



A INFLUÊNCIA DO CLIMA NA PRODUÇÃO DE CITROS NA CIDADE DE SUD MENNUCCI – SP

Lilybeth Namie Tomita¹, Daniela Araújo de Oliveira², Fernando Braz Tangerino Hernandez³

RESUMO: No Brasil, a citricultura tem grande importância econômica sendo uma das maiores produtoras da cultura do mundo, onde na safra de 2020/21 foi responsável por mais de 30% da produção mundial. O clima ideal para cultura dos citros são temperaturas amenas e em casos de déficit hídrico pode ocorrer o abortamento dos frutos e flores acima do ideal, portanto se faz necessário a presença de irrigação para o fornecimento de água em períodos críticos. Foi avaliado a evapotranspiração de referência, as chuvas e as temperaturas registradas no município de Sud Mennucci - SP no período de 2011 a 2022, obtidos na Estação Santa Adélia Pioneiros pertencente à RANP - Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista objetivando caracterizar a região nestas variáveis e seus efeitos na produção citros. Foi observado a elevada frequência de dias com temperaturas superiores à 32°C, situação crítica no pegamento dos frutos, havendo déficit hídrico na maior parte do ano, ocasionando perdas na produtividade, tanto pelo abortamento de flores como de frutos.

PALAVRAS-CHAVE: agrometeorologia, evapotranspiração, manejo da irrigação.

CLIMATE, CITRUS PRODUCTION AND THE NEED FOR IRRIGATION IN SUD MENNUCCI IN THE NORTHWEST REGION OF PAULISTA

ABSTRACT: In Brazil, citrus farming has great economic importance being one of the largest producers of the crop in the world, where in the 2020/21 harvest it was responsible for more than 30% of world production. The ideal climate for citrus culture is mild temperatures and in cases of water deficit, fruit and flower abortion may occur above the ideal, so the presence of irrigation is necessary to supply water in critical periods. It was evaluated the reference evapotranspiration, rainfall and temperatures recorded in the municipality of Sud Mennucci -

¹ Graduanda em Engenharia Agrônoma, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Avenida Brasil Centro, 56, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. Fone (18) 3743-1959. E-mail: lilybeth.tomita@unesp.br

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, UNESP, Botucatu – SP

³ Professor Titular, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP, Ilha Solteira, SP

SP in the period from 2011 to 2022, obtained at the Santa Adélia Pioneiros Station belonging to RANP - Agrometeorological Network of Northwest Paulista aiming to characterize the region in these variables and their effects on citrus production. It was observed the high frequency of days with temperatures above 32°C, a critical situation in the fruit setting, with water deficit in most of the year, causing losses in productivity, both by the abortion of flowers and fruits.

KEYWORDS: agrometeorology, evapotranspiration, irrigation management.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a citricultura tem grande importância econômica sendo um dos maiores produtores da cultura no mundo, ficando atrás apenas da China. De acordo com os números obtidos da safra 2020/21, o Brasil foi responsável por mais de 30% da produção mundial (VIDAL, 2021), com a produção de citros no território nacional se concentrando, principalmente, no estado de São Paulo, tendo aproximadamente mais de 60% da área cultivada (CRUZ, 2003).

O clima ideal para a cultura dos citros são temperaturas amenas, que se encontram entre 23° e 32°C e com uma umidade relativa do ar alta, caso a temperatura se encontre abaixo de 13°C e acima de 40°C, o fruto sofrerá consequências e perdas na produtividade (MATTOS, 2005). Os citros têm uma demanda hídrica na ordem de 900 a 1200 mm, onde devem ser bem distribuídas ao longo do ano (DOOREMBOS & KASSAN, 1979). Em períodos que ocorrem uma alta incidência de sol, calor e chuvas escassas é possível notar os efeitos dessas variações climáticas no pegamento da florada, além de apresentar plantas bastante debilitadas, e posteriormente o abortamento dos frutos na fase de frutificação (BOTEON et al., 2015).

De acordo com Brugnara (2022), o déficit hídrico no solo leva ao abortamento de flores e frutos acima do normal para a cultura, portanto, a decorrência do déficit hídrico causará um estresse hídrico na cultura, que resultará numa diminuição na produtividade. Nessas situações se faz necessário a presença de irrigação na propriedade, pois irá fornecer água em períodos críticos, além do mais, a cultura dos citros tem uma demanda hídrica que varia conforme o ano e estágio fenológico (COELHO et al., 2006).

