

SEIS ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO E PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO (*PASSIFLORA EDULIS* F. *FLAVICARPA* DEG.) EM PORTO LUCENA, RS¹

IVO MANICA², JOÃO C. FIORAVANÇO³, CARLOS I.N. BARRADAS² e HENRIQUE KIST⁴

RESUMO - Este trabalho foi realizado em Porto Lucena, RS, e teve por objetivo verificar o efeito de seis espaçamentos de plantio na produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). Os espaçamentos adotados foram de 1,25; 1,75; 2,25; 2,75; 3,25 e 3,75 m entre as plantas, e 2,00 m entre as linhas. As colheitas ocorreram de janeiro a agosto de 1990 e 1991. O peso e o número de frutos produzidos por planta no primeiro e segundo ano de produção e o peso total foram superiores no espaçamento de 2,00 x 3,25 m. O rendimento por hectare, em peso, foi maior no espaçamento 2,00 x 1,75 m e, em número de frutos, nos espaçamentos 2,00 x 1,25, 2,00 x 1,75 e 2,00 x 2,25 m. O peso médio dos frutos foi menor na segunda safra, e não foi influenciado pelos espaçamentos adotados.

Termos para indexação: peso dos frutos, número de frutos.

SIX PLANT SPACINGS AND YIELD OF THE YELLOW PASSION FRUIT (*PASSIFLORA EDULIS* F. *FLAVICARPA* DEG.) IN PORTO LUCENA, RS, BRAZIL

ABSTRACT - This research was established in Porto Lucena, RS, Brazil, aiming to determine the effect of six plant spacings on the yield of the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). Planting spaces in the rows were 1,25; 1,75; 2,25; 2,75; 3,25 and 3,75 m and 2,00 m between rows. The harvesting season began in January and extended until September during 1990 and 1991. The weight and number of fruits produced by plants in the first and second year and in both years together were higher in 2,00 x 3,25 m plant spacing. The yield in weight was higher in 2,00 x 1,75 m plant spacing and, in fruit number, in 2,00 x 1,25, 2,00 x 1,75 and 2,00 x 2,25 m plant spacings. The mean fruit weight decreased in the second harvest and was not influenced by spacing.

Index terms: weight of fruits, number of fruits.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresentou, na década de 1980, grande expansão no cultivo do maracujazeiro, sendo considerado atualmente o principal produtor do mundo. Em 1989, a área cultivada atingiu 28.259 ha, e a produção, 2.154.874 mil frutos, destacando-se como grandes produtores os Esta-

dos de Sergipe, Pará e Rio de Janeiro (Anuário... 1991).

Ao contrário do aumento da produção e da área cultivada, a produtividade no Brasil é bastante baixa - de, aproximadamente oito a dez toneladas/ha (Ruggiero, 1987) -, variando entre as regiões de cultivo em função dos tratamentos culturais, adubações e densidade de plantas.

A densidade populacional, influenciada pelo espaçamento de plantio, apresenta estreita relação com o rendimento da cultura, mas influencia também o nível de adubação das plantas, o controle de pragas e doenças, a poda e o sistema de condução adotado.

Diversos trabalhos realizados no Brasil e em diversas partes do mundo por Haddad Garcia

¹ Aceito para publicação em 3 de fevereiro de 1994.

² Eng.-Agr., Dr., Prof.-Titular e Prof.-Adjunto Fac. Agron. UFRGS, respectivamente. Caixa Postal 776, CEP 91501-970 Porto Alegre, RS.

³ Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Assist., Substituto. Fac. de Agron., UFRGS.

⁴ Eng.-Agr., Programa de Pós-Graduação em Fitot., Fac. de Agron. UFRGS.

(1968), Araújo et al. (1972), Pace & Araújo (1981), Lederman et al. (1986) e Manica et al. (1987), entre outros, determinaram aumento da produtividade no primeiro, segundo e terceiro ano de plantio com o aumento da densidade das plantas.

