

CLÁSSICOS DA CITRICULTURA BRASILEIRA

Fernando Alves de Azevedo¹

APRESENTAÇÃO

O adensamento dos pomares de citros é uma tendência, atualmente, visando aumento da produção por área (produtividade). Produtores com pomares implantados com espaçamentos convencionais (não adensados) têm sofrido com a drástica redução do stand de plantas dos talhões, em detrimento a erradicação de plantas infectadas com *huanglongbing* (HLB, *ex-greening*). Quando se fala em pomar adensado, essa erradicação pode ser atenuada, não influenciando na redução de produtividade do talhão, pois rapidamente uma planta ocupará o espaço da outra.

Até a década de 1970, os pomares paulistas eram compostos por 250 plantas/hectare (espaçamento de 8m x 5m). Posteriormente, adensaram-se os pomares passando a utilizar espaçamentos de 7 m entre linhas e 4 m entre plantas (460 plantas/hectare), o que perdurou por décadas. Atualmente, nos plantios adensados, plantam-se, no mínimo 500 plantas/hectare, chegando-se a extremos de 800 plantas ou mais/hectare (espaçamentos de 6 m x 3m, 6m x 2 m, entre outros).

Ao optar pelo adensamento o produtor precisa conhecer muito bem a planta cítrica, a variedade copa e o porta-enxerto, o porte e vigor dessas plantas, para que então possa decidir sobre qual o espaçamento a ser utilizado. Para não errar na escolha do espaçamento, o produtor deve antes conhecer pomares adultos da combinação copa/porta-enxerto escolhida para o plantio.

Trabalho desenvolvido pelo pesquisador, e ex-diretor, do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, Joaquim Teófilo Sobrinho e colaboradores, com adensamento, instalado há 40 anos, é o tema da republicação desse número da *Citrus Research & Technology*. O trabalho traz resultados de 18 colheitas de laranjeira Valência enxertada em *Poncirus trifoliata* sob diversos espaçamentos, chegando a conclusões positivas sobre o adensamento hoje adotado, porém com resultados vislumbrados 20 anos atrás.

¹ Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC. Rodovia Anhanguera, Km 158, Caixa Postal 04, 13490-970, Cordeirópolis/SP.

ADENSAMENTO DE PLANTIO DA LARANJEIRA VALÊNCIA SOBRE TRIFOLIATA - RESULTADOS DE 18 ANOS DE COLHEITA

Joaquim Teófilo Sobrinho¹, Jorgino Pompeu Júnior¹ & José Orlando Figueiredo¹

PLANTING DENSITY TRIALS - RESULTS OF 18 CROP YEARS OF VALENCIA ON TRIFOLIATE ROOTSTOCK

Results are reported on 18 crop years of a spacing for Valencia sweet orange (*Citrus sinensis* Osbeck), budded on Limeira trifoliolate *Poncirus trifoliata* Raff). The experiment was installed in 1972, at the “Sylvio Moreira” Experiment Station, in Cordeirópolis, SP. Soil type is “Latossolo Vermelho Escuro Orto”. No irrigation was provided. Spacings tested were 2 x 6m (833 trees/ha), 3 x 6m (555 trees/ha), 4 x 6m (416 trees/ha), 5 x 6m (333 trees/ha), and 6 x 6m (277 trees/ha). The highest density planting at 833 trees/ha gave the best productivity in 18 harvest, reaching an average of 1294 field boxes (40,8kg ea.) per hectare. Spacings of 3 x 6m and 4 x 6m averaged 1022 and 909 boxes/ha respectively. Lower productivities were obtained in the 5 x 6m and 6 x 6m spacings, with 778 and 719 boxes/ha, respectively. Tree size at 20 years of age does not limit grove mechanization, although some difficulty exists in the higher density plots. Fruit quality was not influenced by tree spacing. Planting of citrus at high densities requires experienced technical advice, taking into consideration soil type, cultural practices, and stock-scion combinations. Pruning is obligatory when mechanization becomes limited.

INTRODUÇÃO

A prática agrícola que estabelece a distância a ser ocupada pelas plantas domina-se espaçamento. A sua principal função é delimitar a área a ser ocupada pelas plantas no que se refere a luz, a água e a nutrientes. O espaçamento a ser usado na instalação de um pomar de citros, se reveste de grande importância devido ao caráter perene das cítricas e também por ser uma planta constituída de copa e porta-enxerto.