Neste contexto, a irrigação vem ganhando um grande espaço na produção de citros ao longo dos anos, tendo um índice de 30,14% de propriedades com área irrigada do total do

cinturão citrícola, que corresponde ao estado de São Paulo e Norte de Minas Gerais (FUNDECITRUS, 2021).

O uso da irrigação na produção de citros assegura que ocorrerá a floração e retenção dos frutos, observando que em propriedades irrigadas a produção aumenta mais de 40% se comparado com as produções de sequeiros (COELHO et al., 2006) e Vieira (1991), fala da necessidade em investimentos em sistemas de irrigação, e principalmente executar um manejo correto da irrigação de forma que proporcione ao solo níveis de umidade compatíveis com a exigência da planta.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a evapotranspiração de referência, as chuvas e as temperaturas registradas no município de Sud Mennucci, região do Noroeste Paulista, e analisar os possíveis efeitos na produção de citros na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se dados agroclimatológicos registrados pela Estação Santa Adélia Pioneiros, no município de Sud Mennucci, a partir de 07/07/2011 até 31/12/2022, posicionada à latitude de 20° 43' 42" e longitude de 50° 57' 35" e pertencente à Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista (UNESP, 2023), com tempo de varredura de 10 segundos e compilados à base diária, com registros dos eventos extremos no período. A evapotranspiração de referência - ETo - foi estimada pela equação de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998), considerado como o método mais preciso e o seu uso é cada vez mais crescente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são caracterizadas as médias históricas diárias da evapotranspiração de referência e da precipitação, sendo observado que na maior parte dos dias a precipitação é menor que a evapotranspiração de referência, tendo assim um déficit hídrico na maior parte do tempo. Para cultura dos citros, em casos de déficit hídrico ocorrerá a perda da produtividade, principalmente se acontecer no momento entre o florescimento e pegamento do fruto, porém se ocorrer em outro período fenológico dos citros o déficit hídrico não será prejudicial (SILVA et al., 2020). A partir dos dados obtidos foi possível observar os valores de evapotranspiração da região de Sud Mennucci, onde o valor mínimo foi de 2mm dia⁻¹, o valor médio de 3,8 mm dia⁻¹

¹ e o valor máximo de 5,4 mm dia⁻¹. No caso da precipitação, a chuva anual da região foi de 1.150 mm. Sob irrigação, a indução floral se dá nos períodos de menores taxas de evapotranspiração, contudo, também é um período de baixa pluviosidade histórica, e assim, sob menores temperaturas máximas e médias (Figura 4) trata-se de uma estratégia adequada de manejo da irrigação, pois, a partir de agosto, inicia-se um ciclo de elevadas demandas hídricas, historicamente, as chuvas podem minimizar o uso do sistema de irrigação e assim, fazer a safra com menores custos energéticos, mas se, em determinado ano, houver alteração na variabilidade das chuvas previstas, o Citricultor Irrigante poderá ter a sustentabilidade do seu negócio garantida pela segurança hídrica do sistema de irrigação.

Um bom manejo da irrigação deve ser capaz de suprir as demandas da evapotranspiração, e a definição da lâmina de projeto vai depender do que o produtor acredita ser necessário para a sua produção, podendo ter estratégias como definir uma irrigação deficiente, esperar possíveis períodos de chuvas ou optar por fazer uma irrigação plena do local buscando alcançar a produtividade desejada, porém qualquer que seja a escolha, é de grande importância a análise da evapotranspiração.