Por outro lado, ocorre o inverso em relação a peso e número de frutos produzidos por planta, onde se observa que a diminuição do espaçamento diminui o rendimento por planta, conforme os resultados de Pace & Araújo (1981), Ritzinger et al. (1987), Manica et al. (1989) e Cereda & Vasconcellos (1991).

Contrariamente à produção por planta e por hectare, não se registrou relação entre o peso médio dos frutos e os espaçamentos de plantio, segundo os resultados obtidos por Carvalho et al. (1976), Manica et al. (1989) e Sacramento & Pinto (1989).

Neste trabalho, apresentam-se os resultados da produção por planta e por hectare, em peso e número de frutos, e o peso médio do maracujá-amarelo cultivado em Porto Lucena, RS, no primeiro e segundo ano de produção (safras 1990 e 1991).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa e Extensão em Fruticultura Tropical (CEPEX), em Porto Lucena, RS, em solo Litólico Eutrófico, de textura média e relevo montanhoso. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo fundamental Cfa, subtropical úmido, sem estiagem (Mota, 1951). A temperatura média situa-se entre 20 e 21°C, e a precipitação pluvial, na faixa de 1.650 a 1.950 mm, bem distribuídos (Moreno, 1961).

As mudas foram produzidas por semeadura direta em embalagens de polietileno, e o plantio, realizado no dia 27 de fevereiro de 1989, em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, abertas com antecedência e adubadas com duas pás de esterco bovino mais 170 g de superfosfato triplo.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos (espaçamentos entre plantas na linha de plantio) e três repetições, sendo cada parcela constituída de quatro plantas úteis rodeadas por uma bordadura externa com doze plantas.

Os espaçamentos testados foram de 1,25; 1,75; 2,25; 2,75; 3,25 e 3,75 m entre as plantas nas linhas, mantendo-se a distância de 2,00 m entre as linhas do plantio, o

que proporcionou as densidades de 4.000, 2.857, 2.222, 1.818, 1.538 e 1.333 plantas/ha, respectivamente.

As plantas foram conduzidas sobre espaldeiras verticais com dois fios de arame, o primeiro a 1,20 e o segundo a 1,80 m de altura da superfície do solo.

As adubações consistiram de duas aplicações de 100 g de sulfato de amônio, 50 g de superfosfato triplo e 50 g de cloreto de potássio por planta no primeiro ano, e três aplicações de 100 g de cada um dos três produtos antes mencionados, no segundo e terceiro ano de idade das plantas. Os adubos foram colocados ao redor das plantas e incorporados ao solo com enxadas.

O controle de pragas, principalmente das lagartas *Agraulis vanillae vanillae* e *Dione juno juno*, foi feito através da aplicação de chlorpyrifos na dose de 100 ml/100 litros de água, quando necessário.

As plantas invasoras foram controladas manualmente, através de capinas periódicas, durante todo ano.

Após o inverno, anualmente, terminada a colheita dos frutos, realizou-se a poda de limpeza para retirada dos ramos secos, doentes e quebrados.

A colheita foi realizada em intervalos de quatro a cinco dias, coletando-se os frutos caídos. Nas duas safras, 1990 e 1991, a colheita iniciou-se em janeiro e prolongou-se até o mês de agosto.

Os dados obtidos nas safras de 1990 e 1991 foram submetidos à análise de variância, de acordo com o modelo de parcela subdividida, considerando-se na parcela principal os fatores blocos e tratamentos, e na subparcela, o fator anos. Quanto ao total dos dois anos, seguiu-se o modelo para delineamento em blocos casualizados. Os graus de liberdade dos tratamentos foram desdobrados, testando-se a significância das regressões linear e quadrática em relação à produção de frutos por planta e por hectare. O peso médio dos frutos foi comparado através do teste de Tukey a 5% de significância. O número de frutos por planta e por hectare foi transformado em \sqrt{y} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de frutos por planta

A produção de frutos por planta, em peso e número, foi influenciada significativamente pelos espaçamentos de plantio nas safras de 1990 e 1991 e na produção total.