Um dos principais objetivos no aumento da densidade de plantio em citros, é melhorar a sua eficiência no uso do espaçamento, procurando-se produtividades maiores e mais precoces por unidade de área. Menores densidades de plantas ou plantios mais espaçados levam geralmente mais tempo para atingir a plena produtividade, isto é, os aspectos econômicos poderão ser afetados na tomada de decisão do produtor ou do empresário citrícola.

O maior adensamento de plantas induz quase sempre maior produtividade por área e tendência de estabilizar mais cedo. Nesta metodologia de plantio, que requer orientação técnica e análise de cada pomar a ser instalado, busca-se a maior produtividade de frutos por hectare, mesmo com produções menores por planta, que inclusive tem até algumas vantagens, entre elas a redução do “esgotamento ou stress”, devido, muitas vezes, a excessiva produtividade das plantas em alguns casos.

As pesquisas nesta área, em desenvolvimento no Instituto Agronômico, caminham com progressos e deverão em futuro próximo contribuir ainda mais para uma reformulação das recomendações dos espaçamentos utilizados na citricultura.

¹ Instituto Agronômico, Campinas, SP.

Os pesquisadores desenvolvem linhas de pesquisa no sentido de criar, uma combinação de copa x porta-enxerto “nanica”, isto é, de porte reduzido, compacta, produtiva e que facilite a colheita, os tratamentos culturais, além de reduzir os custos de produção.

O objetivo é atingir, numa primeira etapa, a produtividade 1000 caixas (40.8kg) para o caso de pomares sem irrigação que representam a grande maioria dos existentes no estado de São Paulo, e que atualmente não produzem, em média, mais do que 20 toneladas de frutas por hectare ou 500 caixas aproximadamente.

Teófilo et al. (1984) relataram as vantagens do plantio mais adensado para os citros: maior produtividade por área, retorno mais rápido do capital investido, facilidade de colheitas, maior aproveitamento dos adubos e tratamentos fitossanitários, estabilidade de produção mais cedo do pomar.

Entre as vantagens, Teófilo et al. (1985) informam: custo inicial das mudas para a instalação do pomar, necessidade de irrigação em anos de secas, necessidade de podas quando houve o fechamento das plantas e ausência de uma combinação ideal de porta-enxerto e copa para o adensamento de plantio.

Uso do adensamento de plantio em alguns países

O plantio mais adensado é usado como prática de rotina no Japão, Espanha, Israel, Itália, Marrocos, entre outros. Esta prática é realizada devido a eliminação de áreas e ao alto valor das terras naqueles países.

Na Itália, a recomendação geral está em torno de 400 plantas por hectare, em Israel e Espanha, cerca de 500.

Na África do Sul, os pomares mais adensados chegam a produzir 40 a 58% a mais de frutas nos primeiros anos de safras, quando comparados com os espaçamentos normais,

Nos Estados Unidos, os plantios realizados nesta última década, na Flórida, são também mais adensados em relação ao plantio tradicional com o emprego de 150 a 200 por hectare.

No Brasil, até no início da década de 70, segundo levantamento do Instituto de Economia Agrícola do estado de São Paulo, realizado nas principais regiões citrícolas, o número de plantas por hectare era de 229.

Os pequenos produtores (até 12000 plantas) utilizavam 276 por hectare; os médios (acima de 12000 até

70000) 233 plantas por hectare e os grandes citricultores (com mais de 70000 arvores) 209 plantas por hectare.

Na região de Limeira, segundo Batistela et al (1983), 81% das propriedades citrícolas não possuíam mais do que 100000 plantas e somente no município de Limeira, esta porcentagem era de 91%. Para o caso destes produtores, segundo os mesmos autores, o número de plantas por hectare era superior à média do estado e também das recomendações oficiais.

Nesta última década, com a divulgação dos resultados obtidos em experimentos de adensamento de plantio, conduzidos pelo Instituto Agrônomico, um grande número de citricultores passou a plantar 300 plantas por hectare e, alguns até 350 a 500 plantas por hectare.

Pesquisas sobre redução do tamanho da planta

Nos Estados Unidos, os pesquisadores da Califórnia estão desenvolvendo várias pesquisas no sentido de reduzirem o tamanho de planta cítrica. Essa tem sido uma das maiores preocupações de vários países citrícolas do mundo.