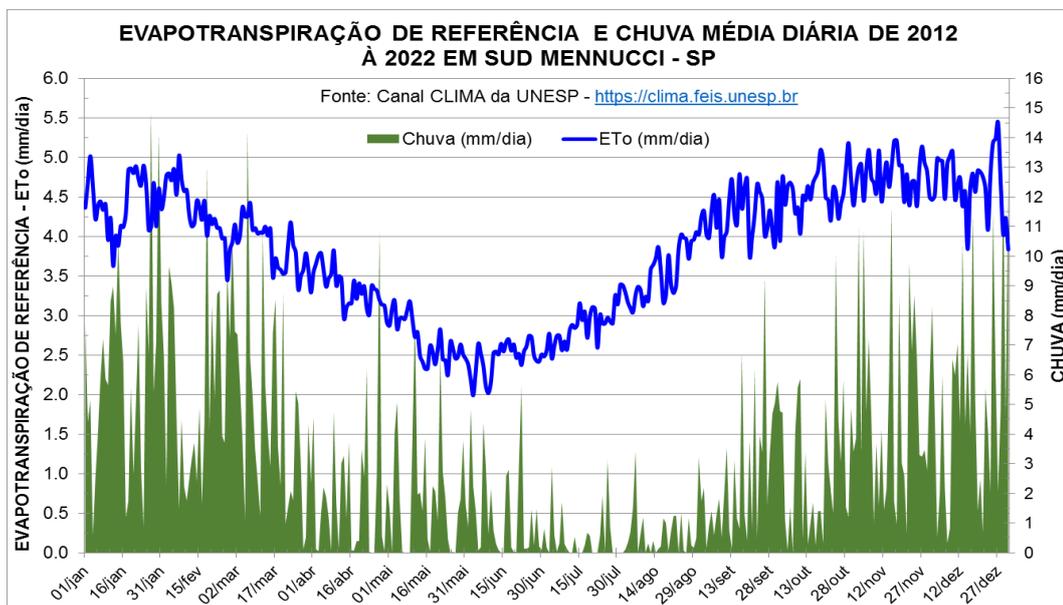


Figura 1. Média diária da Evapotranspiração de Referência e da Chuva em Sud Mennucci - SP.

Na figura 2 é possível analisar a chuva diária de Sud Mennucci do dia 08/07/2011 ao dia 31/12/2022, permitindo uma melhor compreensão da dispersão das chuvas durante os anos avaliados. O maior volume de chuva diário ocorreu no dia 2 de novembro de 2015, registrando 111,5 mm. Também é possível observar que chuvas maiores a 60 mm ocorrem em apenas 0,5% dos dias, ou seja, apenas 22 dos dias, enquanto chuvas com volumes entre 10 mm e 40 mm, representaram 9% dos dias. Já as chuvas inferiores a 10 mm representam 20% dos dias, e em 70% dos dias não ocorreu chuvas em Sud Mennucci.

Ao observar o ano de 2022, é possível identificar que teve menores dias sem chuva e teve uma distribuição de chuva aparentemente adequada, porém, ocorreu volumes baixos de precipitação em novembro, o que ocasiona em abortamento de flores e quedas dos frutos devido ao baixo armazenamento de água no solo, pois, em contrapartida, os níveis de evapotranspiração (Figura 3) se intensificam nessa época do ano, podendo causar déficit hídrico à cultura. De acordo com Ferreira (2019), por conta do déficit hídrico o crescimento e o desenvolvimento da cultura ficarão comprometido, pois influencia diretamente na redução da fotossíntese, que é a responsável por produzir de forma primária os carboidratos.