A análise de regressão revelou que tanto o peso quanto o número de frutos por planta apresentou uma resposta quadrática, com acréscimos sucessivamente menores à medida que aumentavam as distâncias entre as plantas (Fig. 1 e 2).

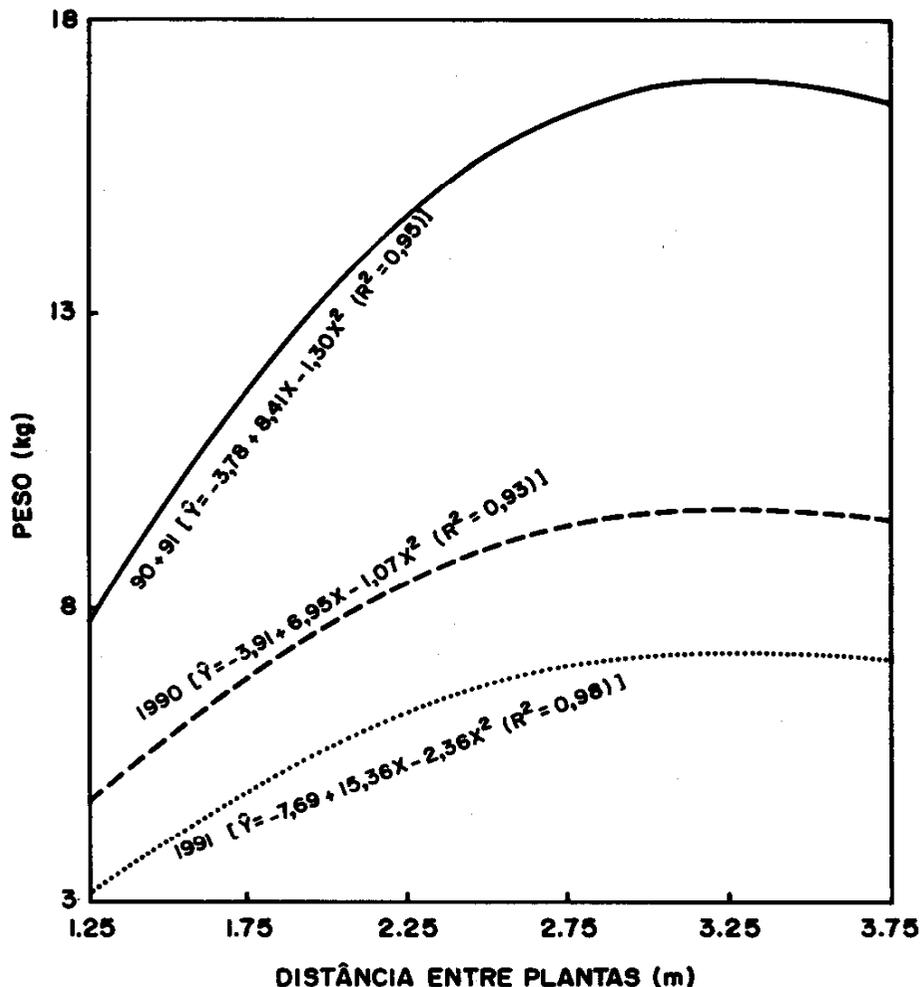


FIG. 1. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o peso de frutos por planta nas safras de 1990, 1991 e na soma total.

Acréscimos na produção por planta com o aumento dos espaçamentos foram observados por Araújo et al. (1972), Pace & Araújo (1981) e Ritzinger et al. (1987). Para Sacramento & Pinto (1989), a variação no espaçamento entre plantas afeta mais a produção do que a variação na distância entre as linhas, uma vez que na condução do maracujazeiro pode ocorrer o entrelaçamento dos ramos com reflexos no rendimento.

