apresentaram os valores mais elevados para a citada relação.

Termos de indexação: Laranja pera, *Citrus sinensis*, manejo do solo.

INTRODUÇÃO

A produtividade e a longevidade de um pomar de *Citrus* estão diretamente condicionadas à adoção de práticas culturais racionais, cuja implantação poderá conferir efeitos positivos às plantas, proporcionando-lhes índices máximos de produtividade. Os efeitos produzidos por práticas culturais específicas e determinadas poderão acarretar modificações nas qualidades químicas e orgânicas dos frutos, assim como nas características vegetativas das plantas.

A literatura referente ao assunto possui um bom acervo de conhecimentos, apresentando-se com mais ênfase aqueles que dizem respeito às influências físico-mecânicas do solo, condicionadas por diversas práticas de manejo do solo, no pomar.

Em suas informações sobre forrageiras, Otero (1952) descreve a Jetirana (*Centrosema pubescens* Benth) como sendo uma leguminosa perene que se comporta muito bem em solos silico-argilo-arenosos e produz um colchão de massa verde de 40 a 50 cm de altura, permanecendo verde, sua parte aérea, durante todo o ano; e o Kudzu tropical (*Pueraria javanica* Benth) como leguminosa que vegeta muito bem nas regiões de clima

quente e úmido, tem sistema radicular bem desenvolvido, que se alastra e penetra no solo com muita facilidade, e cujo ciclo vegetativo se inicia em agosto e se prolonga até maio, época em que caem as folhas, com rebrota em agosto, tenham ou não se iniciado as chuvas.

Pavageau (1953) preconiza que as plantas para cobertura verde devem apresentar as seguintes características: raízes curtas, para retirarem água somente da superfície do solo; capacidade de cobrir completamente o solo, para protegê-lo contra a erosão e a insolação direta, evitando a perda de partículas de solo e fertilizantes; e grande permeabilidade para facilitar a penetração das águas das chuvas. A característica de raízes curtas é fundamental para que a cobertura não concorra com as raízes nutritivas das plantas frutíferas, e está associada ao fato de que as fruteiras possuidoras de raízes profundas retiram a água das camadas mais internas do solo, na época de escassez de chuvas.

Dommelly (1951), trabalhando nos U.S.A. em pomar de laranja com cinco sistemas de cultivo, assevera que o sistema de cobertura verde no inverno com controle das ervas daninhas no verão é o mais usado; que as razões básicas de seu emprego são o controle da erosão e o melhoramento da cobertura do solo pela incorporação de adubo verde; que o controle desta cobertura pode ser feito, no inverno chuvoso ou primavera, através de ceifas, e no verão, pelo uso de grades de discos. O sistema de manejo de solo sem uso de grades, com controle das ervas daninhas por meio de herbicidas ou limpeza manual, oferece facilidade de irrigação e afasta completamente o problema da erosão. O autor diz que Kindall e colaboradores mostraram que, neste cultivo, o sistema radicular tende a emigrar dos horizontes mais baixos para a superfície do solo. Se pequena quantidade de água no horizonte superior coincidir com secas fora de época, pode ocorrer acréscimo na queda de frutos. Segundo este autor, o sistema de cobertura morta

¹ Aceito para publicação em 12 de dezembro de 1974.

² Eng.º Agrônomo, Pesquisador em Agricultura, Chefe da Seção de Horticultura do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, GB, ZC-26, e Pesquisador Assistente, bolsista, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

³ Eng.º Agrônomo, Professor Assistente do Departamento de Horticultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 47, Rio de Janeiro, GB, ZC-26.

⁴ Eng.º Agrônomo, Pesquisador em Agricultura, Chefe da Seção de Estatística Experimental e Análise Econômica do IPEACS, Professor Adjunto do Departamento de Matemática e Estatística da UFRRJ e Chefe de Pesquisa, bolsista, do CNPq.

carece sempre de suprimento dos elementos nitrogênio e zinco, dependendo, naturalmente, da natureza do material utilizado como cobertura morta.