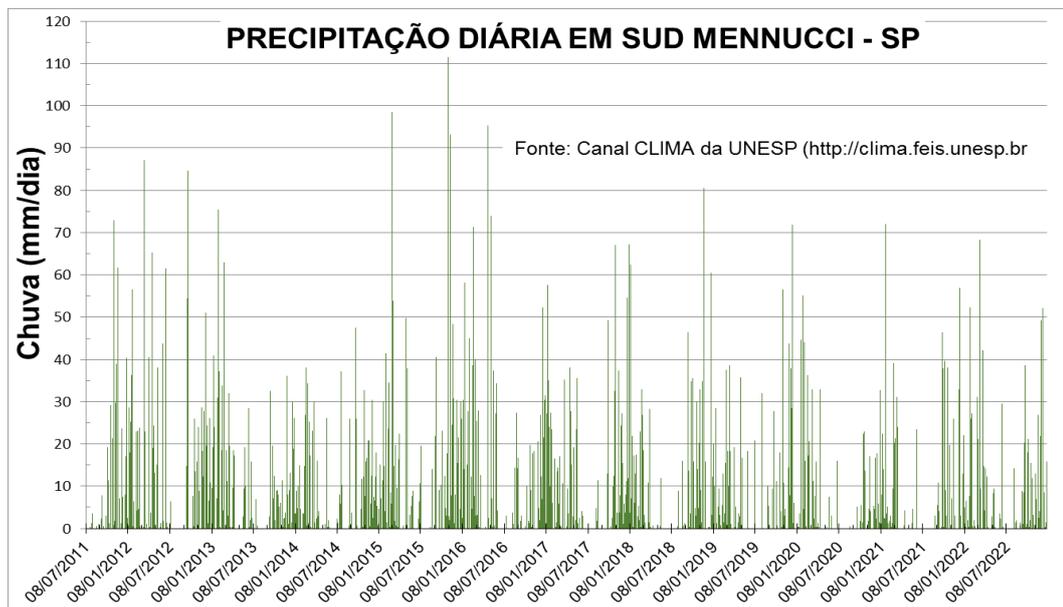


Figura 2. Precipitação diária em Sud Mennucci - SP de 08/07/2011 à 31/12/2022.

Na figura 3 estão os dados de evapotranspiração da cidade de Sud Mennucci durante os anos de 2011 e 2022. As chuvas representam a entrada de água no solo, em contrapartida, a evapotranspiração vai representar a retirada de água do solo, portanto, quanto maior for a evapotranspiração maior será a produtividade das culturas, sendo assim, é de grande importância ter a quantidade adequada de água armazenada no solo. Como citado anteriormente, os valores de evapotranspiração no mês de novembro apresentam maiores taxas, coincidindo com o crescimento dos citros, e dependendo de quando ocorreu a florada em condição de sequeiro e ocorrer de faltar chuvas, e associado a elevadas temperaturas, ocorrerá danos diretos na produtividade da cultura. Segundo Yane (2014), a evapotranspiração é um elemento de grande importância, sendo um dos principais componentes do ciclo hidrológico, portanto, tendo uma estimativa da mesma de maior confiabilidade resultará em um melhor entendimento sobre o balanço da água, fazendo com que tenha um melhor manejo da irrigação.

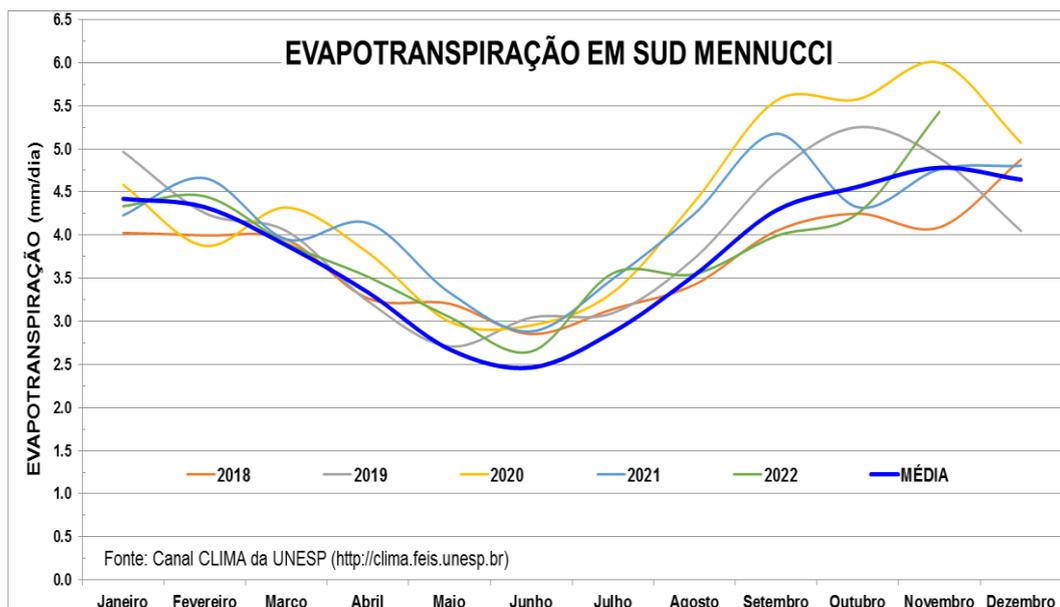


Figura 3. Evapotranspiração de referência em Sud Mennucci – SP.