Normalmente, espera-se a obtenção de maiores rendimentos de frutos por planta com o aumento do espaçamento de plantio, em consequência do maior espaço aéreo disponível à planta, favorecendo maior atividade fotossintética, produção de ramos, folhas e flores, pois o maracujazeiro frutifica nos ramos do ano e em pleno crescimento, estando a produção máxima na dependência da sua capacidade produtiva, se todos os demais fatores

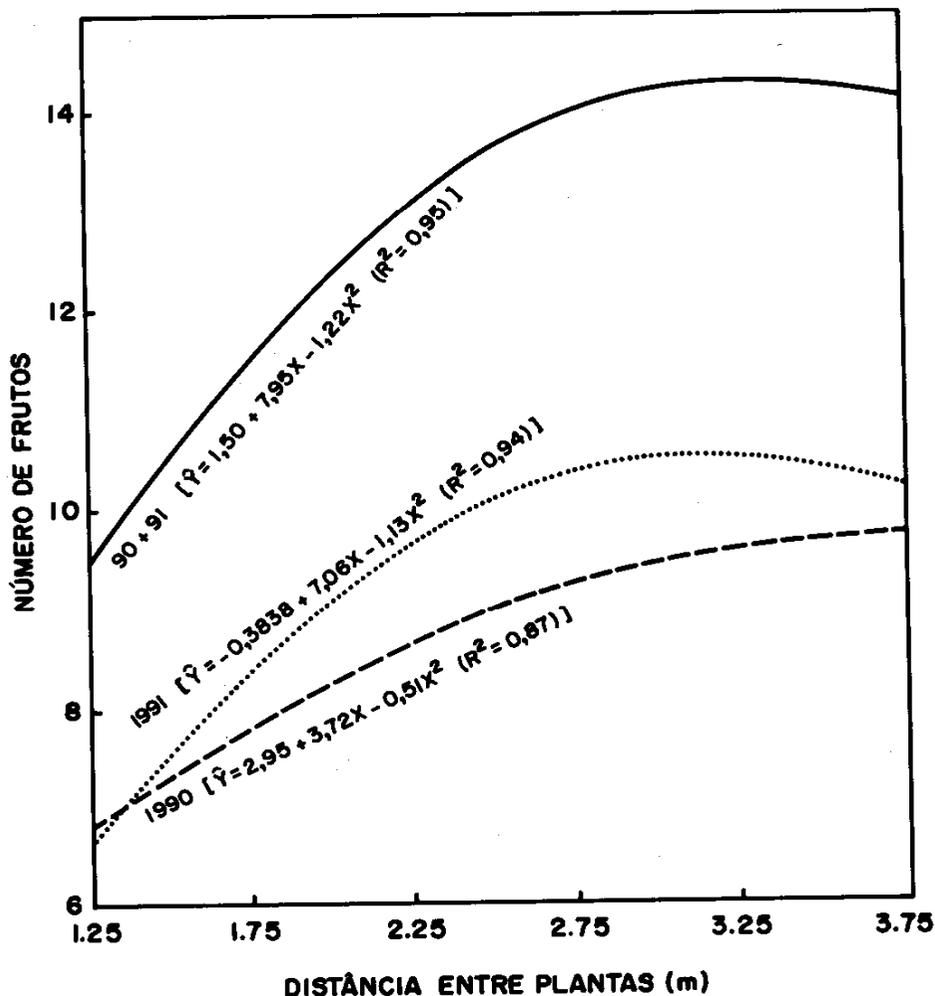


FIG. 2. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro sobre o número de frutos por planta nas safras de 1990, 1991 e na soma total. Dados transformados em \sqrt{y} .

relacionados à produção forem proporcionados. De acordo com os resultados obtidos, estimou-se o máximo da capacidade produtiva das plantas em peso e número de frutos, no espaçamento de 2,00 x 3,25 m (Tabela 1).

Por outro lado, a diminuição acentuada do espaçamento proporciona uma grande ocupação da área disponível na espaladeira, ocorrendo o entrelaçamento dos ramos e maior competição entre as

plantas por luz e aeração, o que diminui a produção.