A utilização de cobertura verde contínua, por plantio, elimina o sistema de cultivo, havendo, simplesmente, necessidade de controlar a altura da mesma, através de ceifas. Neste processo de cultivo, há sempre perigo de incêndio e presença de roedores. A cobertura verde perece foi muito usada na Califórnia, sendo constituída por gramíneas durante determinadas épocas do ano, com coroamento das plantas. Este cultivo proporciona boa estrutura ao solo e controle da erosão, mas oferece certa concorrência de água às plantas cítricas, durante o ano.

Diz ainda o mesmo autor que, no cultivo do pomar, três a quatro limpezas são realizadas entre as irrigações, apresentando o inconveniente de sofrerem as plantas, demasiadamente, nos períodos de verão, antes da irrigação.

Rodríguez (1958), ao comparar quatro sistemas de manejo de solo (solo permanentemente limpo com herbicidas; solo com cobertura morta; solo com vegetação natural ceifada nas águas com coroamento das plantas; e solo com cobertura natural, ceifada sempre que necessário) concluiu que a melhor produção das plantas se verificou no tratamento com cobertura morta. Acredita não ser somente o controle das ervas daninhas no pomar que promoverá acréscimo na produção.

De modo geral, a bibliografia não faz referências às características químicas e organolépticas dos frutos de *citrus* quando submetidos aos diversos sistemas de manejo de solo.

Com a finalidade de estudar o efeito de diversas técnicas de manejo de solo em pomar de laranja Pera, bem como a qualidade dos frutos produzidos, foi conduzido, de 1959 a 1963, na Seção de Horticultura do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), o experimento de manejo do solo em pomar de *citrus* ora relatado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizada no experimento uma plantação de laranjeiras da variedade Pera (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), enxertada em limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), em solo da série Silvicultura variante substrato arenoso (Ramos 1970), pertencente ao grande grupo de solos Podzólico Vermelho-Amarelo, apresentando uma topografia de 2%.

O experimento foi delineado em quadrado latino 6 x 6, tendo quatro plantas úteis por parcela de 16 plantas, espaçadas de 7 x 7 metros. Com o objetivo de se eliminarem as interferências entre os tratamentos, adotaram-se linhas duplas de bordadura entre os mesmos, com plantas da mesma variedade.

O material usado na enxertia como copa foi um clone velho da variedade Pera.

O plantio foi executado em covas de 60 x 60 x 60 cm, adubadas com 20 litros de esterco de curral bem curtido misturados com 1 kg de farinha de ossos, por cova.

Aplicou-se como adubação química de manutenção das plantas 1 kg de adubo da fórmula completa NPK (5-7-5) colocado em sulco na projeção da copa da planta, uma vez por ano.

Foram realizados tratamentos culturais de rotina, compreendendo o combate às pragas e doenças particulares da região.

Feito o levantamento das ervas daninhas na área do experimento, foi constatada a presença das seguintes espécies: *Amaranthus viridis* L. (caruru), *Bidens pilosa* L. (picão preto), *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho), *Commelina* sp. (trapoeraba), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop (capim-de-colchão), *Eleusine indica* (L.) Gaertn (capim-pé-de-galinha), *Acanthospermum hispidum* Dc. (carrapicho-cabeça-de-boi), *Ageratum conyzoides* L. (erva-de-são-joão), *Eclipta erecta* L. (surucuína), *Emilia sonchifolia* D.C. (pincel), *Sonchus oleraceus* L. (serralha), *Momordica charantia* L. (melão-de-são-caetano), *Euphorbia brasiliensis* L. (erva-santa-maria), *Phaseolus lathyroides* L. (feijão-de-rola), *Imperata brasiliensis* Trin. (sapé), *Rhynchelytrum repens* (Willd) Hubb (capim-favorito), *Desmodium canum* (Gmel) Schum (beijo-de-boi), *Mimosa pudica* L. (dormideira) e *Panicum maximum* Jacq (capim-colonião).

