

FENOLOGIA, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO SUBMETIDO AO SOMBREAMENTO ARTIFICIAL¹

José Carlos Cavichioli²; Carlos Ruggiero³; Clóvis Alberto Volpe⁴

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. Projeto financiado pela FAPESP.

²Pesquisador da APTA Alta Paulista, Caixa Postal 191, Adamantina, SP, CEP 17800-000. E-mail: jccavichioli@apta.sp.gov.br., com bolsa de mestrado do CNPQ.

³Professor Titular de Fruticultura, do Departamento de Produção Vegetal, FCAV-UNESP
ruggiero@fcav.unesp.br.

⁴Professor Adjunto do Departamento de Ciências Exatas, FCAV-UNESP, cavolpe@fcav.unesp.br.

RESUMO: Com o objetivo de quantificar os efeitos do sombreamento sobre a fenologia, a produtividade e a qualidade dos frutos de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) instalou-se um experimento no município de Adamantina, SP, na região da Alta Paulista, no período de abril de 1997 a fevereiro de 1998. Compararam-se três sistemas de produção: sombreamento, sombreamento/irrigação e um tratamento-testemunha, em condições naturais. Nos tratamentos sombreados, foram utilizadas coberturas com tela de polipropileno (sombrite), com sombreamento de 30%. De acordo com os resultados, verificou-se que o sombreamento reduz o número de botões florais, o número de flores, o número de frutos/planta e a produtividade do maracujazeiro-amarelo. Quando associado com a irrigação, o fator sombreamento favorece o ganho de massa e o aumento no tamanho dos frutos. Frutos colhidos em ambiente sombreado apresentam menor teor de sólidos solúveis, prejudicando a qualidade dos mesmos. Não se recomenda o uso da tela de sombreamento na cultura do maracujazeiro-amarelo.

Palavras-chave: maracujá-amarelo, ambiente protegido, florescimento, frutificação, caracterização físico-química.

FENOLOGY, YIELD AND QUALITY OF YELLOW PASSION FRUIT UNDER SHADING.

SUMMARY: The aim of this work was to quantify the effects of shading on the phenology, yield and quality fruit of the yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). The experiment was carried in Adamantina, SP, Brazil, from April 1997 to February 1998. Three systems of production were compared: shading, shading/irrigation and a natural condition system. In the shade treatment were used polypropylene screen with 30% of shade. The results obtained showed that the shading reduces the number of floral buds, the number of flowers, the number of fruits/plant and the yield of yellow passion fruit. When associated with the irrigation, shading favors the increase of weight and the size of the fruits. Fruits harvested in shading present lower soluble solid, harming the quality fruit. The use of shading screen in yellow passion fruit do not is recommended.

Key words: yellow passion fruit, protected environment, flowering, fructification, physico-chemical characterization.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro prefere regiões tropicais e subtropicais, com temperatura média mensal de 20 a 32°C. Para florescimento e frutificação, há necessidade de calor, umidade no solo e dias longos (Meletti, 1996). Os principais países produtores são Brasil, Colômbia, Peru e Equador (Lima, 2002).

A radiação solar é fonte de energia que as plantas utilizam para a manutenção dos processos fisiológicos e seu desenvolvimento, podendo ser manejada por meio da arquitetura das plantas, densidade e orientação de plantio e também por coberturas natural e artificial. Normalmente, a redução de luz provoca uma atividade fotossintética menor, com redução no florescimento, peso e qualidade do fruto.

Em compensação, plantas sombreadas tiveram melhor desenvolvimento vegetativo que plantas mantidas a pleno sol (Menzel & Simpson, 1988).

Menzel & Simpson (1988) verificaram que o potencial de produção diminuiu em cada redução no nível de radiação solar experimentada (que em condições de alto sombreamento não observaram a presença de flores abertas). Também foi observado por Menzel & Simpson (1989) efeito inibitório do sombreamento sobre o florescimento quando plantas foram submetidas uma semana a 90% de sombreamento (16,5MJ m⁻²dia⁻¹). Esse efeito inibitório do sombreamento persistiu por 1 a 3 semanas depois das plantas terem sido transferidas para pleno sol.

Períodos secos também prejudicam a produção, comprometendo a fecundação e em

casos mais intensos, o desenvolvimento da planta (Piza Junior, 1993), diminuindo o florescimento e provocando a queda de botões florais e frutos (São José, 1994). Por outro lado, a irrigação dilata o período produtivo e aumenta a produção de frutos do maracujazeiro (Manica, 1981, Gonzaga Neto et al., 1983, Ruggiero, 1987 & Teixeira, 1989).

A irrigação em pomares de maracujá deve manter o solo próximo à capacidade de campo, principalmente durante o florescimento (Menzel et al., 1986).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do sombreamento na fenologia e produção do maracujazeiro-amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Escola Técnica Agrícola "Engo Herval Bellusci" de Adamantina, na região da Nova Alta Paulista, localizado a 453 m de altitude, 21°42'S de latitude e 51°08'W de longitude, no período de abril de 1997 a fevereiro de 1998. O solo da área experimental foi classificado como argissolo vermelho-amarelo, eutrófico, A moderado, textura arenosa/média e apresenta uma topografia ondulada (Embrapa, 1999).