Em relação a uma possível competição do sistema radicular das plantas por água e nutrientes, parece não haver muita influência em distâncias entre plantas superiores a 1,0 m, pois, segundo Urashima & Cereda (1989), aproximadamente 84% das raízes do maracujazeiro-amarelo estão limitadas a uma distância de 1,0 m do tronco.

Produção de frutos por hectare

A produção de frutos por hectare em peso e número foi influenciada significativamente pelos espaçamentos de plantio nas safras de 1990 e 1991 e na soma total.

A análise de regressão mostrou resposta quadrática de aumento do rendimento por hectare com a diminuição do espaçamento, sendo que a resposta máxima em relação a peso de frutos/ha foi obtida no espaçamento de 2,00 x 1,75 m

(Fig. 3 e Tabela 2) e em relação a número de frutos/ha nos espaçamentos 2,00 x 1,25; 2,00 x 2,25 e 2,00 x 1,75 m, respectivamente para as safras de 1990, 1991 e soma total (Fig. 4 e Tabela 2).

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Carvalho et al. (1971), Pace & Araújo (1981), Lederman et al. (1986), Ritzinger et al. (1987) e Sacramento & Pinto (1989), que determinaram maior rendimento por hectare em plantios mais adensados.

TABELA 1. Peso e número de frutos por planta do maracujazeiro-amarelo em seis espaçamentos de plantio durante o primeiro e segundo ano de produção, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Plantas/ ha	Peso dos frutos/planta (kg)		Número de frutos/planta	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
2,00 x 1,25	4.000	4,83	3,47	44,89	48,88
2,00 x 1,75	2.857	6,86	4,25	67,85	64,12
2,00 x 2,25	2.222	8,44	6,44	73,68	92,25
2,00 x 2,75	1.818	9,16	7,67	77,56	110,62
2,00 x 3,25	1.538	10,66	7,20	107,87	125,38
2,00 x 3,75	1.333	9,11	7,12	90,62	98,37
			Total		Total
			8,30		93,77
			11,11		131,97
			14,88		168,93
			16,83		188,18
			17,86		233,25
			16,23		188,99

TABELA 2. Peso e número de frutos por hectare do maracujazeiro-amarelo em seis espaçamentos de plantio durante o primeiro e segundo ano de produção, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Plantas/ ha	Peso dos frutos/ha (t)		Número de frutos/ha	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
2,00 x 1,25	4.000	19,34	13,88	179.579	195.524
2,00 x 1,75	2.857	19,59	12,13	193.850	183.201
2,00 x 2,25	2.222	18,75	14,31	163.722	211.649
2,00 x 2,75	1.818	16,65	13,94	140.998	201.100
2,00 x 3,25	1.538	16,39	11,07	165.896	192.830
2,00 x 3,75	1.333	12,15	9,50	120.802	131.128
			Total		Total
			33,22		375.103
			31,72		377.051
			33,06		375.371
			30,59		342.098
			27,46		358.726
			21,65		251.930

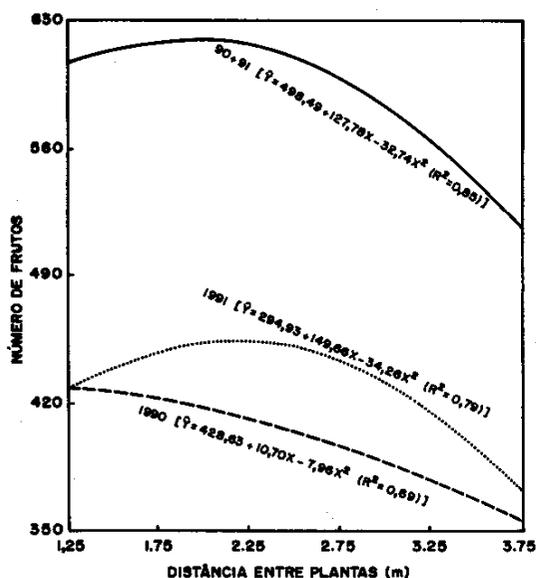


FIG. 3. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o número de frutos por hectare nas safras de 1990, 1991 e na soma total. Dados transformados em \sqrt{y} .