Os tratamentos testados no experimento foram:

- a) capinado, com capinas a enxada realizadas sempre que necessário;
- b) cobertura morta, utilizando-se o capim-colonião, com substituição da camada de palha nas parcelas de dois em dois anos, aproximadamente, fazendo-se algumas limpezas de ervas daninhas;
- c) herbicida (usou-se Shell 130, cujo princípio ativo é o pentaclorofenol, na dose de 750 cm³/30 litros de água), em pulverizações, quando necessário, para controle das ervas daninhas;
- d) gradagem, feita com grade de discos puxada por trator;
- e) cobertura verde permanente de *Centrosema pubescens*;
- f) cobertura verde permanente de *Pueraria javanica*.

A coleta de amostras de frutos foi realizada durante cinco anos consecutivos, de 1959 a 1963; os dados das condições climáticas na região onde foi conduzido o experimento, durante o referido período, são mostrados nos Quadros 1 e 2. A amostragem para análise química foi efetuada segundo Sites e Reitz (1949), colhendo-se 24 frutos ao acaso nas quatro plantas úteis das parcelas componentes de cada tratamento e realizando-se imediatamente a análise para evitar as variações que pudessem ocorrer durante um prolongado período de armazenamento.

A época da coleta de amostras foi estabelecida em função do período de maturação da laranja Pera, o que ocorre no mês de agosto, com a safra em pleno ápice.

Consideraram-se como fatores fundamentais da qualidade dos frutos o rendimento em suco (referido em percentagem do peso total de amostra), o teor em sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável, referida em ácido cítrico anidro.

Após a pesagem das amostras, em balança de um prato, o suco era extraído por meio de extrator elétrico e filtrado através de peneira fina de 0,5 mm, de plástico, para separação de polpa e sementes.

Na determinação do teor em sólidos solúveis totais foi usado o hidrômetro de Brix, corrigindo-se a leitura para temperatura de aferição do aparelho (17,5°C); a percentagem de ácido cítrico total (acidez total titulável) foi determinada por titulação com uma solução 0,1 N de hidróxido de sódio, com fator conhecido, tendo como indicador a solução alcoólica de fenolftaleína a 3%, e a *ratio*, relação acidez/sólidos solúveis totais, foi calculada através da divisão do SST determinado pela acidez total titulável.

As leguminosas *Jetirana* (*Centrosema pubescens*) e *Kudzu tropical* (*Pueraria javanica*) foram as escolhidas para os tratamentos de cobertura verde, devido a pos-

QUADRO 1. Temperaturas médias mensais e anuais de cada ano experimental e do período de 1958 a 1966*

Anos	Temperaturas médias mensais (°C)												Temperaturas médias anuais (°C)
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1959	26,5	27,4	25,2	26,9	23,2	20,7	22,4	21,7	23,6	24,0	24,0	25,5	24,3
1960	25,8	25,5	24,9	23,4	20,9	20,5	20,8	22,2	22,3	25,3	24,1	25,2	23,4
1961	26,3	26,3	25,8	24,8	22,1	21,8	21,3	22,9	24,6	25,6	25,6	25,5	24,4
1962	25,1	25,6	26,2	23,6	21,3	19,0	19,5	21,2	22,3	22,1	23,3	24,5	21,4
1963	27,1	25,9	27,2	24,1	21,7	20,5	20,9	21,7	24,4	23,3	24,6	24,7	23,8
Médias dos períodos de 1958-66	26,1	26,4	25,6	24,2	22,0	20,8	20,8	22,0	23,1	23,6	24,9	25,5	23,5

* Dados fornecidos pelo Posto Agro-Meteorológico anexo à S.C.A., IPEACS, Km 47, RJ.

