

EFEITO DE SEIS ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO EM 4 ANOS DE PRODUÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO EM PORTO LUCENA, RS¹

IVO MANICA², JOÃO C. FIORAVANÇO³, CARLOS I. N. BARRADAS², HÉLIO G.K. KIST⁴ e HENRIQUE KIST⁵

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.) em quatro anos de produção. Os espaçamentos adotados foram 1,25; 2,00; 2,75; 3,50; 4,25 e 5,00 m entre plantas e 2,50 m entre linhas. Nos menores espaçamentos de plantio obteve-se o maior peso e número de frutos por planta nas quatro safras e na soma total. Nas safras de 1987, 1988 e 1990 e na soma total, o peso e o número de frutos por hectare não foram influenciados pelos espaçamentos, enquanto na safra de 1989 o maior peso de frutos por hectare ocorreu no espaçamento de 2,50 x 1,25 m. Nas quatro safras, o peso médio dos frutos foi semelhante entre os tratamentos.

Termos para indexação: *Passiflora edulis f. flavicarpa*, peso de frutos, número de frutos, safra.

EFFECT OF SIX PLANT SPACINGS

ON THE FOUR-YEAR PRODUCTION OF THE YELLOW PASSION FRUIT IN PORTO LUCENA, RS, BRAZIL

ABSTRACT - This research was carried out in Porto Lucena, RS, Southern Brazil, aiming to evaluate the effect of six plant spacings on the production of the yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) in four harvesting seasons. Plant spacings in the rows were 1.75; 2.00; 2.75; 3.50; 4.25 and 5.00 m, and between rows 2.50 m. The fruit weight and fruit number/plant was higher in the narrower plant spacing in the four harvestings and in the total cumulative production. For 1987, 1988, 1990 and total cumulative harvesting, fruit weight and fruit number/hectare were not influenced by plant spacing, while total fruit weight/hectare harvested in 1989 was higher in the 2.50 x 1.25 m plant spacing. Mean fruit weight was not influenced by any treatment.

Index terms: *Passiflora edulis f. flavicarpa*, weight of fruits, number of fruits, harvest of fruits.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro encontra condições favoráveis de desenvolvimento em todas as regiões do Brasil. Graças à industrialização de seus frutos, que produzem um suco de sabor e aroma bastante agradáveis, muito aceito nos diferentes mercados, e de elevado preço, seu cultivo aumentou muito nos últimos anos, sendo o Brasil atualmente o maior produtor mundial.

No Rio Grande do Sul, apesar de existirem áreas com regiões climáticas favoráveis ao plantio do maracujazeiro, quase inexistente produção, tornando-se imprescindível a realização de pesquisas básicas sobre espaçamento de plantio, adubação, poda e condução, tratamentos fitossanitários e melhoramento da cultura.

Diversos trabalhos desenvolvidos no Brasil e em outros países, com diferentes espaçamentos de plantio, mostraram que, normalmente, a produção de frutos por planta foi maior nos espaços mais amplos, enquanto a produção por hectare foi maior nos menores espaçamentos (Araújo et al., 1972; Lederman et al., 1986; Ritzinger et al., 1987; Manica et al., 1989b; Sacramento & Pinto, 1989).

Para Araújo Filho et al. (1981) e Pace & Araújo (1981), o desenvolvimento vegetativo e a produção são prejudicados pela sobreposição de ra-

¹ Aceito para publicação em 27 de julho de 1994.

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

³ Eng.-Agr., M.Sc., Prof.-Assistente Subst., Fac. de Agron. da UFRGS.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc.

⁵ Eng.-Agr., no curso de PPGAg da UFRGS.

mos - a qual causa limitação de luz e de aeração e ocorre de forma mais intensa nas linhas de plantio em espaçamentos reduzidos. O adequado suprimento de luz para as plantas estimula o crescimento dos ramos, tornando-os mais vigorosos, induz a floração e favorece o pleno desenvolvimento dos frutos.

Por outro lado, o aumento dos espaçamentos diminui a sobreposição de ramos, até um ponto em que não mais interfere no desenvolvimento e número de frutos produzidos por planta. A resposta ao aumento dos espaçamentos é limitada, então, pela constituição genética da planta e pelas condições de produção proporcionadas à cultura.