Segundo Roose (1990), as plantas de portes menores têm maior potencial de produtividade por área, além da facilidade de manejo e colheita. O principal método para reduzir o tamanho da planta cítrica, segundo o mesmo autor, além da poda, uso de vírus ou viroides ananizantes para combinações específicas é sem dúvida o uso do porta-enxerto. O controle do tamanho da planta via porta-enxerto é muito promissor porque não onera os custos do manejo, não envolve patógenos e o que é mais importante, segundo o mesmo autor, o produtor poderá empregar os mesmos cultivares que está acostumado a usar. Ele cita o Citrange C-35 (híbrido de Trifoliata com laranja Rubi) criado na Califórnia e liberado em 1986 como um porta-enxerto recomendado para a redução moderada do tamanho da copa. Relata ainda que o Flying Dragon provavelmente tenha se originado do Trifoliata comum. Ele pode ser usado como inter-enxerto para reduzir o tamanho das plantas cítricas, de acordo com Roose (1990).

Na Itália, segundo Recupero (1990), o adensamento de plantio está ganhando muitos adeptos devido aos altos custos da terra, limitação de solos, melhores aproveitamentos dos recursos existentes e redução do período de improdutividade dos pomares.

Os pesquisadores italianos também não conseguiram ainda a criação de uma planta de porte pequeno. As suas pesquisas caminham na direção do uso do inter-enxerto, estirpes fracas de vírus ou viróides e uso de porta-enxertos ananícantes.

Na Argentina, segundo Beñatena (1990), as plantas de porte pequeno têm uma série de vantagens sobre árvores de grande desenvolvimento, entre elas as seguintes: maior quantidade de plantas por hectare e maior produção por área.

O Trifoliata é o porta-enxerto mais usado na Argentina para a redução do porte da planta, além de apresentar uma série de vantagens, entre elas: a indução de boa qualidade ao fruto (alta porcentagem de suco e sólidos solúveis, casca e polpa de boa coloração), resistência à gomose e ao nematóide, menores gastos com máquinas devido ao porte médio de plantas.

No Brasil, especialmente no estado de São Paulo, o Instituto Agrônomo de Campinas, vem desenvolvendo pesquisas com o objetivo de reduzir o porte das plantas, através da criação de híbridos de porta-enxertos “ananícantes”, uso de inter-enxertos e de viroses.

MATERIAL E MÉTODOS

Em março de 1972, foi instalado na Estação Experimental Sylvio Moreira, do Instituto Agrônomo do estado de São Paulo (IAC), em Latossolo Vermelho Escuro Orto, um experimento de adensamento de plantio para laranjeira Valência, enxertada sobre Trifoliata Limeira, conduzido sem irrigação. As plantas foram formadas a partir de uma única planta pertencente ao Banco de Germoplasma de Citros (BAG – Citros) do Instituto Agrônomo, localizado na Estação Experimental Sylvio Moreira de Cordeirópolis, SP.

Os adensamentos de plantio estudados foram 833 plantas por hectare (2m x 6m), 555 plantas (3m x 6m), 416 (4m x 6m), 333 (5m x 6m) e 277 plantas por hectare (6m x 6m).

O experimento foi instalado em parcelas de duas plantas para cada tratamento, em quatro blocos inteiramente ao acaso e com bordaduras internas e externas.

Os tratamentos fitossanitários uniformes e executados sempre que necessários. As adubações foram iguais e uniformes em toda a água para todos os tratamentos, tomando-se como base as necessidades do tratamento mais produtivo.

Ao longo dos 18 anos de colheita, foram estudadas as produtividades de frutos por hectare e por planta, de cada um dos adensamentos (Tabelas 1 e 2 e Figuras 1 a 6).

O desenvolvimento vegetativo das plantas de Valência enxertadas sobre o Trifoliata, foram estudados nos anos de 1975, 1978 e 1982 de acordo com Teófilo et al (1985). No presente trabalho, o desenvolvimento vegetativo das plantas se refere ao ano de 1992 (Tabela 5).