QUADRO 2. Precipitações pluviiais mensais no período de 1959 a 1963*

Anos	Precipitações pluviiais mensais (mm)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1959	213,5	91,3	368,1	33,0	214,9	8,1	16,3	80,9	15,8	80,1	212,6	87,8
1960	145,3	188,5	263,9	30,4	74,4	58,6	26,6	35,4	67,5	46,8	138,2	174,7
1961	219,2	126,5	215,8	107,4	95,4	26,3	54,0	8,1	9,1	32,0	210,0	188,6
1962	321,3	192,7	107,4	62,1	40,1	29,7	18,6	28,8	76,7	111,9	134,4	257,1
1963	166,0	98,9	100,1	16,3	40,0	25,9	4,7	15,4	0	90,6	78,4	72,7

* Dados fornecidos pelo Posto Agro-Meteorológico anexo à S.C.A., IPEACS, Km 47, RJ.

suírem as características preconizadas por Otero (1952) e Pavageau (1953).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes a número de frutos (médias de cinco anos) e peso bruto por fruto, assim como os valores médios obtidos em cinco anos de execução do experimento, acham-se no Quadro 3.

Os dados referentes às análises químicas e físicas dos frutos, quais sejam, percentagem de suco, acidez total, sólidos solúveis totais e relação acidez/sólidos solúveis totais, encontram-se no Quadro 4, e os resultados do teste F, encontrados nas análises de variâncias conjuntas, realizadas com os dados de cinco anos, para cada objetivo estudado, no Quadro 5.

Observando o Quadro 5, nota-se que, para manejos, apenas não foi encontrada significância estatística quando do estudo da relação acidez/sólidos solúveis totais e interação manejos x anos, para peso bruto por fruto e percentagem de suco.

Quanto ao número de frutos, o melhor tratamento foi o gradagem que forneceu, em média de 5 anos, 1.202 frutos. O tratamento cobertura morta, que produziu 932 frutos, não se distinguiu da gradagem, pelo primeiro contraste, com a aplicação do teste de Tukey. Apesar de não ter-se distinguido dos demais tratamentos, pode-se observar no Quadro 3 que o herbicida foi o que apresentou em média a menor produtividade com 482 frutos.

A significância da interação manejos x anos veio confirmar a superioridade do tratamento gradagem, pois seu estudo demonstrou que em 4 dos 5 anos experimentais que lhe coube a superioridade sobre os demais, sendo que somente em 1963 se encontrou a cobertura

morta como o melhor. Os tratamentos com cobertura verde apresentaram como produções médias 539 e 524 frutos para *P. javanica* e *C. pubescens*, respectivamente. O resultado encontrado discorda das conclusões a que chegou Dommel (1951), quanto a ser o sistema de cobertura verde no inverno com controle de ervas daninhas no verão o mais usado, e, em parte, das de Rodriguez (1958), quanto a ter-se verificado a melhor produção com a cobertura morta; mas concorda com os resultados de Gvazava (1960), quanto à inferioridade da cobertura com gramíneas perenes ou leguminosas, e de Peixoto (1972), quanto à superioridade da gradagem superficial. Gvazava (1960), comparando seis métodos de manejo do solo, obteve umidade do solo mais alta, crescimento mais vigoroso da copa e raízes e produção de melhores frutos com os tratamentos de cobertura morta, sendo um de material orgânico durante todo o ano e outro com papel preto, mantido até agosto, seguido de gramíneas anuais. Os tratamentos menos satisfatórios foram os de gramíneas perenes e o de cobertura com plantio de leguminosas.