Embora o peso e o número de frutos por planta diminuam quando se utilizam espaçamentos reduzidos, o maior número de plantas cultivadas favorece a obtenção de maior peso e número de frutos por hectare, pressupondo um melhor aproveitamento da espaldeira e da área plantada.

Trabalhos de diversos autores demonstraram que não houve influência do espaçamento de plantio sobre o peso médio dos frutos do maracujazeiro (Ritzinger *et al.*, 1987; Manica et al., 1989b; Sacramento & Pinto 1989).

Neste trabalho apresentaram-se os resultados do peso e número de frutos produzidos por planta e por hectare e o peso médio dos frutos do maracujazeiro-amarelo cultivado em seis diferentes espaçamentos em Porto Lucena, RS, no primeiro, segundo, terceiro e quarto ano de produção (safras de 1987, 1988, 1989 e 1990).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa e Extensão em Fruticultura Tropical (CEPEX), em Porto Lucena, RS, sobre um solo de textura média e relevo montanhoso. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo fundamental Cfa, subtropical úmido, sem estiagem. 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; Brasil, 1973).

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 e doze plantas como bordadura.

Os espaçamentos testados foram: 1,25; 2,00; 2,75; 3,50; 4,25 e 5,00 m entre as plantas dentro das linhas, mantendo-se a distância de 2,50 m entre as linhas de plantio, o que proporcionou as densidades de 3.200, 2.000, 1.454, 1.143, 941 e 800 plantas/ha, respectivamente.

As covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, foram adubadas com quatro pás de esterco bovino mais cinco pás de terra de mata. As mudas foram produzidas por semeadura direta em embalagens de polietileno. O plantio foi realizado no dia 27 de novembro de 1985.

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.

A adubação no primeiro ano consistiu de 100 g de sulfato de amônio, 50 g de superfosfato triplo e 110 g de cloreto de potássio por planta; no segundo ano, de 100 g de sulfato de amônio, 50 g de superfosfato triplo, 50 g de cloreto de potássio e 2 kg de calcário por planta; no terceiro e quarto ano, aplicaram-se, respectivamente, 300 e 220 g de sulfato de amônio, 185 e 150 g de superfosfato triplo e 250 e 200 g de cloreto de potássio por planta, divididos em três épocas. Os adubos foram aplicados manualmente ao redor das plantas, e incorporados ao solo com enxadas.

Foi feito o controle das lagartas *Dione junio junio* e *Agraulis vanillae vanillae* e da mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp), pela aplicação de *Bacillus thuringiensis* na dose de 150g/100 litros de água e triclorfon na dose de 300 ml/100 litros de água mais 30 g de melaço.

Os tratamentos fitossanitários, durante as fases de crescimento e produção visando ao controle da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e da cladosporiose (*Cladosporium herbarum*), consistiram da aplicação de cupravit azul na dose de 200 g/100 litros de água, difolatan na dose de 300 g/100 litros de água e antracol mais dithane M-45 na dose de 150 + 200g/100 litros de água.

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

Anualmente, após o inverno e o término da 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. No primeiro ano, a colheita estendeu-se de janeiro a julho de 1987; a segunda safra iniciou em março e estendeu-se até agosto de 1988, enquanto a terceira e a quarta safra iniciaram em janeiro e terminaram em agosto de 1989 e 1990.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, conforme o modelo de parcela subdividida, considerando-se na parcela principal os fatores blocos e tratamentos, e na subparcela, o fator anos. Em relação

ao total dos quatro 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 com relação ao peso e número de frutos por planta e por hectare e quanto ao peso médio dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Peso e número de frutos por planta

Os espaçamentos de plantio utilizados mostraram efeito significativo sobre o peso e o número

de frutos produzidos por planta do maracujazeiro, nas quatro safras e na soma total.