Algumas características físico-químicas dos frutos, como peso médio, porcentagem de suco, acidez e sólidos solúveis, foram determinadas em 1981 e 1992 (Tabelas 3 e 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produtividade por área

A produtividade de frutas da laranjeira Valência sobre Trifoliata Limeira, ao longo das 18 safras e no total delas, foi superior nos espaçamentos mais adensados com 833 plantas por hectare, (2m x 6m); em posição intermediária vieram os adensamentos com 555 plantas por hectare (3m x 6m) e 416 (4m x 6m), e, em últimos lugares os menores adensamentos de plantio com 333 plantas/há (5m x 6m), e 277 (6m x 6m) respectivamente. Tais resultados estão de acordo com Teófilo et al (1984) (Tabelas 1 e 2 e Figuras 1 a 6).

A baixa produtividade de todos os tratamentos na safra de 1983 foi devido ao baixo índice pluviométrico ocorrido no mês de setembro de 1982, logo após a abertura das flores. O total de chuva do referido mês foi de apenas 10,8 mm.

Produtividade por planta

Com relação à produtividade de frutos por planta, até o 7º ano, não houve diferença entre espaçamentos. A partir do 8º ano, a produtividade por planta foi maior nos tratamentos menos adensados. Apesar desta superioridade, devido ao maior número de plantas nos tratamentos mais adensados (833 e 555 plantas/ha) a produtividade destes por hectare foi sempre superior aos demais (Tabelas 1 e 2).

Desenvolvimento vegetativo

O desenvolvimento vegetativo das plantas aos 20 anos, ainda permite a passagem de máquinas para a realização dos tratos culturais com alguma dificuldade. A poda das plantas está sendo retardada porque os tratamentos mais adensados ainda estão com produtividades crescentes de frutos por área (Tabela 5).

Qualidade dos frutos

Com relação à qualidade dos frutos da Valência sobre Trifoliata nos diferentes adensamentos do plantio, de uma maneira geral não houve diferença entre os mesmos (Tabela 3 e 4).

Tabela 1. Produtividade média de frutos em toneladas por hectare e em quilogramas por plantas, da laranjeira Valência sobre Trifoliata Limeira em cinco espaçamentos, ao longo do período de 1975 a 1983. E. E. Sylvio Moreira - IAC.

Espaçamentos (m)	Plantas/ha	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
		t/ha					kg/planta				
2 x 6	833	5.2	16.9	16.8	46.3	16.8	51.8	45.9	94.3	1.6	
3 x 6	555	2.2	8.9	13.4	27.5	16.1	33.5	39.1	70.3	1.0	
4 x 6	416	2.4	8.0	10.0	24.5	10.4	28.8	34.5	61.5	2.2	
5 x 6	333	1.6	4.9	6.2	18.1	7.2	22.3	26.4	44.5	2.1	
6 x 6	277	1.4	4.9	7.2	17.0	7.1	21.5	25.2	44.1	2.3	
(m)		t/ha					kg/planta				
2 x 6	833	6.6	20.2	20.1	55.5	20.1	62.1	55.1	113.2	1.9	
3 x 6	555	3.9	16.0	24.1	49.5	29.0	60.3	70.4	126.6	1.8	
4 x 6	416	5.7	19.2	24.0	58.8	25.0	69.2	82.9	147.8	5.4	
5 x 6	333	4.8	14.7	18.6	54.3	21.6	66.9	79.2	133.6	6.5	
6 x 6	277	50.0	17.6	25.9	61.3	27.6	77.6	90.9	159.2	8.6	

Tabela 2. Produtividade média de frutos em toneladas por hectare e em quilogramas por plantas, da laranjeira Valência sobre Trifoliata Limeira em cinco espaçamentos, ao longo do período de 1984 a 1992. E. E. Sylvio Moreira - IAC.

Espaçamentos (m)	Plantas/ha	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	
		t/ha					kg/planta				
2 x 6	833	82.8	46.9	36.3	90.4	52.6	82.7	54.1	65.1	144.7	
3 x 6	555	64.9	43.4	31.0	54.9	40.3	69.1	68.8	52.6	124.2	
4 x 6	416	57.2	40.3	25.0	51.6	36.9	61.5	55.8	52.6	104.6	
5 x 6	333	42.0	34.8	19.1	46.1	32.0	60.7	47.9	49.4	106.5	
6 x 6	277	42.9	30.8	17.7	39.1	27.2	54.8	43.4	42.5	99.1	
(m)		t/ha					kg/planta				
2 x 6	833	99.4	56.3	43.6	108.5	63.2	99.2	64.9	78.2	173.4	
3 x 6	555	116.9	78.2	55.9	99.0	72.7	124.5	106.0	94.9	223.5	
4 x 6	416	137.5	96.8	60.2	124.1	88.7	147.8	134.2	126.6	250.9	
5 x 6	333	126.1	104.5	57.6	138.6	96.1	182.3	143.9	148.3	319.5	
6 x 6	277	154.8	111.1	63.9	141.3	98.2	198.0	156.8	153.6	356.7	