O clima da região é do tipo Cwa, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno, segundo a classificação de Köppen (Mello et al., 1994). Os dados mensais de precipitação e temperatura média do ar durante o período de realização do experimento encontram-se na Figura 1.

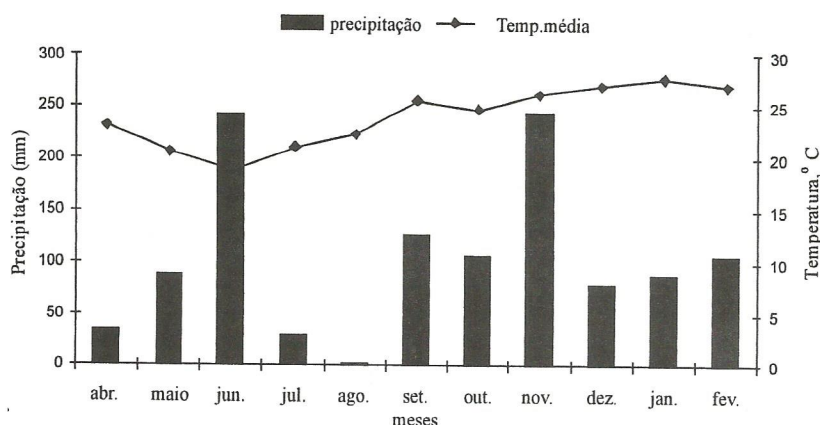


Figura 1 - Precipitação pluviométrica e temperatura média do ar no período de abril/97 a fevereiro/98. Adamantina, SP.

Adotou-se o espaçamento de 4 m entre as plantas e 3,5 m entre as linhas da cultura que foram orientadas no sentido Norte-Sul. O processo de condução foi o de espaldeira com um único fio de arame liso, fixo em mourões de 2,0 m acima do nível do solo, espaçados de 8 m, intercalados com bambu. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com três tratamentos e doze repetições. Os tratamentos corresponderam a três sistemas de produção: sombreamento/irrigação, sombreamento e um tratamento em condições naturais.

Para os tratamentos sombreados, foi utilizada cobertura com tela de polipropileno (sombrite), com 30% de sombreamento, de cor preta, colocadas em uma estrutura com 2,5 m de altura (50 cm acima da espaldeira e as laterais a 50 cm da altura do solo), e dois metros de largura, de forma a proteger a espaldeira.

O método de irrigação utilizado foi o de microaspersão. A instalação dos microaspersores foi feita nas linhas de plantio, trabalhando a uma pressão de serviço de 15 m.c.a. e apresentando uma vazão de 26 L.h⁻¹. Utilizou-se um turno de rega de três dias, sendo que as lâminas aplicadas foram determinadas de acordo com a evapotranspiração de referência estimada pelo método do tanque Classe A, multiplicando-se o resultado pelo coeficiente 0,7, adotado para a cultura do maracujá. Toda vez que a quantidade de chuva excedia os valores da evaporação no tanque, a irrigação era suspensa. Os índices de precipitação foram obtidos na Escola Técnica Agrícola e os de evaporação pelo tanque Classe A, obtidos no Posto Agrometeorológico do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Paulista, em Adamantina.

Avaliaram-se a radiação solar global, a temperatura e umidade relativa do ar e o desenvolvimento da planta segundo o seu florescimento e frutificação.

A medição da radiação solar global a

pleno sol e sob cobertura foi realizada com o propósito de caracterizar melhor o material utilizado para o sombreamento (tela de polipropileno, de cor preta, fator 30% de sombra), quanto à sua transmitância. A tela foi testada medindo-se a radiação solar global a pleno sol e a sob a cobertura, em duas situações, em um dia (24-01-98) com alta insolação solar de 12,2h e razão de insolação de 0,94 e um dia (25-01-98) com baixa insolação de 6,0h e razão de insolação de 0,46. Para tanto foram utilizados o piranômetro Zipp & Zonen (termopilha), para medir a radiação solar incidente sob a cobertura e o piranômetro Li-Cor (fotodiodo) para medir a radiação solar global incidente fora da cobertura. Os dois piranômetros estavam ligados a um sistema automático de aquisição de dados da Campbell scientific, modelo CR 21X, programado para varredura dos sensores a cada segundo e armazenamento dos valores médios a cada 10 minutos. A fim de se evitar erros devido às diferenças de medidas dos instrumentos (sensores distintos), ajustaram-se os dados do Li-Cor em função dos dados do Zipp & Zonen por meio da equação de regressão linear $y = 0,9721 x + 1,122$ ($R^2=0,96$).