Peixoto (1972), em trabalhos conduzidos no Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO) em Sete Lagoas, Minas Gerais, recomendou a não utilização da soja perene (*Glycinea javanica* L.) como cobertura permanente do solo, assim como o uso da vegetação ceifada, em face dos prejuízos que causam ao crescimento das plantas e produção de frutos, devido à concorrência que fazem com as laranjeiras, no período de escassez de chuvas. Diz ser a cobertura morta de execução muito dispendiosa além de perigosa quanto a incêndio. Recomenda, finalmente, a gradagem superficial do terreno mantendo-o limpo, ou o uso de cobertura verde com "Cowpea" (*Vigna sinensis* L.), fazendo-se,

Quadro 3. Produtividade e peso médio dos frutos, nos 5 anos de experimentação (médias de 5 repetições)

Tratamentos	1959		1960		1961		1962		1963		Médias de 5 anos	
	Número de frutos*	Peso bruto por fruto (g)	Número de frutos	Peso bruto por fruto (g)	Número de frutos	Peso bruto por fruto (g)	Número de frutos	Peso bruto por fruto (g)	Número de frutos	Peso bruto por fruto (g)	Número de frutos	Peso bruto por fruto (g)
Capinado	508	185,67	482	190,33	849	198,33	1.312	152,83	184	160,67	608	177,57 ab
Cobertura morta	646	204,83	924	193,17	634	188,50	1.510	170,33	943	150,00	932	183,37 a
Herbicida	307	178,00	351	175,83	286	183,33	1.094	161,67	373	146,17	482	169,00 bc
Gradagem	1.048	187,17	1.504	169,17	1.038	165,17	1.618	147,83	806	147,83	1.202	183,43 c
<i>P. javanica</i>	375	182,67	609	168,50	366	169,83	1.060	153,83	286	140,17	539	163,20 c
<i>C. pubescens</i>	328	171,33	594	166,17	334	188,50	1.031	150,17	335	139,17	524	163,07 c
Médias	535	184,94	744	176,36	634	183,94	1.271	156,61	489	147,34	714	169,94

* Total produzido pelas 4 plantas típicas das parcelas.

Quadro 4. Resultados da análise química das amostras de frutos, nos 5 anos de experimentação (médias de 6 repetições)

Tratamentos	1959			1960			1961			1962			1963			Médias de 5 anos											
	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	SST	% Ac. total	Rel. Ac/SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST							
Capinado	54,92	0,76	6,68	11,34	0,90	6,88	52,85	0,90	6,88	10,76	0,90	8,43	51,59	0,91	8,43	10,04	0,91	8,43	51,59	0,91	8,43	10,04	0,91	8,43	9,17	0,91	8,43
Cobertura morta	56,00	0,53	5,78	9,55	0,72	5,78	54,23	0,72	5,78	10,03	0,72	7,20	52,23	0,75	7,20	9,56	0,75	7,20	52,23	0,75	7,20	9,56	0,75	7,20	7,97	0,75	7,20
Herbicida	56,42	0,63	6,38	11,66	0,86	6,38	52,17	0,86	6,38	11,00	0,91	7,87	52,01	0,91	7,87	10,44	0,91	7,87	52,01	0,91	7,87	10,44	0,91	7,87	9,00	0,91	7,87
Gradagem	57,49	0,64	6,15	10,39	0,80	6,15	56,17	0,80	6,15	10,87	0,75	8,32	51,03	0,75	8,32	10,30	0,75	8,32	51,03	0,75	8,32	10,30	0,75	8,32	7,42	0,75	8,32
<i>P. javanica</i>	53,86	0,62	5,90	10,80	0,99	5,90	48,55	0,99	5,90	11,34	1,12	9,83	48,29	1,12	9,83	9,83	1,12	9,83	48,29	1,12	9,83	9,83	1,12	9,83	11,62	1,12	9,83
<i>C. pubescens</i>	54,84	0,68	6,73	11,91	1,10	6,73	48,48	1,10	6,73	11,47	0,98	9,83	50,53	0,98	9,83	9,64	0,98	9,83	50,53	0,98	9,83	9,64	0,98	9,83	9,95	0,98	9,83
Médias -- anos	55,42	0,64	5,94	10,99	0,89	5,94	52,08	0,89	5,94	10,91	0,90	8,25	50,95	0,90	8,25	9,97	0,90	8,25	50,95	0,90	8,25	9,97	0,90	8,25	9,19	0,90	8,25