Tabela 3. Algumas características físico-químicas de frutos de laranjeira Valência enxertada sobre Trifoliata Limeira, em cinco espaçamentos, em 1981. E. E. Sylvio Moreira – IAC.

Espaçamentos (m)	Nº de plantas ha	Frutos de Valência				
		Peso Médio g	Suco %	Acidez %	Brix %	t/ss* ha
6 x 2	833	197	51.71	0.98	12.07	2.86
6 x 3	555	197	51.67	0.96	11.64	2.34
6 x 4	416	195	51.70	0.98	11.78	2.09
6 x 5	333	183	51.63	0.99	11.62	1.58
6 x 6	277	177	52.29	1.03	11.49	1.51

*t/ss = toneladas de sólidos solúveis

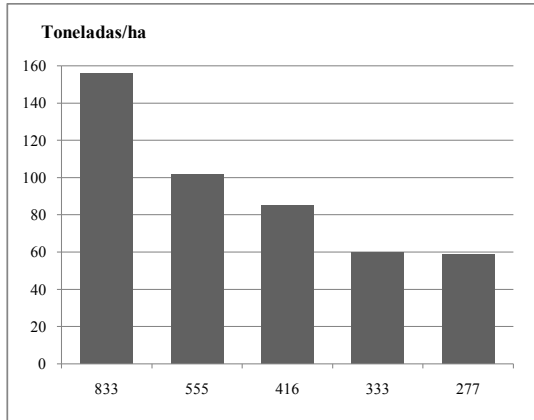
Tabela 4. Algumas características físico-químicas de frutos de laranjeira Valência, enxertada sobre Trifoliata Limeira, em cinco espaçamentos, em 1992. E. E. Sylvio Moreira – IAC.

Espaçamentos (m)	Nº de plantas ha	Frutos de Valência				
		Peso Médio g	Suco %	Acidez %	Brix %	t/ss* ha
6 x 2	833	174	52.10	1.03	9.95	7.48
6 x 3	555	168	51.17	1.01	9.80	6.21
6 x 4	416	177	51.50	1.05	9.90	5.33
6 x 5	333	182	52.85	1.05	9.72	5.45
6 x 6	277	179	52.16	1.04	9.80	5.05

*t/ss = toneladas de sólidos solúveis

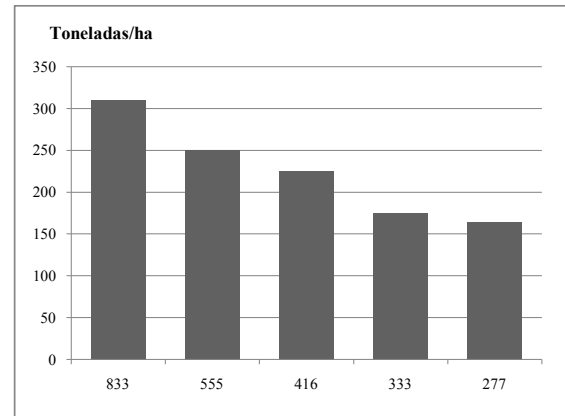
Tabela 5. Desenvolvimento vegetativo médio por planta da laranjeira Valência enxertada sobre Trifoliata Limeira em diferentes espaçamentos, em 1992, aos 20 anos de idade. E. E. Sylvio Moreira – IAC.