A temperatura e a umidade relativa do ar, em condições de pleno sol e sob cobertura, foram obtidas através de termohigrógrafos da marca 'Wilh Lambrecht GmbH Gottingen', instalados em abrigos termométricos colocados sob a cobertura (sombrite) e a pleno sol. A umidade relativa média diária foi calculada pela média entre as umidades relativas observadas às 7, 9, 15 e 21 horas.

Avaliou-se o número de flores no período de maio a outubro de 1998, contando-se diariamente, no período das 14 às 18 horas, o número de flores abertas. A avaliação do número de frutos foi realizada colhendo-se os frutos caídos no chão, em intervalos de dois dias, no período de junho/97 a fevereiro/98. A massa média dos frutos foi obtida dividindo-se a produção pelo número de frutos sadios obtidos no período de avaliação. Calculou-se a

produtividade, em kg/ha, pesando-se os frutos, após serem colhidos, em uma balança de precisão de 0,1g.

Para a determinação do comprimento e diâmetro médio dos frutos, coletou-se mensalmente uma amostra de até dez frutos/parcela, medindo-os com auxílio de um paquímetro de precisão 0,1mm.

As determinações de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) foram realizadas no laboratório de horticultura da FCAV-UNESP, Jaboticabal. O teor de sólidos solúveis (SS) foi obtido pela leitura direta em um refratômetro manual com os resultados expressos em °Brix, e a acidez titulável (AT) foi determinada através de titulação com uma solução 0,1 N de NaOH, expressa em porcentagem de ácido cítrico.

A análise de variância dos dados foi realizada, segundo o procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS, versão 8.0 para Windows (SAS Institute, 2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância segundo o teste F. A comparação de médias foi feita com a utilização do teste de

Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas que representam a variação horária da radiação solar global nas condições de pleno sol e sob cobertura estão representadas nas Figuras 2 e 3. As duas situações são distintas. A Figura 2, que representa o dia com alta insolação, praticamente descreve uma curva da lei do coseno, exceto próximo ao meio dia onde a cobertura de nuvem diminuiu a densidade de fluxo de radiação. A irradiância varia de acordo com o coseno do ângulo de incidência dos raios solares, ou seja, varia em função do ângulo zenital. Na Figura 3, que representa o dia com baixa insolação, observa-se grandes variações, havendo alguns pontos em que as duas radiações ficam muito próximas, o que é explicado pela influência da cobertura das nuvens, quando predomina a radiação difusa, ou seja, os valores da radiação tendem a se igualar dentro e fora do ambiente sombreado.

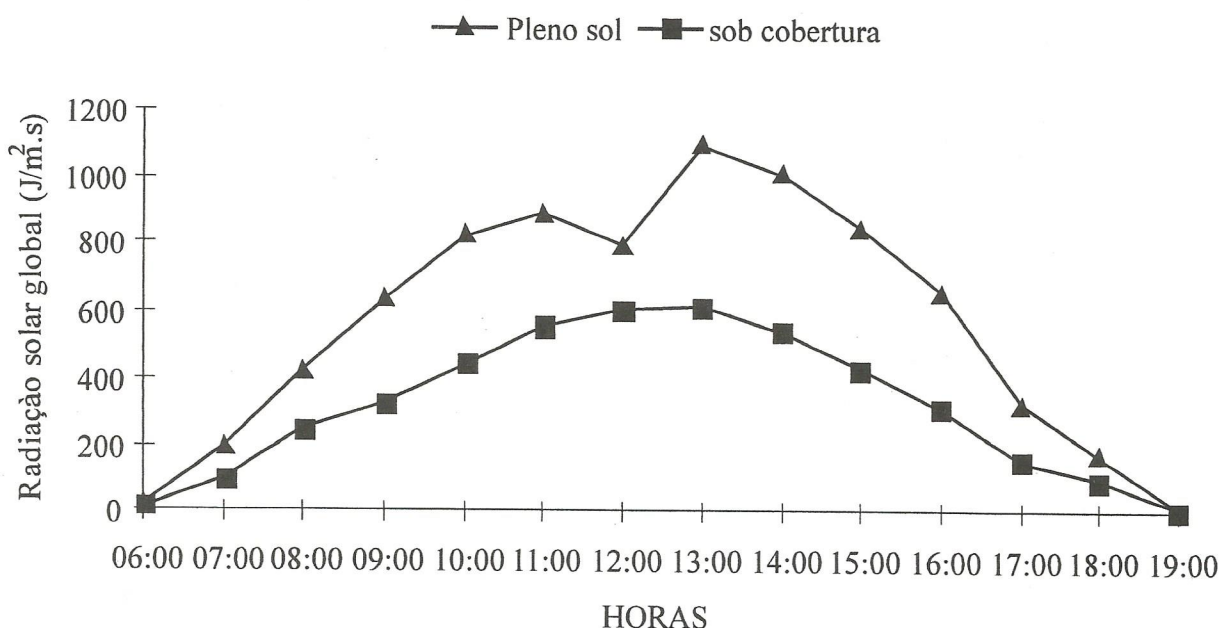


Figura 2 - Variação da radiação solar global nas condições de pleno sol e sob cobertura (tela de polipropileno com 30% de sombreamento) em um dia com alta insolação (12,2 h). Adamantina, SP, 24/01/98.