Na Figura 3 estão as médias diárias históricas das temperaturas máximas, mínimas e médias, tendo estas grande efeito sobre o pegamento das flores e dos frutos dos citros, e consequentemente na produção final da cultura, quando a temperatura superior à 30°C será prejudicial na formação de flores (MOSS, 1969), observando-se que em 77% dos dias a temperatura ultrapassa este valor considerado crítico podendo causar perda de produtividade. A temperatura média anual foi de 24,7°C, a temperatura média máxima foi de 36,4°C e a temperatura média mínima foi de 11,8°C. O dia de temperatura média máxima foi no dia 13 de setembro, ou no dia 256 do ano. De acordo com a EMBRAPA (2005) a temperatura também irá influenciar na qualidade da produção, pois em locais em que a temperatura é elevada os frutos vão apresentar coloração interna e externa pouco intensa, com teores mais baixos de açúcares e de acidez, e também os frutos sob a influência de temperaturas altas durante o período que compreende a fase de floração e maturação faz com que os frutos permaneçam na planta por pouco tempo depois de apresentarem amadurecimento.

A temperatura tem grande importância no desenvolvimento e na floração das plantas, e consequentemente, na produção final da cultura, e de acordo com Sentelhas (2005), em locais em que o clima é tropical úmido, ocasionando em uma amplitude térmica baixa os frutos apresentarão tamanhos maiores e apresentará maior teor de caldo, porém terá teores menores de sólidos solúveis e de concentração de ácidos. Os pomares que se encontram em locais que apresentam temperaturas elevadas igual a 40°C ou superiores, os frutos, as folhas e outros tecidos irão apresentar maiores injúrias. Portanto, a indução floral causada pela irrigação deve considerar que este período de elevadas temperaturas, que é crítica para a cultura dos citros, ocorra em épocas em que as taxas de evapotranspiração e de temperatura estejam menores.

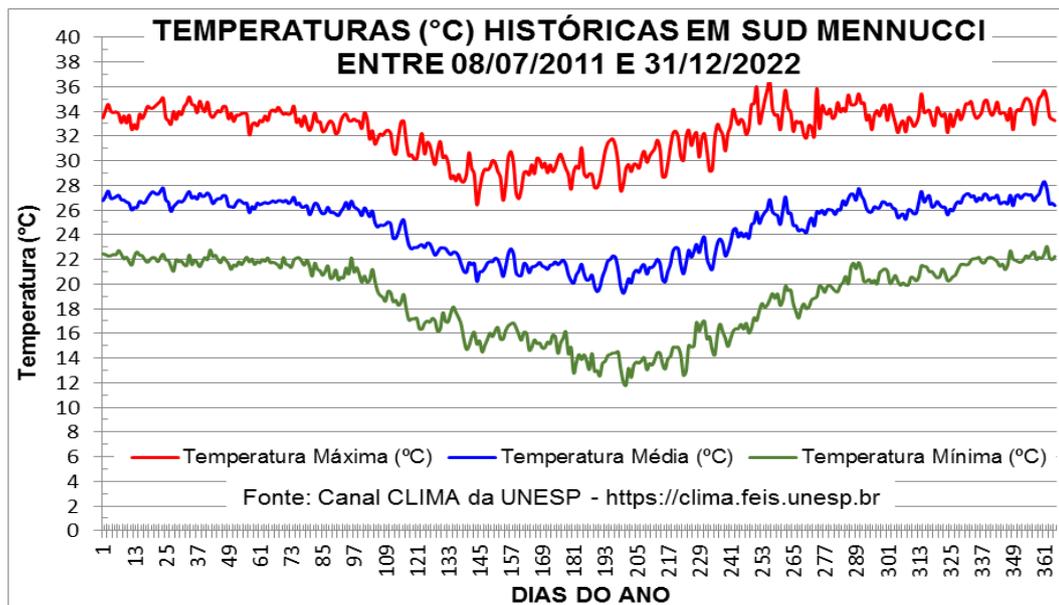


Figura 4. Temperatura máxima, mínima e média em Sud Mennucci – SP.