Quadro 4. (Continuação)

Tratamentos	1962			1963			Médias de 5 anos																				
	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	SST	% Ac. total	Rel. Ac/SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST	SST	% Suco	% Ac. total	Rel. Ac/SST														
Capinado	50,93	1,18	10,70	11,65	1,20	10,70	50,55	1,20	10,70	13,62	0,99	8,85	53,27	0,99	8,85	11,48	0,99	8,85	53,27	0,99	8,85	11,48	0,99	8,85	8,67	0,99	8,85
Cobertura morta	56,37	0,89	8,45	10,93	1,07	8,45	49,10	1,07	8,45	12,77	0,73	8,40	53,35	0,73	8,40	10,63	0,73	8,40	53,35	0,73	8,40	10,63	0,73	8,40	7,56	0,73	8,40
Herbicida	55,72	1,01	8,57	11,91	1,21	8,57	49,55	1,21	8,57	13,86	0,85	8,55	53,17	0,85	8,55	11,77	0,85	8,55	53,17	0,85	8,55	11,77	0,85	8,55	7,93	0,85	8,55
Gradagem	56,47	0,92	7,83	11,85	0,99	7,83	49,45	0,99	7,83	12,98	0,81	7,72	54,01	0,81	7,72	11,27	0,81	7,72	54,01	0,81	7,72	11,27	0,81	7,72	7,29	0,81	7,72
<i>P. javanica</i>	55,02	0,98	8,70	11,89	1,28	8,70	49,45	1,28	8,70	14,33	0,83	8,93	50,83	0,83	8,93	11,33	0,83	8,93	50,83	0,83	8,93	11,33	0,83	8,93	8,80	0,83	8,93
<i>C. pubescens</i>	52,49	1,14	9,80	11,74	1,18	9,80	48,82	1,18	9,80	13,89	0,87	8,37	50,83	0,87	8,37	11,73	0,87	8,37	50,83	0,87	8,37	11,73	0,87	8,37	8,78	0,87	8,37
Médias -- anos	55,50	1,02	8,92	11,58	1,16	8,92	49,32	1,16	8,92	13,57	0,85	8,55	50,83	0,85	8,55	11,73	0,85	8,55	50,83	0,85	8,55	11,73	0,85	8,55	8,78	0,85	8,55

QUADRO 5. Valores F encontrados nas análises conjuntas dos dados de 5 anos, referentes aos objetivos estudados

Fontes de variação	Produtividade (n.º de frutos)	Peso bruto por fruto (g)	Suco* (%)	Ácidos total (%)	SST (%)	Relação A _c /SST
Tratamentos	14,43**	3,85*	3,53*	4,51**	5,56**	2,28
Anos	74,95**	39,03**	16,61	116,17**	189,01**	40,94**
Anos x tratamentos	2,15**	1,28	—	2,52**	2,66**	2,24**
C.V. (%)	a = 26 e b = 31	a = 7 e b = 10	a = 2 e b = 5	a = 6 e b = 6	a = 4 e b = 5	a = 13 e b = 15

* Análise realizada com dados transformados em arco sen $\sqrt{\%}$.
 * - significância a 5%; ** - significância a 1%.

na época da floração, a incorporação de sua massa verde.

Para peso bruto do fruto, a análise de variância mostrou, pelo teste F, diferença significativa a 5% de probabilidade entre manejos, sendo indicado o tratamento cobertura morta como o que propiciou frutos mais pesados (183,37 g); aplicou-se o teste t, pois o teste de Tukey discordou do teste F, quanto à significância para manejos. Observando-se o Quadro 3, verifica-se que, praticamente, em todos os anos, o tratamento cobertura morta foi o que apresentou os maiores pesos para os frutos, seguido do capinado. O gradagem, que foi o melhor tratamento para o número de frutos, não se distinguiu estatisticamente dos tratamentos herbicida e coberturas verdes. Este resultado é concordante com os citados por Gvazava (1960), que diz ter obtido produção de frutos melhores com a cobertura morta, por Rodriguez *et al.* (1964) e por Urusade (1959).