De acordo com a análise de regressão, tanto o peso quanto o número de frutos por planta apresentaram resposta linear positiva, elevando-se com o aumento do espaçamento entre as plantas na linha de plantio (Fig. 1 e 2). Este comportamento de acréscimos no peso e número de frutos por planta também foram observados por Pace & Araújo (1981), Ritzinger et al. (1987), Manica et al. (1985), Cereda & Vasconcellos (1991) e Sacramento & Pinto (1989).

Os resultados obtidos indicam que no espaça-

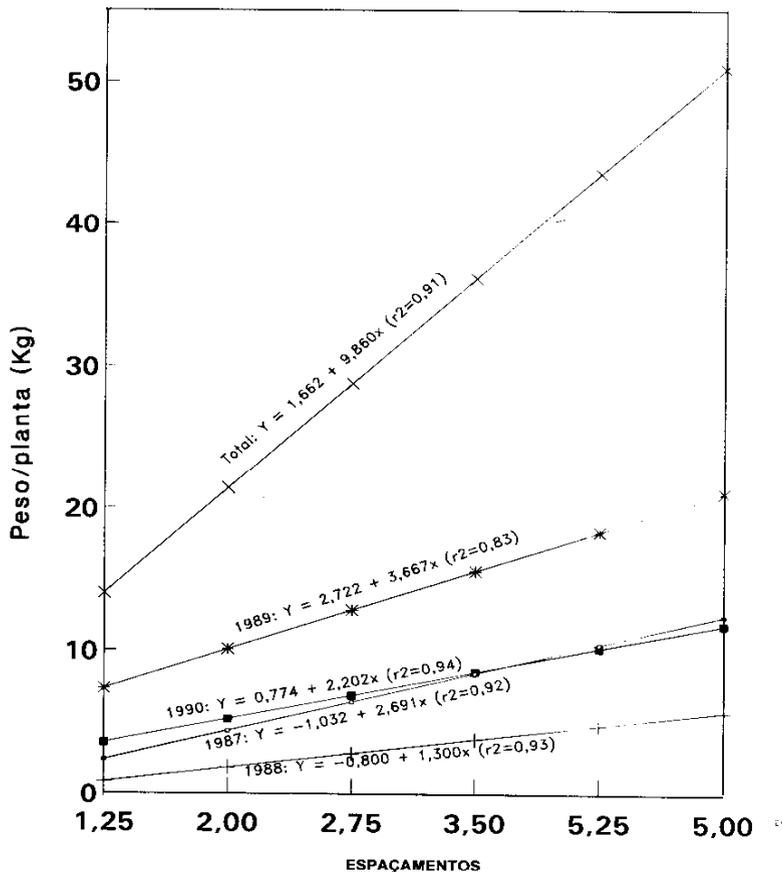


FIG. 1. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o peso de frutos produzidos por planta nas safras de 1987, 1988, 1989, 1990 e na soma total, em Porto Lucena, RS.

