

# FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO MARACUJAZEIRO-AMARELO SUBMETIDO À ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL, IRRIGAÇÃO E SOMBREAMENTO<sup>1</sup>

JOSÉ CARLOS CAVICHIOLI<sup>2</sup>, CARLOS RUGGIERO<sup>3</sup>, CLÓVIS ALBERTO VOLPE<sup>4</sup>, EDISON MARTINS PAULO<sup>5</sup>, JAILSON LARA FAGUNDES<sup>5</sup>, FRANCISCO SEIITI KASAI<sup>5</sup>

**RESUMO** - O fotoperíodo, a temperatura do ar e a umidade do solo são fatores determinantes na produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). A sua baixa produção no período de agosto a novembro é consequência do não-florescimento e frutificação em função das condições climáticas. O trabalho teve por objetivo estudar a iluminação artificial associada ou não à irrigação, no florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo. Compararam-se quatro sistemas de produção, combinando-se: iluminação artificial/irrigação/sombreamento; iluminação artificial/irrigação; iluminação artificial/sombreamento; iluminação artificial, e um tratamento-testemunha, em condições naturais. Os tratamentos foram submetidos a três diferentes épocas de iluminação (12 de abril, 27 de abril e 12 de maio). O experimento foi conduzido na área da Escola Técnica Agrícola de Adamantina-SP, na região da Alta Paulista, no período de abril a novembro de 1997. De acordo com os resultados, a iluminação artificial com e sem irrigação aumentou o número de flores, o número e a produção de frutos por área do maracujazeiro-amarelo. A irrigação não alterou o florescimento, a frutificação e a produtividade em maracujazeiro iluminado, mas reduziu o número de flores em ambiente sombreado. O sombreamento com e sem irrigação reduziu o número de flores. O tratamento iluminado/irrigado/sombreado aumentou a porcentagem de vingamento de frutos. O florescimento, a frutificação e a produção por área não foram significativamente alterados pelas diferentes épocas de iluminação.

**Termos de indexação:** maracujá-amarelo, fotoperíodo, produção entressafra.

## FLOWERING AND FRUCTIFICATION OF YELLOW PASSION FRUIT SUBMITTED TO ARTIFICIAL LIGHT, IRRIGATION AND SHADE

**ABSTRACT** – Photoperiod, air temperature and soil moisture are factors that determine the yield of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). The low yield from August to November is due to the lack of flowering and fructification of the plant because of climatic conditions. The aim of this work was to evaluate flowering and fructification of yellow passion fruit submitted to artificial light, irrigation and shade. Four systems of production were compared: artificial light/irrigation/shade; artificial light/irrigation; artificial light/shade; artificial light and a natural condition system. The treatments were submitted to artificial light in three different days: April 12, April 27 and May 12. The experiment was carried out at Escola Técnica Agrícola de Adamantina, SP, Brazil, from April to November of 1997. The results permitted to conclude that artificial light with and without irrigation increased the number of flowers, the number of fruits and total yield of yellow passion fruit. The irrigation did not affect the flowering, the fructification and the yield in the treatment with artificial light, but reduced the number of flowers in the shaded treatment. The shading with and without irrigation reduced the number of flowers. The artificial light/irrigation/shade treatment increased the percentage of fructification. The flowering, the fructification and the yield were not significantly affected by the different times of lighting.

**Index terms** – yellow passion fruit, photoperiod, out off-season yield.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, cultivando cerca de 35.000 ha e produzindo mais de 485 mil toneladas de frutos (Anuário Estatístico do Brasil, 2003). O Estado de São Paulo, terceiro produtor nacional da fruta, concentra um terço da área plantada na região da Alta Paulista (IEA, 2004), constituindo alternativa bastante atraente para as pequenas propriedades rurais.

O maracujazeiro é uma planta que floresce e frutifica em vários meses do ano. Considerada planta de “dias longos”, necessita entre 11 horas (Watson & Bowers, 1965 e Meletti, 1996) a 12 horas de luz (Piza Junior, 1993) para florescer. Menzel & Simpson (1988) verificaram menor produção do maracujazeiro com a diminuição dos níveis de radiação solar, não observando flores sob intenso sombreamento. O período produtivo da cultura concentra-se nos meses de dezembro a julho, e os maiores preços da fruta são obtidos entre agosto e novembro, devido à diminuição da oferta do produto que está relacionada à menor duração do período luminoso. A iluminação artificial pode ser aplicada com a finalidade de se prolongar o fotoperíodo, permitindo controlar o florescimento (IES, 1981, Philips, 1989).