Em casos de pomares irrigados, a indução do florescimento ocorrerá no final de maio ou junho, diminuindo a probabilidade de abortamento da flor e ocorre o crescimento do fruto até a fase de maior risco de abortamento que nessa região se dá pelo período de 70-80 dias, pois o desenvolvimento crítico acaba ocorrendo nos meses de menor temperatura e de evapotranspiração, em propriedades irrigadas para Coelho et al. (2006) a produção aumenta em mais de 40% se comparada com produções de sequeiros. Em condição de sequeiro a indução ocorre em setembro, então o desenvolvimento inicial ocorrerá com maiores temperaturas e taxa de evapotranspiração, sendo altamente dependente das chuvas.

CONCLUSÕES

As elevadas temperaturas e das taxas de evapotranspiração no município de Sud Mennucci podem ocasionar problemas para o desejado pegamento de flores e frutos dos citros, porém, podem ser minimizados pela indução floral feita pelos sistemas de irrigação combinados com a época em que é realizado.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento da RANP - Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista (Processo 2.009/52.467-4) e ao

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado à segunda autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

BOTEON, M.; GERALDINI, F.; PAGLIUCA, L.G. Seca impacta na citricultura e limita ainda mais a rentabilidade de produtores. **Citricultura atual**, Cordeirópolis, n.104, p.4-5, fevereiro, 2015. Disponível em: <<https://gconci.com.br/Conteudo/Pdf/Revistas/104.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRUGNARA, E. C.; CASTILHOS, R. V.; SABIÃO, R. R. Consequências da seca no Oeste Catarinense para cultura dos citros na safra 2020/21. **Agropecuária Catarinense**, v.35, n.2, p.11-13, 2022.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; SIMÕES, W. L.; COELHO, Y. S. Irrigação em citros nas condições do nordeste do Brasil. **Laranja**, v.27, n.2, p.297-320, 2006.

CRUZ, A. C. R. **Consumo de água por cultura de citros cultivada em latossolo vermelho amarelo**. 2003. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde-20102003-153219/>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

DOOREMBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande, PB: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Citros para o Nordeste, 2003**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/clima.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

FERREIRA, R. O. **Mecanismos fisiológicos porta-enxertos de citros sob copa de laranja 'pêra' em condições de déficit hídrico**. 2019, p. 12. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2019.

FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura. **Inventário de árvores e estimativa da safra de laranja do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro 2021/2022.** Araraquara, p. 90-91. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2021_07_30_Inventario_e_Estimativa_d_o_Cinturao_Citricola_2021-2022.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2022.

MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J. D.; FIGUEREDO, J. O.; POMPEU JUNIOR, J. Citros: principais informações e recomendações de cultivo. **Boletim técnico**, v. 200, 9p, 2005.

MOSS, G. I. Influence of temperature and photoperiod on flower induction and inflorescence development in sweet orange (*Citrus Sinensis* L. Osbeck). **Journal of Horticultural Science**, v.44, n.4, p.311-320, jan. 1969.

SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia dos citros. In: **Citros**. 1 ed. Campinas - SP. Instituto Agrônômico/FUNDAG. 2005, v.1, p. 317 - 344.

SILVA, C. R.; JÚNIOR, J. A., SILVA, T. J. A.; FOLEGATTI, M. V.; SANTOS, R. A.; SOUZA, L. B. Déficit hídrico em citros: informações para o manejo da irrigação. **Citrus Research & Technology**, v. 27, n. 1, p. 0-0, 2020.

SILVA, Y. F. **Evapotranspiração na cultura de citros no noroeste paulista**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Engenharia Agrônômica, 2014.

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Canal Clima UNESP Ilha Solteira**. Ilha Solteira - SP, 2023. Disponível em: <<http://clima.feis.unesp.br/>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

VIDAL, M. D. F. **Produção de laranja na área de atuação do BNB**. Caderno Setorial ETENE, Fortaleza: BNB, Ano 6, n.198, 14p, 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1041/1/2021_CDS_198.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2022.

VIEIRA, D. B. Irrigação de citros. In: **Citricultura Brasileira**. 2º ed. v 2. Campinas: Fundação Cargill, p.519-554, 1991.