Rodriguez *et al.* (1964), trabalhando na Estação Experimental de Limeira, São Paulo, com nove práticas de cultivo de pomar de *citrus*, concluíram, através da análise estatística do peso médio das produções em quatro anos (1955 a 1958), nos nove tratamentos, que a cobertura morta permanente diferiu da cobertura verde com *Mucuna* preta (*Stizolobium aterrimum*, Piper et Tracy) enterrada com grade de disco em abril, apresentando média superior aos demais tratamentos. Concluíram estes autores, em face dos resultados estatísticos obtidos, pela indicação da cobertura morta utilizando o capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.), mas informando sobre as desvantagens do tratamento, como a dificuldade de execução e o constante perigo de fogo. Os tratamentos com as diversas leguminosas não mostraram diferenças entre si. As parcelas com herbicidas mostraram baixa produção das plantas em face da falta de matéria orgânica no solo e ausência de raízes capilares dos *citrus*.

Urusade (1959), em três anos de competição de manejo de solo em pomar de limão, constatou que o melhor desenvolvimento das plantas se processou no cultivo com cobertura morta de matéria orgânica e o pior, na cobertura verde perene, que acarreta o secamento do solo. O mais vigoroso sistema radicular das plantas foi encontrado em cobertura morta com matéria orgânica e papel preto e o de menor vigor em cobertura morta de plantas de capim. A cobertura morta com

matéria orgânica foi considerada o sistema de manejo mais satisfatório, dando resultados similares àqueles de solo conservado limpo no verão, com adubação de cobertura verde, no inverno.

Com referência à análise química e propriedades organolépticas dos frutos, pode-se informar que não houve diferença significativa entre os tratamentos capinado, cobertura morta, herbicida e gradagem, quanto à percentagem de suco, tendo a análise estatística indicado que os tratamentos com cobertura verde prejudicaram a quantidade de suco nos frutos. A classificação dos tratamentos foi feita com a aplicação do teste t, visto o teste de Tukey discordar do teste F, quanto à significância entre manejos. A não significância da interação manejos x anos indica que os manejos tiveram o mesmo comportamento nos cinco anos de pesquisa, fato que pode ser constatado observando-se os dados do Quadro 3.

Quanto à percentagem de acidez total, foi constatado que frutos provenientes de plantas que receberam o tratamento *C. pubescens* apresentaram maior acidez total (1,01%) e os de tratamento cobertura morta menor acidez (0,79%), não tendo este último se diferenciado significativamente dos demais. A significância para a interação mostrou que frutos colhidos de plantas do tratamento capinado apresentaram maior percentagem de acidez total nas safras de 1959 e 1962; os provenientes do tratamento *P. javânica* em 1959, 1961 e 1963 e os de *C. pubescens* em 1959, 1960 e 1961.

Os frutos obtidos dos tratamentos herbicida e *C. pubescens* apresentaram os valores mais altos em sólidos solúveis totais (açúcares), isto é, 11,77 e 11,73, respectivamente, independente de anos, mostrando a interação que maiores quantidades de sólidos solúveis foram encontradas em frutos colhidos em 1959, oriundos dos tratamentos citados, sendo que em 1960 e 1963 os maiores valores couberam aos frutos obtidos nos tratamentos com coberturas verdes. O ano de 1963 foi o que apresentou maior média de açúcares (13,57) e menor percentagem de suco, apesar de não se distinguir estatisticamente das percentagens obtidas em 1960 e 1961.

No estudo da relação acidez/sólidos solúveis totais, a análise estatística revelou diferença de comportamento dos manejos conforme o ano, mostrando não ter havido diferença entre eles nos anos de 1959, 1962 e 1963, mas indicando maiores valores para a relação citada em 1960 e 1961, com os tratamentos de coberturas verdes.