A disponibilidade de água também é fator importante na

produção da frutífera que, em períodos secos, teve queda de botões florais, redução do florescimento, queda de frutos (São José, 1994), além do comprometimento da fecundação e do desenvolvimento da planta (Piza Júnior, 1993), com conseqüente diminuição da produção. Estudos têm mostrado que a irrigação dilata o período produtivo e aumenta a produção de frutos do maracujazeiro (Teixeira, 1989 e Lucas, 2002).

O trabalho teve por objetivo estudar a iluminação artificial associada ou não à irrigação, no florescimento e frutificação do maracujazeiro-amarelo, para obtenção de produção na entressafra da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área da Escola Técnica Agrícola “Engº Herval Bellusci” de Adamantina, na região da Nova Alta Paulista (453 m de altitude, 21°42’S de latitude e 51°08’W de longitude), no período de abril a novembro de 1997. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, eutrófico, A moderado, textura arenosa/média e apresenta uma topografia ondulada.

O clima da região é do tipo Cwa, com estação chuvosa no verão

<sup>1</sup> (Trabalho 198/2005). Recebido: 01/12/2005. Aceito para publicação: 04/04/2006. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor. Projeto financiado pela FAPESP.

<sup>2</sup> Pesquisador da APTA Regional Alta Paulista, Caixa Postal 191, 17.800-000, Adamantina (SP), Fone: (18) 3521-4800. jccavichioli@aptaregional.sp.gov.br, com bolsa de mestrado do CNPQ.

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

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

<sup>5</sup> Pesquisador da APTA Regional Alta Paulista, Caixa Postal 191, 17.800-000, Adamantina (SP), Fone: (18) 3521-4800. edpaulo@aptaregional.sp.gov.br, jlfagundes@aptaregional.sp.gov.br, fskasai@aptaregional.sp.gov.br.

e estação seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.300 mm. A temperatura média anual está em torno de 22-23°C; a do mês mais quente é em torno de 26°C; a do mês mais frio está por volta de 17-18°C. A temperatura média máxima está ao redor de 29°C, enquanto a temperatura média da temperatura mínima é em torno de 17°C. Os dados mensais relativos à precipitação e evaporação do tanque Classe A durante o período de realização do experimento encontram-se na Tabela 1.

**TABELA 1** - Dados mensais de precipitação e evaporação do tanque Classe A durante o período de realização do experimento – abril a novembro de 1997. Adamantina-SP.

MÊS/ANO	Precipitação (mm)	Evaporação (mm)
Abril	34,4	108,0
Mai	88,2	111,6
Junho	241,2	53,8
Julho	28,0	130,4
Agosto	1,5	187,4
Setembro	126,0	151,6
Outubro	104,8	127,2
Novembro	243,2	74,9