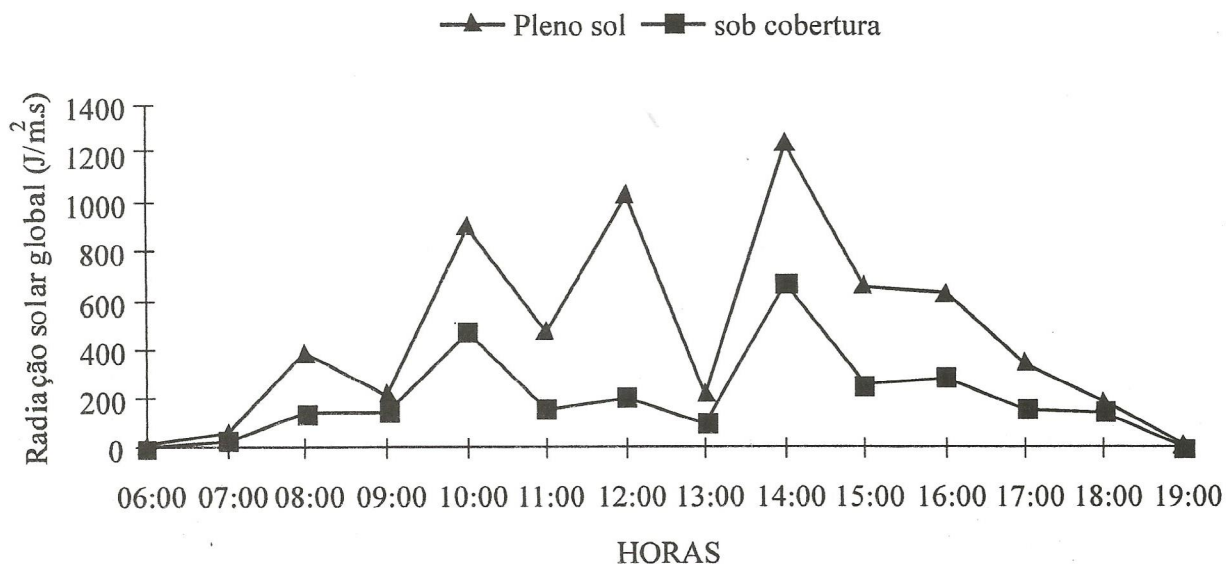


Figura 3 - Variação da radiação solar global nas condições de pleno sol e sob cobertura (tela de polipropileno com 30% de sombreamento) em um dia com baixa insolação (6,0h). Adamantina, SP, 25/01/98.

Pela Figura 4 verifica-se que a transmitância variou em função do horário do dia, apresentando no primeiro caso valores entre 47 a 76% e, para o segundo caso, com baixa insolação, valores de 19 a 75%. No primeiro caso, a transmitância é alta nas primeiras horas do dia quando é pequena a densidade de fluxo de radiação, predominando a radiação difusa (Monteith & Unsworth, 1990); em seguida ela diminui devido a predominância da radiação direta e em seguida aumenta, em função do ângulo de incidência dos raios solares, até às 12 horas, quando atinge os maiores valores, reduzindo em seguida durante a tarde e em seguida aumenta em função da radiação difusa até o final do dia. Para o segundo caso, as variações apresentadas nos diversos horários do dia, são explicadas pela influência da cobertura das nuvens, condição em que predomina a radiação difusa em relação à radiação direta, e o espalhamento da radiação difusa pode ser

considerado homogêneo e isotrópico. Situação idêntica ocorre no início e no final do dia, onde se observa valores elevados de transmitância.

No dia de alta insolação (12,2 h) a radiação solar global foi de 29,42 MJ/m² dia e sob cobertura de 15,88 MJ/m² dia, resultando numa transmitância média diária de 0,54, e no dia de baixa insolação (6 h) a radiação solar global foi de 21,91 MJ/m² dia e sob a cobertura de 9,92 MJ/m² dia, resultando numa transmitância média diária de 0,45.

Todos estes aspectos abordados mostram que na maior parte do dia a transmitância é inferior a 0,70, indicando que o fator sombra é superior 30% e que a radiação solar global diária sob a cobertura é reduzida cerca de 50% independentemente do dia ser nublado ou não, o que não é interessante, pois, de acordo com Menzel & Simpson (1988), há redução do potencial de produção com a diminuição da radiação solar global.