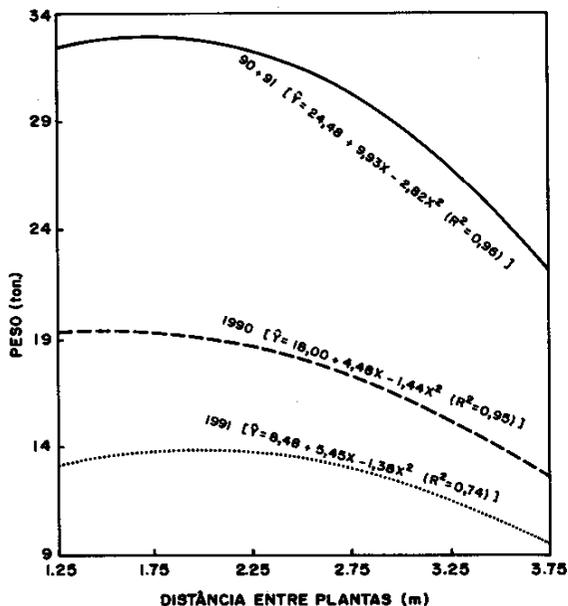


FIG. 4. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o peso de frutos por hectare nas safras de 1990, 1991 e na soma total.

Pelos resultados obtidos, acredita-se que em espaçamentos mais reduzidos ocorre melhor aproveitamento da espaladeira, melhor cobertura e interceptação dos raios solares, e, em consequência, maior produção. Nesses espaçamentos, provavelmente, o maracujazeiro não consegue atingir sua máxima capacidade produtiva, mas o maior número de plantas por unidade de área proporciona maior produção e retorno do investimento efetuado.

Peso médio dos frutos

Os dados referentes ao peso médio dos frutos produzidos no primeiro e segundo ano são apresentados na Tabela 3.

A análise de variância revelou que não houve diferenças significativas entre os frutos produzidos nos seis espaçamentos testados nos dois anos de produção, o que concorda com os resultados obtidos por Paço & Araújo (1981), Lederman et al. (1986), Manica et al. (1989) e Cereda & Vasconcellos (1991).

Teoricamente, plantas cultivadas nos maiores espaçamentos teriam condições de produzir frutos com maior peso médio, em função da maior atividade fotossintética e maior produção de compostos orgânicos necessários à formação do fruto, favorecidos pela maior insolação e menor sobreposição de ramos. No entanto, a maior taxa fotossintética pode corresponder também maior frutificação, com detrimento do aumento do peso do fruto.

O peso médio dos frutos apresentou significativa redução do primeiro para o segundo ano de produção, com os valores oscilando entre 96,44 e 112,86 g no primeiro ano, e 57,49 e 71,80 g no segundo ano, e situando-se no intervalo de peso determinado por Varajão et al. (1973), Ferreira et al. (1975) e Bianco et al. (1981), variável de 31,60 a 176,20 g.

TABELA 3. Peso médio (g) dos frutos do maracujazeiro-amarelo em seis espaçamentos de plantio durante o primeiro e segundo ano de produção, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Peso médio (g)	
	1º ano	2º. ano
2,00 x 1,25	106,04 aA	69,79 aB*
2,00 x 1,75	100,43 aA	67,27 aB
2,00 x 2,25	107,63 aA	67,02 aB
2,00 x 2,75	112,86 aA	67,79 aB
2,00 x 3,25	96,44 aA	57,49 aB
2,00 x 3,75	101,67 aA	71,80 aB

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. Nos maiores espaçamentos de plantio do maracujazeiro, obtiveram-se as maiores produções por planta, e nos menores espaçamentos, os maiores rendimentos por hectare.