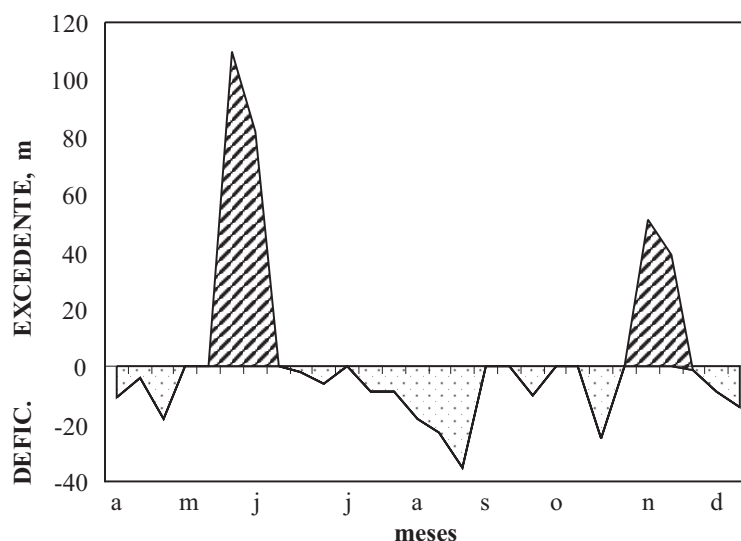
Adotou-se o espaçamento na cultura de 4 m entre as plantas e 3,5 m entre as linhas, as quais foram orientadas no sentido norte-sul. O processo de condução foi o de espaldeira, com um único fio de arame liso, fixo em mourões de 2,0 m acima do nível do solo, espaçados de 8 m, intercalados com bambu. O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam a quatro sistemas de produção: iluminação artificial/irrigação/sombreamento, iluminação artificial/irrigação, iluminação artificial/sombreamento, iluminação artificial e um tratamento-testemunha, em condições naturais, que foram alocados nas parcelas, e de três épocas de iluminação: 12 de abril, 27 de abril e 12 de maio, que foram alocadas na subparcela. Iluminou-se um dos lados da espaldeira com lâmpadas incandescentes de 100 W (consumo). Foram utilizadas duas lâmpadas para cada subparcela iluminada, ou seja, a cada oito metros, colocadas a 1,5 m do solo, fixadas em mourões e afastadas perpendicularmente a 1,0 m da espaldeira (Figura 1).



**FIGURA 1** – Plantas de maracujazeiro-amarelo submetidas a iluminação artificial e irrigação. Adamantina, 1997.

Iniciou-se o prolongamento do dia com iluminação artificial a partir do dia 12 de abril de 1997 (época 1), quando a cultura se encontrava com cinco meses de idade, no dia 27 de abril (época 2) e no dia 12 de maio (época 3), visando a atingir 12h de luz/dia, e estendeu-se até o dia 16 de setembro de 1997, quando o fotoperíodo passou a ser de 12 horas. Nas épocas citadas, os fotoperíodos são, respectivamente, de 11,7; 11,4 e 11,2 horas. Acrescentaram-se 30 minutos no fotoperíodo, em função do crepúsculo, ou seja, meia hora antes do nascimento e meia hora depois do ocaso do Sol ainda há luz, que possui indução fotoperiódica (Francis, 1970).

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<sup>-1</sup>. Utilizou-se um turno de rega de três dias, sendo que as lâminas aplicadas foram determinadas de acordo com a evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>), obtida da multiplicação da evaporação do tanque Classe A pelo K<sub>p</sub> adotado, que foi de 0,75. Como na literatura não se encontram valores de K<sub>c</sub> para cada fase da cultura, multiplicou-se o valor de ET<sub>0</sub> por 0,7, adotado para a cultura do maracujá, de acordo com Lopes (1995). 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 na Estação Agrometeorológica do Instituto Agrônomo – CIIAGRO, localizada junto ao Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Paulista, em Adamantina, localizada a 2 km do local do experimento. Utilizando-se dos dados de precipitação pluvial e da temperatura média do ar, efetuou-se o cálculo do balanço hídrico (Figura 2), com base no método de Thornthwaite & Mather (1955), considerando-se a capacidade de retenção de água no solo de 100 mm.



**FIGURA 2** - Extrato do balanço hídrico decendial sequencial, segundo Thornthwaite & Mather (1955), para CAD = 100 mm, referente ao período de abril a dezembro de 1997, em Adamantina -SP.

Para os tratamentos sombreados, foi utilizada cobertura com tela de polipropileno (sombrite), fator de sombra 30%, de cor preta, colocada 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 (Figura 3).

Avaliaram-se o número de flores abertas, o número de frutos, o pegamento de frutos e a produtividade, em kg/ha. O número de flores foi avaliado no período de maio a outubro, diariamente, no período das 14 às 18 horas, contando-se 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 a novembro de 1997. Verificou-se a porcentagem de vingamento de frutos, contando-se o número total de flores abertas e polinizadas no período de maio a outubro





**FIGURA 3** – Plantas de maracujazeiro-amarelo submetidas a iluminação artificial, irrigação e sombreamento. Adamantina, 1997.

e comparando-se com o número total de frutos colhidos. Calculou-se a produtividade, em kg/ha, pesando-se os frutos, após serem colhidos, em uma balança de precisão de 0,1g.