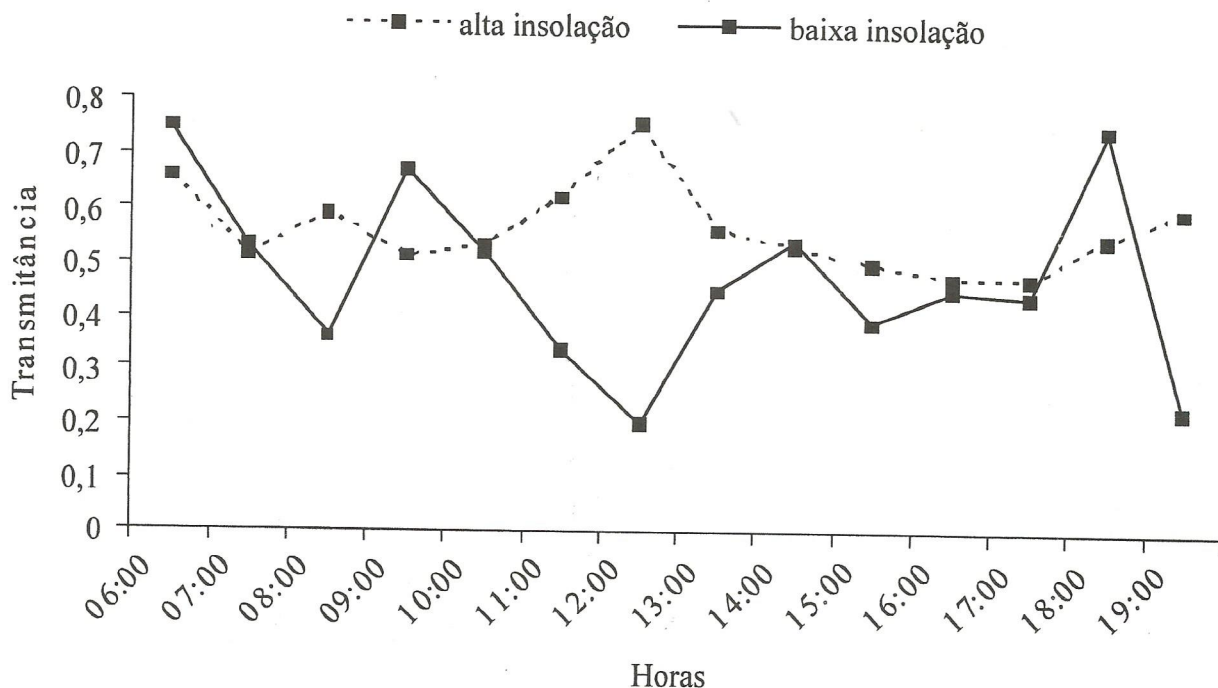


Figura 4 - Variação da transmitância da tela de sombreamento em dias com alta insolação e com baixa insolação. Adamantina, SP, janeiro de 1998.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar nas condições de pleno sol e sob cobertura (Tabela 1) indicaram que as médias das temperaturas máximas nas duas condições foram muito próximas nos meses de julho a setembro, quando a maior diferença observada foi de 0,4°C, verificado no mês de setembro. Nos meses de outubro a janeiro os

valores foram sempre superiores na condição de pleno sol com diferenças variando de 0,8°C observado em novembro a 2,4°C verificado no mês de dezembro. O sombreamento proporcionou menor aquecimento durante o dia, principalmente na primavera e início do verão.

Tabela 1: Temperatura e umidade relativa do ar nas condições de pleno sol e sob cobertura no período de julho/97 a janeiro/98.

Mês	Pleno Sol				U.R. (%)	Sob Cobertura				
	Temperatura (°C)					Temperatura (°C)				
	Máx.	Mín.	Média	ΔT		Máx.	Mín.	Média	ΔT	
Jul.	28,9	13,6	21,3	15,3	70,24	28,8	13,4	21,1	15,4	65,37
Ago.	31,3	14,3	22,8	17,0	60,9	31,0	14,4	22,7	16,6	55,11
Set.	34,8	17,6	26,2	17,2	63,92	34,4	18,4	26,4	16,0	57,81
Out.	32,0	18,9	25,5	13,1	73,51	31,2	19,5	25,4	11,7	70,86
Nov.	32,5	20,9	26,7	11,6	80,08	31,2	20,5	25,9	10,7	80,28
Dez.	34,0	21,1	27,6	12,9	75,35	31,6	20,2	25,9	11,4	75,53
Jan.	35,4	22,8	29,1	12,6	75,06	33,3	21,4	27,4	11,9	74,68

Com relação às médias das temperaturas mínimas, foram muito próximas nos meses de julho e agosto e superiores na condição sob cobertura, com diferenças de 0,6 a 0,8°C em outubro e setembro, respectivamente e de novembro a janeiro

foram superiores na condição de pleno sol, chegando a maior variação em 1,4°C, que ocorreu no mês de janeiro. O sombreamento proporcionou maior aquecimento noturno apenas no início da primavera. No inverno, não se observou diferenças nas temperaturas

mínimas entre as duas condições, mostrando que a cobertura artificial com esta tela não previne contra a ocorrência de geadas.