CONCLUSÃO

Dos resultados obtidos e sua interpretação pode-se concluir que:

1) o manejo do solo com gradagem proporcionou maior produtividade, seguido do tratamento cobertura morta;

2) frutos mais pesados foram obtidos com o tratamento cobertura morta;

3) maior percentagem de suco foi encontrada em frutos oriundos dos tratamentos capinado, cobertura morta, herbicida e gradagem, tendo as coberturas verdes de leguminosas prejudicado a percentagem de suco nos frutos;

4) o maior teor de acidez total foi verificado em frutos colhidos do tratamento *C. pubescens*, e o menor, do cobertura morta, apesar de as diferenças não terem sido significativas;

5) os tratamentos com *C. pubescens* e herbicida apresentaram frutos com maiores teores em sólidos solúveis totais, e os valores mais elevados para a relação/sólidos solúveis totais foram encontrados com os tratamentos de coberturas verdes.

REFERÊNCIAS

Dommelly M. 1951. Five systems of citrus soil management. California Citograph 36(4):138-158.

Gvazava S.T. 1960. The growth development and fruting of young orange trees in relation to methods of soil management in the interrow (Russian). Public. Bjull. Vses. n-i In-Ta Caja i Subtrop. Kul'Tur. 1957. N.º 1, p. 118-143. In Hort. Abstracts 30(1):350.

Otero J.R. 1952. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Série Didática n.º 11, Serv. de Inf. Agrícola, Min. Agricultura, Rio de Janeiro, p. 272-276.

Pavageau M. 1953. Cobertura permanente do solo em pomares. Bolm Fluminense de Agricultura 20:8-13.

Peixoto E. 1972. Manejo do solo sobre cerrado em pomar de citros. Agriforme SIR/60.061.22.6.72.

Ramos D.P. 1970. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro com base em fotografias aéreas e prospeções do terreno. Tese de M.Sc., Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro.

Rodriguez O. 1958. Comparações entre tratamentos com e sem herbicidas em laranjal. Anais II Sem. Bras. Herbicidas e Ervas Daninhas. Inst. Ecol. Experimentação Agrícolas, Min. Agricultura, Rio de Janeiro, p. 83-90.

Rodriguez O., Moreira S. & Roessing C. 1964. Estudo de nove práticas de cultivo do solo em pomar cítrico no Planalto Paulista. Bolm Inst. Pesq. Agropec. Leste, Cruz das Almas, Bahia, 7(3):257-258.

Sites L.W. & Reitz H.H. 1949. The variation in individual Valencia oranges from different locations on the tree as guide to sampling methods and spot picking for quality. Part. 1. Soluble solids in the juice. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 54:1-40.

Urusade U.D. 1959. The growth and development of young lemon plants under various conditions of soil management in the interrows (Russian). Public. Bjull. Vses. n-i In-Ta Caja i Subtrop. Kul'Tur, 1954. N.º 4, p. 55-71. In Hort. Abstract 29(2):337.

ABSTRACT.- Vasconcellos, H.de O.; Araújo, C.M.; Britto, D.P.P.de S. [Soil management in pera sweet orange (*Citrus sinensis*) orchard]. Manejo do solo em pomar de laranja Pera (*Citrus sinensis*). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia, (1976) II, 43-48 [Pt, en] EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, RJ, ZC-26, Brazil.

Hoeing, herbicides, mulching, and permanent green cover with *Pueraria javanica* Benth and *Centrosema pubescens* Benth, were treatments investigated in a soil management trial of a Pera sweet orange orchard.

Data on yield and fruit quality were collected for five consecutive years; a statistical analysis showed significant increases in yield and weight of fruit when mulching. The yield in juice was reduced in the plots with green cover although no treatment affected the acid content. The application of herbicides to the *Centrosema* green cover produced higher juice solids ratio which was significantly increased by the green covers in only two of the crops harvested.

Index terms: Pera sweet orange, *Citrus sinensis*, soil management.