A análise de variância dos dados foi realizada segundo o procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS, versão 8.0 para Windows. Todos os conjuntos de dados foram testados, antes da análise geral, com a finalidade de assegurar que as quatro prerrogativas básicas da análise de variância (aditividade do modelo, independência dos erros, normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias) estavam sendo respeitadas.

Os dados de número de flores, número de frutos e porcentagem

de vingamento de frutos obtidos foram transformados em log 10 e os de produtividade, em  $\sqrt{x}$  e, a seguir, submetidos à análise de variância segundo o teste F. A comparação de médias foi feita com a utilização do teste Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados com o número de flores por planta, número de frutos por planta, porcentagem de vingamento de frutos e produtividade de maracujá são apresentados na Tabela 2. Verificou-se que houve diferenças entre os sistemas de produção.

Pelos resultados, verifica-se que o sistema de produção com iluminação artificial, irrigado ou não, mas sem sombreamento, produziu maior número de flores, diferindo significativamente dos demais tratamentos ( $P < 0,01$ ). O uso da iluminação artificial, prolongando o fotoperíodo, nos dias com menos de 12 horas de luz, favoreceu o surgimento de flores, mostrando a importância desse fator no processo de floração do maracujazeiro. O resultado reforça os estudos de Philips (1989) quando observou que plantas cultivadas com iluminação artificial, após o ocaso do Sol, podem aumentar a quantidade de flores e também corrobora o de Watson & Bowers (1965) que observaram a ocorrência do florescimento no maracujazeiro com 12 horas de luz, o qual era mais abundante quando suplementado por 4 horas de iluminação artificial. A iluminação artificial, por aumentar o fotoperíodo, tem efeito fotoestimulante, exercendo importante papel no desenvolvimento vegetal. Essa ação da duração do período de luz, conhecida como fotoperiodismo, ocorre mediante o processo fisiológico do sistema fitocromo, que é uma proteína que, como pigmento, tem duas formas intercambiáveis, ativa ou inativa na presença de luz (Pascale e Damario, 2004). Ambas as formas do pigmento fitocromo absorvem luz na região visível do espectro, a inativa na zona do vermelho, em 660 nm, e a ativa na zona do vermelho-longo, em 730 nm. A radiação da iluminação artificial, assim como a faixa do visível da radiação solar, é uma mistura de comprimentos de onda cujo efeito final resulta na transformação da forma inativa para a forma ativa (Galston & Davies, 1972).

A irrigação, nos tratamentos iluminados sem sombreamento, não modificou o florescimento. Isso pode ser explicado pelos índices pluviométricos que ocorreram durante o período da experimentação (Tabela 1), observando-se precipitações maiores que 60 mm nos meses de maio, junho, setembro, outubro e novembro, suficientes para o bom desenvolvimento do maracujazeiro (São José, 1993). A precipitação pluvial de 241,2 mm (Tabela 1) observada no mês de junho foi

**TABELA 2** - Número de flores, número de frutos, produtividade e porcentagem de vingamento de frutos de maracujazeiro conduzidos em diferentes sistemas de cultivo. Adamantina-SP, 1997.

Tratamentos	flores/planta	frutos/planta	Vingamento de frutos	produtividade
Sistemas de Produção	n <sup>o</sup>		%	kg.ha <sup>-1</sup>
Iluminado/Irrigado/Sombreado	167,7 d	27,1 b	17,3 a	2.930,5 b
Iluminado/Irrigado	413,7 a	48,9 a	11,7 b	5.158,1 a
Iluminado/Sombreado	232,2 c	27,3 b	12,0 b	2.728,8 b
Iluminado	426,5 a	40,4 a	9,6 bc	4.377,7 a
Testemunha	324,9 b	23,3 b	7,2 c	2.457,7 b
<b>Épocas de iluminação</b>				
12 de abril	298,6	32,8	12,5	3.534,3
27 de abril	328,6	32,1	10,3	3.378,6
12 de maio	311,8	35,4	11,9	3.678,8
F sistemas de produção (s)	12,47**	5,73 **	5,90 **	6,82 **
F épocas de iluminação (e)	1,77 ns	0,78 ns	2,23 ns	0,60 ns
F (s x e)	0,98 ns	2,77 ns	1,92 ns	2,42 ns
CV % sistemas de produção	35,33	46,89	45,79	44,15
CV % épocas de iluminação	16,15	26,60	29,81	24,64
Dms sistemas de produção	59,86	10,52	4,09	1.030,10
Dms épocas de iluminação	39,41	6,93	2,69	678,16