2. Os resultados obtidos nas duas primeiras safras permitem indicar os espaçamentos de 2,00 x 1,25; 2,00 x 1,75 e 2,00 x 2,25 m como os mais produtivos, nas condições de Porto Lucena, RS.

3. O peso médio dos frutos diminuiu no segundo ano, e não apresentou diferença entre os espaçamentos, nas duas safras analisadas.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.51, 1991. p.507
- ARAÚJO, C.M.; COSTA, F.A. da; VASCONCELLOS, H. de O. Espaçamento de plantio para maracujá (*Passiflora edulis* variedade *flavicarpa* Deg.). Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v.2, n.2, p.77-79, 1972.
- BIANCO, S.; CORRÊA, L. de S.; MARTINS, A.B.G. Dados preliminares do comportamento do maracujazeiro (*Passiflora* sp.) cultivado na região de Ilha Solteira, SP. Proceedings of the Tropical Region of American Society for Horticultural Science, v.25, p.339-342, 1981.
- CARVALHO, A.M. de; SANTOS, R.R. dos; NAGAI, V. Espaçamento do maracujazeiro na linha de plantio. *Bragantia*, Campinas, v.35, n.2, p.CXXIX-CXXX, 1976.
- CARVALHO, A.M.C.; SCARANI, H.J.; IGUE, T. Rendimento cultural do maracujazeiro, em função do espaçamento de plantio e da altura das cercas de sustentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. Anais. Campinas: SBF, 1971. p.635-639.
- CEREDA, E.; VASCONCELLOS, M.A. da S. Influência da densidade de plantio na produtividade do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.13, n.1, p.131-135, 1991.
- FERREIRA, F.R.; VALLINI, P.C.; RUGGIERO, C.; LAM-SANCHEZ, A.; OLIVEIRA, J.C. Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBF, 1975. v.2, p.481-489.
- HADDAD GARCIA, O. Nuevos datos de rendimiento de parchita maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) en diferentes densidades de siembra y alturas de espalderas. *Agronomía Tropical*, Maracay, v.18, n.3, p.387-392, 1968.
- LEDERMAN, I.E.; GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J.E.F.; PEDROSA, A.C. Rendimento do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) sob diferentes densidades de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq, 1986. v.2, p.397-401.
- MANICA, I.; RITZINGER, R.; MUNDSTOCK, E.C.; KOLLER, O.C.; MARODIN, G.A.B.; RODRIGUES, A.E.C. Efeito de seis espaciamientos de plantio sobre el peso y el número de frutas por hectarea y el peso promedio de las frutas de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) durante cuatro años de producción. *Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture*, Homestead, v.31, p.1-9, 1987.
- MANICA, I.; RITZINGER, R.; MUNDSTOCK, E.C.; MARODIN, G.A.B.; KOLLER, O.C. Efeito de

- seis espaçamentos de plantio no 2º ano de produção do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) em Guaíba, RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.11, n.1, p.25-30, 1989.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 42p.
- MOTA, F.S. Estudos do clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Koeppen. **Revista Brasileira de Geografia do CNG**. Rio de Janeiro, v.18, n.2, p.275-284, 1951.
- PACE, A.M.; ARAÚJO, C.M. Efeito da densidade de plantio na cultura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SBF, 1981. p.972-981.
- RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento de plantio sobre a produção do maracujá-amarelo em Viamão, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.8, p.809-815, 1987.
- VARAJÃO, A.J.C.; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D.A. Variações no fruto do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., 1973, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBF, 1973. p.441-447.
- SACRAMENTO, C.K. do; PINTO, L.R.M. Efeito do espaçamento do maracujazeiro amarelo no sudoeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p.370-374.
- RUGGIERO, C. Considerações gerais sobre a cultura no Brasil. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.05-07.
- URASHIMA, A.S.; CEREDA, E. Estudo da distribuição do sistema radicular do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p.386-392.