Para as médias diárias mensais, os dados mostram que no período de julho a outubro elas foram muito próximas, com variação máxima de 0,2°C, e a partir de novembro foi sempre superior na condição de pleno sol. A amplitude térmica observada na condição de pleno sol foi inferior somente no mês de julho, registrando-se a maior diferença

no mês de dezembro que chegou a 1,5°C. Nas duas condições a umidade relativa apresentou variação sazonal, não ocorrendo diferenças entre as duas condições estudadas.

Observando-se a Figura 5, verifica-se que as plantas cultivadas em ambiente natural produziram maior número de botões florais nas avaliações de agosto e setembro, mostrando assim o efeito negativo do sombreamento sobre esta variável.

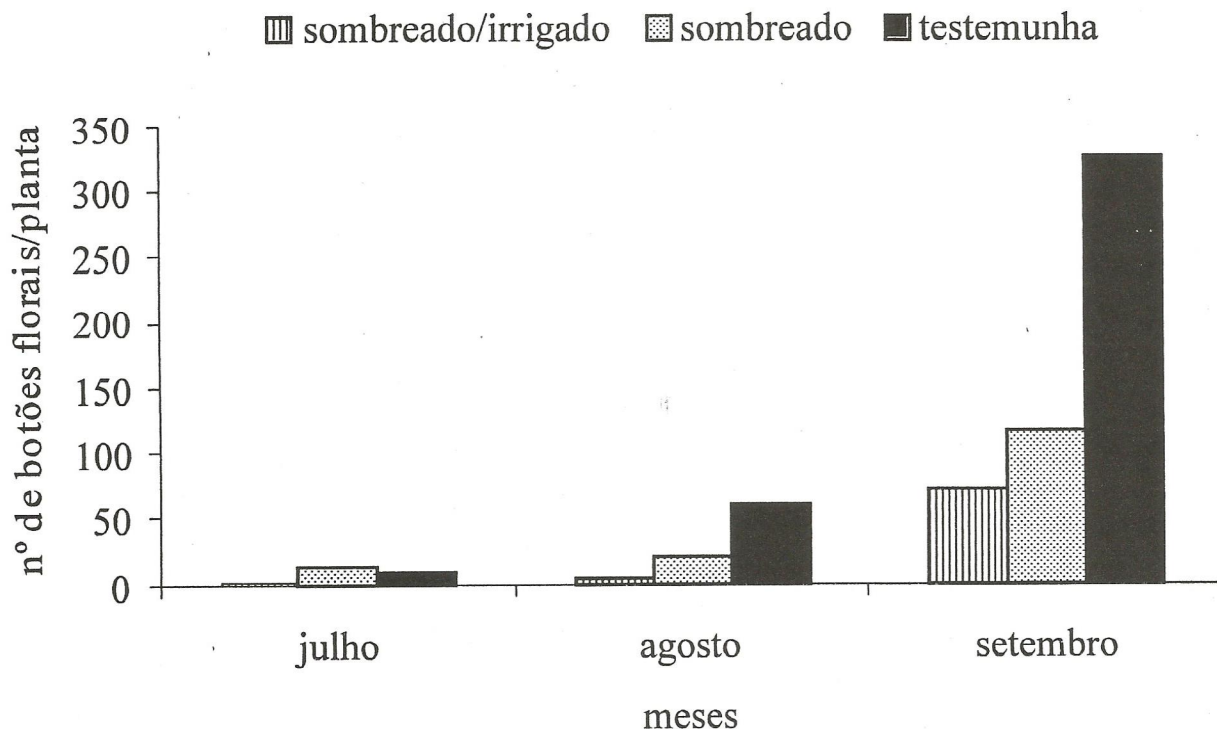


Figura 5 - Número de botões florais/planta de maracujazeiro-amarelo submetido ao sombreamento artificial, nos meses de julho, agosto e setembro de 1997. Adamantina, SP.

Plantas de maracujazeiro-amarelo submetidas ao sombreamento, com ou sem irrigação, também produziram menor número de flores (Figura 5), confirmando os resultados

de Menzel & Simpson (1988). Esse efeito inibitório observado está relacionado com a redução da taxa de fotossíntese, causada pela redução da luz e da temperatura do ambiente.