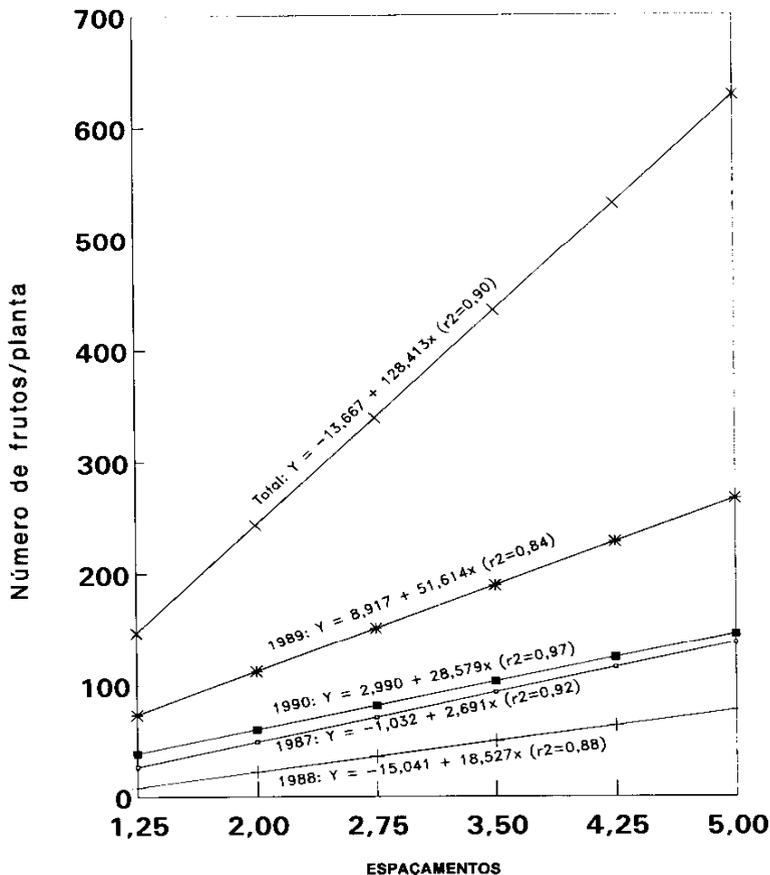


FIG. 2. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o número de frutos produzidos por planta nas safras de 1987, 1988, 1989 e 1990 e na soma total, em Porto Lucena, RS.

mento 2,50 x 5,00 m ocorreu a maior produção em peso e número de frutos por planta, nas quatro safras analisadas, e na soma total das quatro colheitas (Tabela 1). Normalmente, verifica-se o maior peso e número de frutos por planta em espaçamentos amplos, em consequência do maior espaço aéreo disponível, que favorece a atividade fotossintética da planta e a produção de ramos, folhas, flores e frutos. A concorrência por nutriente e água do solo parece não ter sido um dos aspectos a causar menor produção nos espaçamentos reduzidos, pois os resultados obtidos por Urashi-

ma & Cereda (1989) mostraram que aproximadamente 84% das raízes do maracujazeiro limitam-se a uma distância de 1,0 m do tronco.

A poda de formação e a poda de limpeza, realizadas com a finalidade de eliminar ramos em excesso, secos, quebrados e doentes, e evitar o entrelaçamento dos ramos, pode ser uma forma de proporcionar às plantas cultivadas em espaçamentos reduzidos menor competição por luminosidade e aeração, bem como facilitar o trabalho de polinização das mamangavas (*Xylocopa* spp.).

Peso e número de frutos por hectare

A análise de regressão não detectou diferenças significativas para o peso e o número de frutos produzidos por hectare com o aumento dos espaçamentos entre as plantas na linha de plantio nas safras de 1987, 1988 e 1990 e na soma total das quatro colheitas (Tabela 2). Esses resultados são semelhantes aos determinados por Araújo Filho et al. (1981) no primeiro ano de produção; Araújo et al. (1972) e Ritzinger et al. (1987) no segundo ano de produção; e Manica et al. (1989a) na terceira colheita; mas contraria os resultados de Carvalho et al. (1971), Carvalho et al. (1976), Pace & Araújo (1981), Lederman et al. (1986) e Manica et al.

(1989b), que obtiveram aumento da produção por hectare com a diminuição dos espaçamentos.

Na safra de 1989, a análise de regressão mostrou uma resposta linear de aumento do peso de frutos produzidos por hectare com a diminuição do espaçamento, estimando-se a resposta máxima no espaçamento de 2,50 x 1,25 m (Fig. 3). Esses resultados são semelhantes aos de Manica et al. (1985) e Sacramento & Pinto (1989).

De modo geral, o maracujazeiro apresenta as maiores produções nos dois primeiros anos, fato não observado neste experimento por causa do frio excessivo que ocorreu no inverno anterior, e de uma leve estiagem na primavera, que atrasou o desenvolvimento das plantas, prejudicando a produção de ramos novos, flores e frutos.