Espaçamentos (m)	Plantas/ha	Desenvolvimento Vegetativo		
		Altura (m)	Diâmetro (m)	Volume (m ³)
2 x 6	833	3.85	3.22	20.76
3 x 6	555	3.63	3.59	24.45
4 x 6	416	3.56	3.76	26.75
5 x 6	333	3.59	4.18	32.64
6 x 6	277	3.58	4.24	33.52



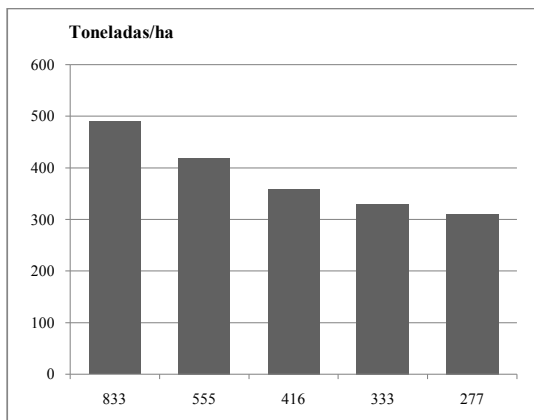
Plantas/ha

Figura 1. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1975 a 1980.



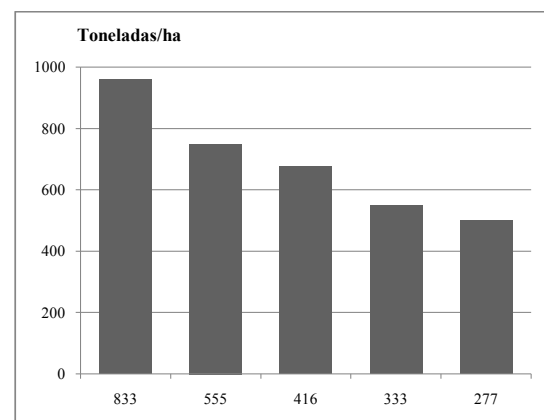
Plantas/ha

Figura 2. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1981 a 1986.



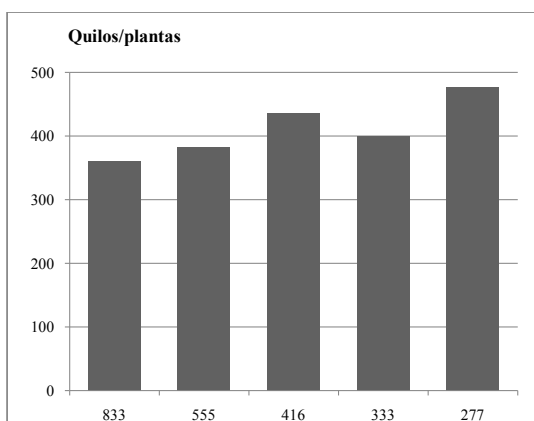
Plantas/ha

Figura 3. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1987 a 1992.



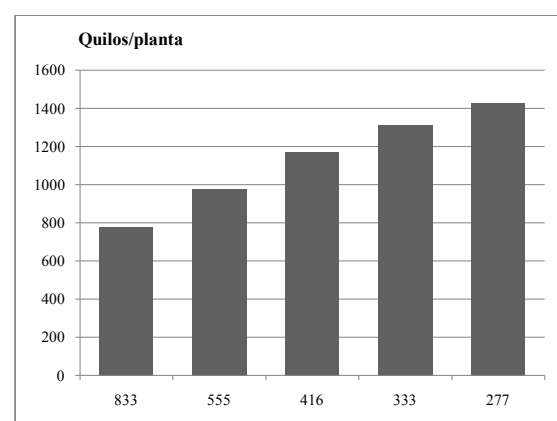
Plantas/ha

Figura 4. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1975 a 1992.



Plantas/ha

Figura 5. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1975 a 1983.



Plantas/ha

Figura 6. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata no período de 1984 a 1992.