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 1%

excessivamente atípica, pois, de acordo com os dados locais<sup>(6)</sup>, a média da precipitação pluvial para um retorno de 40 anos em Adamantina é de 45 mm. Nos tratamentos iluminados com sombreamento artificial, a irrigação prejudicou o florescimento. Possível explicação é o excedente hídrico que ocorreu no mês de junho e a ausência de deficiências hídricas em setembro e outubro (Figura 2), pois plantas de maracujazeiro-roxo, submetidas a um potencial hídrico de -0,013 MPa, produziram maior número de gemas floríferas e de flores que aquelas submetidas a um potencial hídrico de -0,003 MPa (Staveley & Wolstenhome, 1990).

A redução da iluminação natural durante o dia, com o uso de tela de sombreamento, produziu menor número de flores, confirmando os resultados de Menzel & Simpson (1988). Esse efeito inibitório observado deve estar relacionado com a redução da taxa de fotossíntese, causada pela redução da luz e da temperatura no ambiente. Durante o período de iluminação artificial, é de se esperar que o uso da tela de sombreamento proporcione no ambiente protegido aumento relativo da radiação difusa, em virtude das múltiplas reflexões da radiação que ocorrem nas plantas, superfície do solo e na própria tela. Embora esse aumento relativo da radiação difusa seja capaz de influenciar no sistema de detecção fotoperiódica, ele não possibilita aumento suficiente da taxa fotossintética que compense a diminuição provocada pelo sombreamento durante o dia (Jones, 1994).

A iluminação artificial aumentou significativamente a frutificação (Tabela 2), mas a irrigação não aumentou o número de frutos, quer nos tratamentos iluminados, quer nos tratamentos iluminados e sombreados. As lâminas de água aplicadas não contribuíram para a frutificação do maracujazeiro, devido aos elevados índices pluviométricos verificados no período de experimentação, especialmente no mês de junho (Tabela 1). Silva et al. (2004) também não observaram diferenças entre tratamentos irrigados e não-irrigados para número de frutos em maracujazeiro-doce. Os sistemas em que foram utilizados sombreamentos artificiais, produziram menor número de frutos que aqueles que foram iluminados e não-sombreados, mas não diferiu do tratamento-testemunha.

A porcentagem de vingamento de frutos (Tabela 2) foi significativa para os diferentes sistemas de produção. O tratamento iluminado/irrigado/sombreado apresentou uma porcentagem de fecundação semelhante ao tratamento iluminado/sombreado e foi superior aos demais tratamentos. O uso da iluminação, associado com irrigação e sombreamento, favoreceu a fecundação de flores. Para o fator épocas de iluminação, não houve diferenças entre os tratamentos avaliados.

A produtividade de maracujá (Tabela 2) foi favorecida pela iluminação artificial, com ou sem irrigação, sendo significativamente superior aos demais sistemas de produção. Philips (1989) verificou que morangueiros iluminados artificialmente aumentaram a produção. A irrigação não teve efeito sobre a produtividade do maracujazeiro. Esses resultados confirmam os de Silva et al. (2004) que, trabalhando com maracujá-doce, não observaram diferenças para rendimento de frutos, em t/ha, mas difere daqueles obtidos por Carvalho et al. (2000) e Lucas (2002) quando observaram aumentos na produção de maracujazeiros submetidos à irrigação. A precipitação observada no mês de junho, atípica para o município, pode explicar a não-contribuição da irrigação nos fatores de produção.