TABELA 1. Peso e número de frutos produzidos por planta do maracujazeiro-amarelo em 6 espaçamentos de plantio nas safras de 1987, 1988, 1989 e 1990 e na soma dos 4 anos, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Plantas/ha	Peso de frutos/planta (kg)					Número de frutos/planta				
		1987	1988	1989	1990	Total	1987	1988	1989	1990	Total
2,50 x 1,25	3.200	2,80	1,01	7,32	3,36	14,49	30,20	10,08	78,41	37,55	156,24
2,50 x 2,00	2.000	4,33	1,82	11,84	5,95	23,94	49,80	22,55	128,27	67,47	268,09
2,50 x 2,75	1.454	7,09	3,11	13,33	6,38	29,91	78,80	38,25	160,11	77,69	354,85
2,50 x 3,50	1.143	6,43	2,84	11,04	7,49	27,80	80,70	35,55	136,79	91,72	344,76
2,50 x 4,25	941	9,90	4,54	18,53	11,18	44,15	96,30	54,23	209,21	120,90	480,64
2,50 x 5,00	800	13,72	6,25	23,02	11,56	54,55	157,80	84,57	305,66	151,10	699,13
Média		7,38	3,26	14,18	7,65	32,47	82,27	40,87	169,74	91,07	383,95
Regressão linear		39,88**	8,47*	67,44**	24,31**	117,40**	62,19**	15,99**	124,11**	38,05**	178,01**
Regressão quadrática		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	8,87*	NS	7,41*

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

** Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

NS Não significativo.

TABELA 2. Peso e número de frutos produzidos por hectare do maracujazeiro-amarelo em 6 espaçamentos de plantio nas safras de 1987, 1988, 1989 e 1990 e na soma dos 4 anos, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Plantas/ha	Peso de frutos - ha (t)					Número de frutos/ha				
		1987	1988	1989	1990	Total	1987	1988	1989	1990	Total
2,50 x 1,25	3.200	8,95	3,22	23,44	10,75	46,36	96.650	32.265	250.901	120.160	499.976
2,50 x 2,00	2.000	8,66	3,65	23,67	11,90	47,88	99.600	45.100	256.548	134.947	536.195
2,50 x 2,75	1.454	10,31	4,52	19,39	9,28	43,50	114.530	55.611	232.794	112.966	515.901
2,50 x 3,50	1.143	7,34	3,24	12,61	8,55	31,74	92.160	40.598	156.214	104.744	393.716
2,50 x 4,25	941	9,31	4,27	17,44	10,52	41,54	90.590	51.031	196.868	113.767	452.256
2,50 x 5,00	800	10,97	5,00	18,41	9,25	43,63	126.210	67.660	245.526	120.878	560.274
Média		9,26	3,98	19,16	10,04	42,44	103.290	48.711	223.142	117.910	493.053
Regressão linear		NS	NS	9,19*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Regressão quadrática		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

NS Não-significativo.

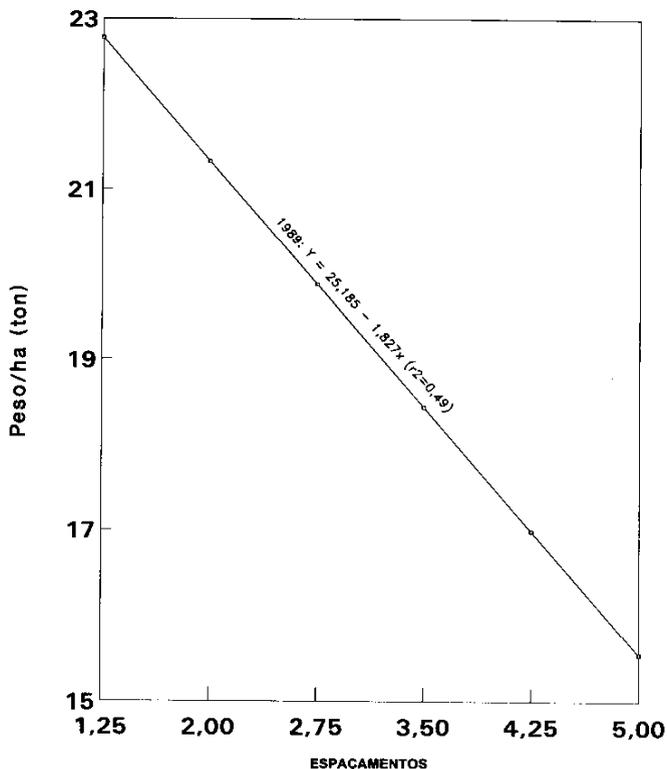


FIG. 3. Efeito do espaçamento de plantio do maracujazeiro-amarelo sobre o peso de frutos produzidos por hectare na safra de 1989, em Porto Lucena, RS.