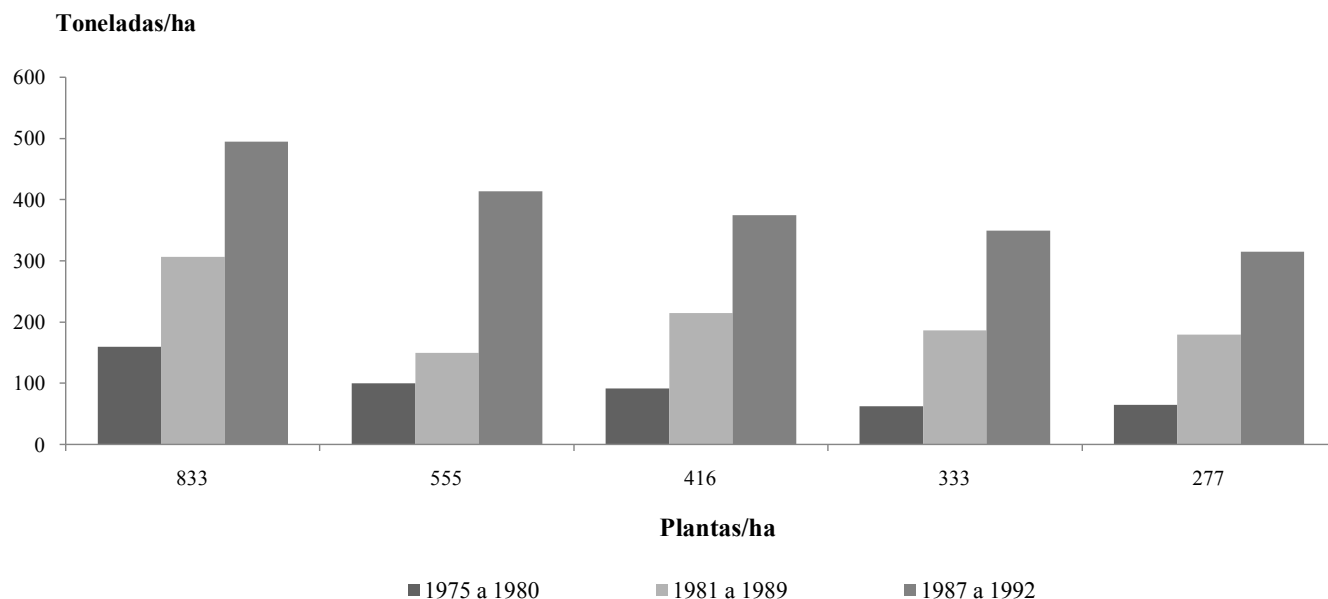


Figura 7. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata nos períodos de 1975-1980, 1981-1986 e 1987-1992.

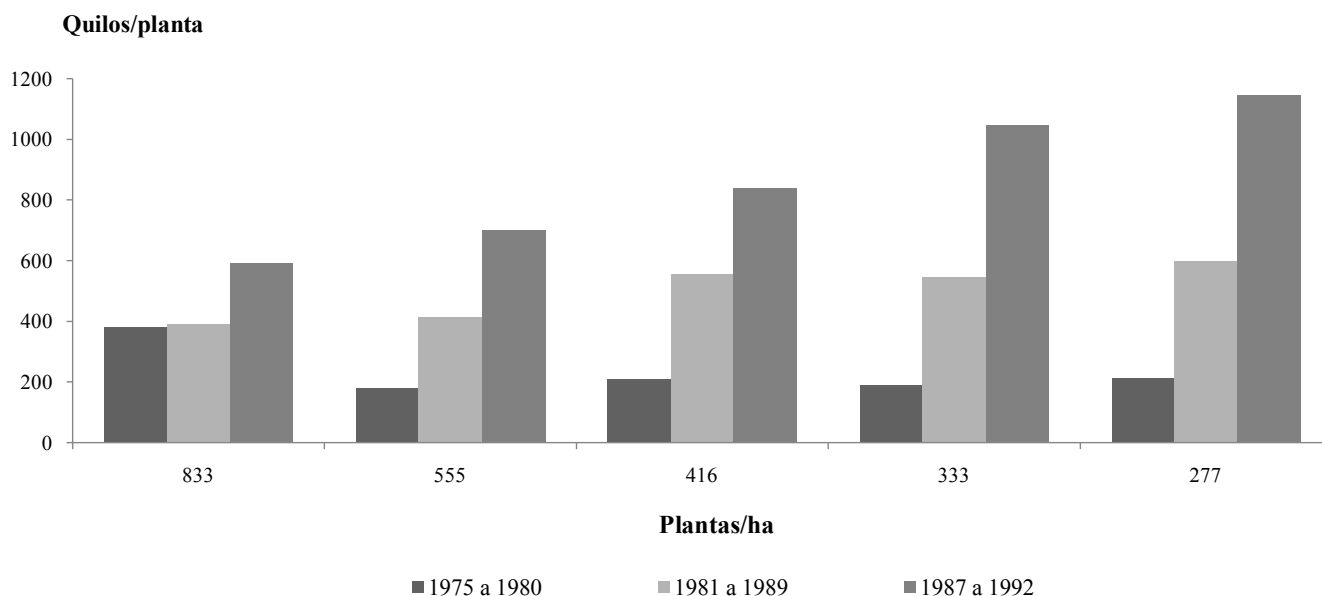


Figura 8. Produtividades acumuladas de frutos de Valência/ Trifoliata nos períodos de 1975-1980, 1981-1986 e 1987-1992.