As diferentes épocas de iluminação, (12 e 27 de abril e 12 de maio) não tiveram qualquer efeito sobre as variáveis analisadas, mostrando que independente da época aplicada. Desde que suplementada a iluminação com luz artificial para atingir 12 horas de fotoperíodo, promove o florescimento e a frutificação do maracujazeiro, confirmando os resultados de outros autores (Watson & Bowers, 1965; Meletti, 1996 e Ruggiero & Martins, 1987).

Para a realização de trabalhos futuros, sugere-se estudar outros tipos de lâmpadas e reduzir a distância entre as mesmas, aumentando assim a luminosidade e reduzindo a variação nos níveis de iluminação

dentro das parcelas.

## CONCLUSÕES

1. A iluminação artificial é uma técnica que pode vir a ser utilizada no maracujazeiro-amarelo, com a finalidade de se prolongar o fotoperíodo, proporcionando aumento no número de flores e de frutos e na produtividade da cultura.
2. A redução da iluminação natural prejudica o florescimento, a frutificação e a produtividade do maracujazeiro-amarelo.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pelo apoio financeiro à pesquisa.

Ao CNPQ, pela concessão de bolsa de mestrado.

À direção, professores e funcionários da E.T.E. Engº Herval Bellusci de Adamantina, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, pela oportunidade de instalação do experimento e toda ajuda recebida durante a realização do mesmo.

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro. IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 jun. 2005.
- CARVALHO, A.J.C.de; MARTINS, D.P.; MONNERAT, P.H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo. I. Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1101-1108, 2000.
- FRANCIS, C.A. Effective day lengths for the study of photoperiod sensitive reactions in plants. **Agronomy Journal**, Madison, v.62, n.6, p.790-3, 1970.
- GALSTON, A.W.; DAVIES, P.G. **Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal**. São Paulo: Editora da USP, 1972. 171p.
- IEA – Instituto de Economia Agrícola. São Paulo. Banco de dados – Área e Produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo: Maracujá. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 23 out. 2005.
- IES. Lighting handbook: nonvisual effects of radiant energy on plants. In: \_\_\_\_\_. **Lighting handbook**. New York, 1981. p.19-20-19-31.
- JONES, H.G. **Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology**. Cambridge: University Press, 1994. 428p.
- LOPES, P.R. **Efeitos da irrigação localizada e cobertura do solo na produtividade do maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*** Deg. 1995. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.
- LUCAS, A.A.T. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg) a lâminas de irrigação e doses de adubação potássica**. 2002. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- MELETTI, L.M.M. **Maracujá: produção e comercialização em São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 26 p. (Boletim Técnico, 158).
- 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.
- PASCALE, A.J.; DAMARIO, E.A. **Bioclimatologia agrícola e agroclimatologia**. Buenos Aires: Editorial Facultad Agronomia, 2004. 550p.
- PHILIPS. Artificial lighting in horticulture. In: \_\_\_\_\_. **Philips lighting**. Netherlands, 1989. 40p.
- PIZA JUNIOR, C. de T. **Cultura do maracujá**. Campinas: Secretaria da

<sup>6</sup> Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Paulista/DDD/APTA/SAA

- Agricultura e Abastecimento, 1993. 71p.
- RUGGIERO, C.; MARTINS, A.B.G. Implantação da cultura e propagação. In: RUGGIERO, C. **Cultura do maracujazeiro**. 2.ed. Ribeirão Preto: Editora Legis Summa, 1987. p.40-57.
- SÃO JOSÉ, A.R. **A cultura do maracujazeiro**: práticas de cultivo e mercado, Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1993. 29p.
- SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255p.
- SILVA, H.A.; CORRÊA, L.de S.; BOLIANI, A.C. Efeitos do sistema de condução, poda e irrigação na produção do maracujazeiro doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.450-453, 2004.
- STAVELEY, G.W.; WOLSTENHOLME, B.N. Effect of water stress on growth and flowering of *Passiflora edulis* (Sims) grafted to *P.Caerulea* L. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.275, p.551-8, 1990.
- TEIXEIRA, D.M.M. **Efeito de vários níveis de fertirrigação na cultura do maracujazeiro-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*)**. 1989. 83p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1989.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.
- WATSON, D.P.; BOWERS, F.A.I. Long days produce flowers on passion fruit. **Hawaii Farm Science**, Honolulu, v.14, n.2, p.3-5, 1965.