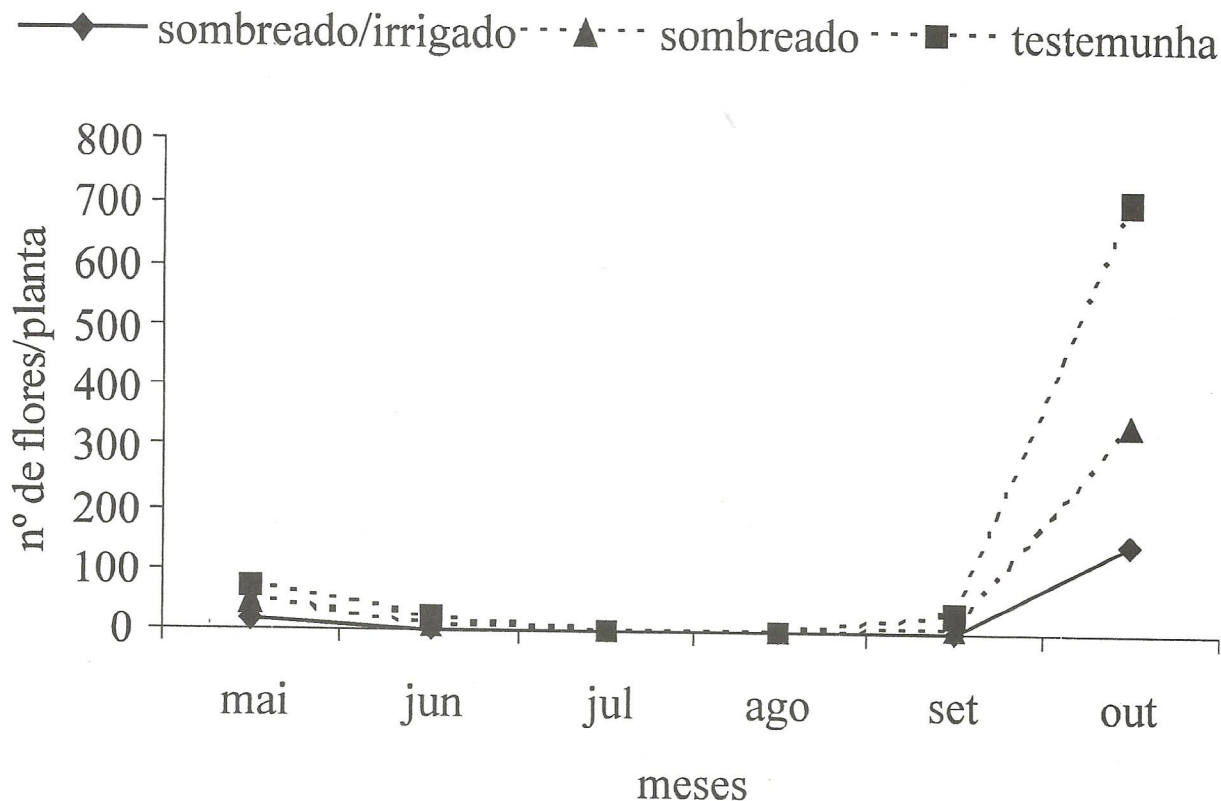


Figura 6 - Número de flores/planta de maracujazeiro-amarelo submetido ao sombreamento artificial, no período de maio a outubro de 1997. Adamantina, SP.

A redução do número de flores no período de junho a setembro é devida a fatores climáticos, como fotoperíodo curto e baixas temperaturas. No mês de julho não se observou flores abertas, em função das baixas temperaturas ocorridas no mês de junho (Figura 1). Neste mês foram registradas temperaturas mínimas de até 4°C, em abrigo padrão, enquanto que, de acordo com Grodzki et al. (1996), a temperatura na superfície da planta pode ter chegado a 0°C. Essas temperaturas provocaram lesões nos botões florais nos três tratamentos. Novas floradas só foram notadas após setenta dias do evento citado. A irrigação e o sombreamento não atenuaram efeito da queda de temperatura. O aumento no número de flores observadas no mês de outubro ocorreu em função do aumento do fotoperíodo (acima de doze horas)

e da temperatura do ar.

Os dados com o número de frutos/planta, massa média dos frutos e produtividade encontram-se na Tabela 2. Verificou-se que o sombreamento, associado ou não com irrigação, reduziu o número de frutos por planta. A massa média de frutos colhidos em ambiente sombreado e irrigado foi maior que nas condições naturais, mas não diferiu daqueles colhidos no ambiente sombreado sem irrigação. Os valores encontrados variaram de 102,83 g no ambiente natural a 117,86 g no ambiente sombreado/irrigado. Esses valores estão dentro da faixa encontrada por Fortaleza et al. (2005). Os sistemas em que se utilizaram sombreamento apresentaram as menores produtividades, em consequência do menor número de flores e de frutos/planta.

Tabela 2 - Número de frutos, massa média e produtividade de maracujazeiro-amarelo submetido ao sombreamento artificial. Junho/97 a fevereiro/98, Adamantina, SP.

Tratamentos	Frutos/planta	Massa média	Produtividade
	n°	g	kg.ha ⁻¹
Sombreado/Irrigado	105,58 b	117,86 a	8.813,4 b
Sombreado	105,17 b	106,97 ab	8.089,6 b
Testemunha	166,71 a	102,83 b	12.123,2 a
F	16,25 **	3,83 *	12,66 **
CV (%)	24,18	12,59	21,64
Dms	31,20	14,09	2.147,00

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

Quando associado com a irrigação, o ambiente sombreado também favoreceu o aumento do comprimento e do diâmetro de frutos (Tabela 3). A menor radiação no ambiente sombreado foi compensada pelo fator água, que é de fundamental importância na translocação de nutrientes nos processos de absorção por fluxo de massa e difusão (Malavolta et al., 1989) e pelo menor número de frutos/planta.