CONCLUSÃO

Para as condições da Estação Experimental Sylvio Moreira do IAC, podemos tirar as seguintes conclusões do experimento de plantio da laranjeira Valência enxertada sobre Trifoliata Limeira após 18 anos de colheita e conduzido sem irrigação:

O plantio mais adensado com 833 plantas por hectare proporcionou a maior produtividade média de frutos por hectare com 47 toneladas. Em posição intermediária vieram os tratamentos com 555 e 416 plantas por hectare que produziram respectivamente 36 e 33 toneladas e, em últimos lugares os tratamentos menos adensados com 333 e 277 plantas por hectare, com 27 e 25 toneladas, respectivamente.

A produtividade por planta foi maior nos tratamentos menos adensados.

O desenvolvimento vegetativo das plantas nos tratamentos mais adensados, aos 20 anos de idade das plantas, ainda permite, mesmo com alguma dificuldade, a passagem de máquinas para os tratos culturais e fitossanitários.

Com relação a qualidade dos frutos, nos diferentes adensamentos de plantios estudados, não houve diferenças entre eles.

O plantio de citros a espaçamentos mais adensados é uma prática que requer orientação técnica e análise de cada pomar a ser instalado. A poda das plantas quando houver o fechamento será obrigatória.

BIBLIOGRAFIA

- Amaro, A.A & Biller, V.S.P. Evolução da Citricultura Paulista. In Teófilo Sobrinho, J. (Ed) Laranja – Revista Técnico Científica de Citricultura. V. 1, p.13-76. E.E. Sylvio Moreira, Cordeirópolis (SP) 1980.
- Batistela, C.; Amadeu, J.S. & Baptista, J.M.S. Citricultura na região de Limeira. In: Teófilo Sobrinho, J. (ed) Laranja – Revista Técnico Científica de Citricultura. v. 6, p.97-115 E.E. Sylvio Moreira, Cordeirópolis (SP), 1983.
- Beñatena, H.N. – Resultado de um ensaio de ananização em Laranja Valência Late sobre Trifoliata. In: Donadio, L.C (Ed), Anais, Seminário Internacional de Citros – Porta-enxertos. p. 155-160. Bebedouro (SP), 1990.
- Recupero, G.R. Situação dos porta-enxertos na Itália. In: Donadio, L.C. (ed) Anais, Seminário Internacional de Citros – Porta-enxertos p.43-49, Bebedouro (SP), 1990.
- Rodriguez, O. Estudo de espaçamento em porta-enxerto e adubação para a laranjeira Baianinha (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Tese de Doutorado, ESALQ. Piracicaba (SP), 1972.
- Roose L.M. Porta-enxertos de citros na Califórnia. In: Donadio, L.C. (ed) Anais. Seminário Internacional de Citros. Porta-enxertos. p.51-60, Bebedouro (SP), 1990.
- Teófilo Sobrinho, J. Comportamento da laranjeira Valência (*Citrus sinensis* L. Osbeck) sobre diferentes porta-enxertos. Tese de Doutorado, ESALQ. Piracicaba (SP), 1972.
- Teófilo Sobrinho, J.; Pompeu Junior, J.; Caetano, A.A.; Barbin, D. & Demetrio, C.G.B. Estudo comparativo de cinco densidades de plantio para laranjeiras Valência enxertada sobre Trifoliata Limeira. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis (SC), v.2, p.605-611, 1984.
- Teófilo Sobrinho, J. Adensamento de plantio para os citros. In: Teófilo Sobrinho, J. (ed) Laranja – Revista Técnico-Científica de Citricultura. v.6, p 259-269. E.E. Sylvio Moreira, Cordeirópolis (SP), 1985.
- Wutscher, H.K. Porta-enxertos de citros na Flórida. In: Donadio L.C. (ed) Anais Seminário Internacional de Citros. Porta-enxertos. p. 11-20. Bebedouro (SP), 1990.