Peso médio dos frutos

Na Tabela 3 apresentam-se os pesos médios dos frutos produzidos nas safras de 1987, 1988, 1989 e 1990.

A análise de variância revelou que não houve diferenças significativas entre os frutos produzidos nos seis espaçamentos testados nas quatro safras, estando de acordo com os resultados de Pace & Araújo (1981), Lederman et al. (1986), Manica et al. (1989a e b) e Cereda & Vasconcellos (1991).

O peso médio dos frutos oscilou entre 86,5 e 91,1 g na safra de 1987, entre 68,39 e 80,48 g na safra de 1988, entre 65,48 e 93,17 g na safra de

TABELA 3. Peso médio dos frutos do maracujazeiro-amarelo em 6 espaçamentos de plantio nas safras de 1987, 1988, 1989 e 1990, em Porto Lucena, RS.

Espaçamento (m)	Peso médio (g)			
	1987	1988	1989	1990
2,50 x 1,25	91,10	80,48	93,17	91,87
2,50 x 2,00	87,50	68,39	92,66	84,35
2,50 x 2,75	87,70	79,34	83,81	82,22
2,50 x 3,50	86,50	77,77	82,57	82,49
2,50 x 4,25	99,70	80,02	88,03	86,20
2,50 x 5,00	88,20	75,77	75,47	79,20
Média	90,12	76,96	85,94	84,39
Reg. Linear	NS	NS	NS	NS
Reg. Quadrática	NS	NS	NS	NS

NS Não-significativo.

1989, e entre 79,20 e 91,87 g na safra de 1990, e são semelhantes aos obtidos por Araújo et al. (1972), Lederman et al. (1986), Ritzinger et al. (1987) e Manica et al. (1989a e b), mas inferiores aos determinados por Accorsi et al. (1992), variáveis de 102 a 190 g.

CONCLUSÕES

1. Nos maiores espaçamentos de plantio obteve-se o maior peso e número de frutos produzidos por planta, nas quatro safras e na soma total.
2. Nas safras de 1987, 1988 e 1990, e na soma total, os espaçamentos não influenciaram no peso e no número de frutos produzidos por hectare.
3. Na safra de 1989, o maior peso de frutos por hectare ocorreu no espaçamento de 2,50 x 1,25 m.
4. O peso médio dos frutos não foi influenciado pelos diversos espaçamentos de plantio.

REFERÊNCIAS

- ACCORSI, M.R.; MANICA, I.; GAMA, F.S.G. da; KIST, H.G.K. Efeito da intensidade de poda sobre a produção do maracujá-amarelo em Eldorado do Sul, RS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.3, p.463-472, 1992.
- 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.
- ARAÚJO FILHO, G.C. de; SÁ, M. de F.P.; LOPES, J.G.V. Efeito do espaçamento na produtividade do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). Fortaleza: EPACE, 1981. 6p. (Comunicado Técnico, 8).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Dep. de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento de Reconhecimento dos solos do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- 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. v.2, 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.
- 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.; AZAMBUJA, L.B. de.; MUNDSTOCK, E.C.; MARODIN, G.A.; KOLLER, O.C. Efeito de seis espaçamentos de plantio no 3º ano de produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) em Guaíba, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989a, Fortaleza. *Anais... Fortaleza*: SBF, 1989a. p.386-392.
- 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, 1989b.
- MANICA, I.; RITZINGER, R.; KOLLER, O.C.; RIBOLDI, J.; RAMOS, R.M.; RODRIGUES, A.E.C. Efecto de seis espaciamentos de plantio sobre la producción del tercer año del maracujá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) en Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Fruits*, Paris, v.40, n.4, p.265-270, 1985.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 42p.
- 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. v.3, p.972-981.
- RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento de plantio sobre a produção do ma-

- racujá-amarelo em Viamão, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.8, p.809-815, 1987.
- 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.
- 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.