O comprimento médio dos frutos colhidos no ambiente natural foi de 7,65 cm, diferindo dos frutos colhidos no ambiente sombreado/irrigado e sombreado, que foram de 7,98 cm e 8,07 cm, respectivamente. Tais médias estão dentro da faixa encontrada por Nascimento et al. (1999). O diâmetro médio dos frutos sombreados e irrigados foi superior à testemunha, não diferindo daqueles colhidos no ambiente sombreado sem irrigação.

O teor de sólidos solúveis dos frutos colhidos das plantas sombreadas foi significativamente menor que o das plantas não sombreadas. Esses valores variaram de 9,5 °Brix no ambiente sombreado/irrigado a 12,33 °Brix nas condições naturais. Isto se explica porque com a redução da radiação solar global no ambiente sombreado ocorre também redução da radiação fotossinteticamente ativa que juntamente com a temperatura do ar atuam na intensidade do processo fotossintético, ou seja, no aumento da concentração de açúcares.

O sombreamento não alterou a acidez titulável dos frutos de maracujazeiro-amarelo, pois não houve grandes alterações na temperatura do ar que tem importância na taxa respiratória e, conseqüentemente na diluição dos ácidos.

Tabela 3 - Comprimento, diâmetro, sólidos solúveis e acidez titulável de frutos de maracujazeiro-amarelo submetidos ao sombreamento artificial. Dezembro de 1997, Adamantina, SP.

Tratamentos	Comprimento dos frutos	Diâmetro dos frutos	Sólidos solúveis	Acidez titulável
	(cm)		(°Brix)	(% ác. cítrico)
Sombreado/Irrigado	7,98 a	7,54 a	9,50 b	2,26
Sombreado	8,07 a	7,26 ab	9,88 b	2,51
Testemunha	7,65 b	7,20 b	12,33 a	2,59
F	6,02 **	4,48 *	5,39 *	0,94 ns
CV(%)	3,93	4,05	21,64	24,47
Dms	0,32	0,30	2,35	0,62

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, significativamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

ns - não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

CONCLUSÕES

Não é viável o uso de tela de sombreamento no cultivo do maracujazeiro-amarelo.

O sombreamento artificial reduz o número de botões florais, o número de flores, o número de frutos/planta e a produtividade no maracujazeiro-amarelo, o que mostra a importância da radiação solar no desenvolvimento e produção desta frutífera.

A redução da radiação solar global sobre a superfície das plantas reduz o tamanho dos frutos e o teor de sólidos solúveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

FORTALEZA, J.M.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; OLIVEIRA, A.T. de; RANGEL, L.E.P.; Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujazeiro cultivado sob três níveis de adubação potássica. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.27, n.1, p.124-127, 2005.

GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J.E.F., ABRAMOF, L., MELO, G.S. de, DANTAS, F. de A. Cultivo do maracujá (*Passiflora edulis* flavicarpa) nas condições do Vale do Rio Moxotó. Recife - PE: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1983. 4p. (Instruções Técnicas do IPA).

GRODSKI, L.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D.; GOMES, J. Riscos de ocorrência de geadas no Estado do Paraná. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.4, p. 93-99, 1996.

LIMA, A.de A. Maracujá Produção: aspectos técnicos. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p. (Frutas do Brasil, 15).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional de plantas:

princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.

MANICA, I. Fruticultura tropical, 1. Maracujá. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1981. 160p.

MELETTI, L.M.M. Maracujá: produção e comercialização em São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 26 p. (Boletim Técnico, 158).

MELLO, M.H.A.; PEDRO JUNIOR, M.J.; LOMBARDI NETO, F. Potencialidades Agrícolas das Terras do Estado de São Paulo. In: LOMBARDI NETO, F., DRUCOWICH, M.I. (Coordenador). Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo, V. II. Campinas: CATI, 1994 (Manual 39). p. 1-69.

MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R.; DOWLING, A.J. Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v.29, p.239-49, 1986.

MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R. Effect of continuous shading on growth, flowering and nutrient uptake of passion fruit. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v.35, p.77-88, 1988.

MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R. Effect of intermittent shading on growth, flowering and nutrient uptake of passion fruit. Scientia Horticulturae, Amsterdam, v.41, p.83-96, 1989.

MONTEITH, J.L.; UNSWORTH, M.H. Principles of environmental physics. 2 ed. New York: Edward Arnold, 1990. 291p.

NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físicas do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.12, p. 2353-2358, 1999.

PIZA JUNIOR, C. de T. Cultura do maracujá. Campinas: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1993. 71p.

RUGGIERO, C. Cultura do maracujazeiro. Ribeirão Preto: Ed. Legis Summa, 1987. 114 p.

SÃO JOSÉ, A.R. Maracujá: Produção e Mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.

SAS INSTITUTE. <http://sasdocs.ucdavis.edu>. (20 de abril de 2002).

TEIXEIRA, D.M.M. Efeito de vários níveis de fertirrigação na cultura do maracujazeiro-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*). Piracicaba: USP-ESALQ, 1989. 83p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1989.

