



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

Balço hídrico climatológico para a oliveira na mesorregião sul e sudoeste de Minas Gerais



Diego Felipe dos Santos¹; Fabrina Bolzan Martins²

¹ Graduando em Ciências Atmosféricas, IRN, UNIFEI, Itajubá - MG, Fone: (35)9104-6762, dfsantos17@hotmail.com

² Eng. Florestal, Prof. Adjunto, IRN, UNIFEI, Itajubá – MG, fabrinabm@gmail.com

RESUMO: Os agricultores da região sul e sudoeste de Minas Gerais vêm demonstrando interesse no cultivo de oliveira como uma alternativa de renda. A expansão da olivicultura em Minas Gerais vem ganhando destaque na mídia e nos centros de pesquisa e extensão, porém ainda não se tem informação, sobre as necessidades climáticas dessa cultura, assim como as áreas com maior aptidão ao seu plantio no estado de Minas Gerais. Dessa forma, é fundamental o conhecimento do extrato do balanço hídrico climatológico, uma vez que delimita as regiões climaticamente homogêneas e favoráveis para o cultivo de uma determinada cultura com relação ao fator hídrico. Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo foi realizar o balanço hídrico climatológico para a cultura da oliveira na região sul e sudoeste de Minas Gerais. Foram utilizados dados de temperatura média do ar e precipitação de 1981 à 2011 de 8 estações meteorológicas convencionais (Lambari, Lavras, Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas, São Lourenço e São Sebastião do Paraíso), disponibilizadas pelo INMET. Calcularam-se as médias climatológicas de 30 anos, e com esses dados estimou-se a evapotranspiração potencial pelo método empírico de Thornthwaite, e o balanço hídrico climatológico para a cultura da oliveira, adotando a capacidade de água disponível de 175 mm. De acordo com as informações obtidas, concluí-se que a deficiência hídrica é baixa em toda região, variando de 1 a 55 mm ano⁻¹, sendo maior no mês de agosto. Toda a região sul e sudoeste do estado de Minas Gerais apresentou-se apta ao cultivo de oliveira segundo o balanço hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: Déficit hídrico, *Olea europaea* L., Thornthwaite-Mather

Climatologic water balance for olive trees in south and southwest of Minas Gerais

ABSTRACT: Farmers in the south and southwest of Minas Gerais have showed interesting in sowing olive trees as an economic alternative. The expansion of olive in Minas Gerais has had featured in the media, but yet there is no knowledge about climate areas for planting olive trees. To obtain this information, is important the knowledge of the extract of climatologic water balance, because defines the climatically homogeneous areas with respect to water factor. The aim of this study was to do the climatic water balance for olive in the south and southwest of Minas Gerais. Meteorological data of air temperature and precipitation were used from 1981 to 2011 for 8 weather stations (Lambari, Lavras, Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas, São Lourenço and São Sebastião do Paraíso), provided by INMET and according to Thornthwaite & Mather (1955), adopting a storage capacity of 175 mm. Was obtained the climatological normal air temperature and precipitation data, was calculated the potential evapotranspiration, by the Thornthwaite method, and the climatic water balance for the olive trees. According to the extract of climatic water balance, concludes that the water deficit is low throughout the region, ranging from 1 to 55 mm year⁻¹ and higher in August. The south and southwest areas of the Minas Gerais state are able to olive cultivation by the water balance.

KEY WORDS: Water deficit, *Olea europaea* L., Thornthwaite-Mather

A espécie *Olea europaea* L., popularmente conhecida como oliveira, pertence à família *Oleaceae*, no qual inclui mais de 30 gêneros (LISBOA et al., 2012). É uma árvore frutífera subtropical de grande longevidade, sendo uma das mais cultivadas na região do Mediterrâneo, principalmente por fazer parte da dieta alimentar de muitos países e por ser rica em antioxidantes que favorecem a diminuição do risco de doenças cardiovasculares (GOULAS et al., 2009).

Seu centro de origem é o sul da Turquia e norte da Síria, mas na última década seu cultivo tem sido ampliado em várias regiões do mundo (AYERZA & SIBBETT, 2001; MARTINS et al., 2014). No Brasil, principalmente nas regiões sul e sudeste, com destaque para Minas Gerais (MARTINS et al., 2012), tem-se investido na expansão de áreas propícias ao cultivo da oliveira, na tentativa de suprir as necessidades do consumo interno (VIEIRA NETO et al., 2011). Nesse sentido, Nas regiões sul e sudoeste de Minas Gerais, muitos agricultores têm investido fortemente na ampliação da olivicultura como uma fonte alternativa de renda, por apresentar vantagens como: elevado valor agregado; propicia a utilização de mão de obra familiar; favorecimento a recuperação e a preservação de áreas degradadas, características de uma planta rústica e perene (LISBOA et al., 2012; MARTINS et al., 2012).

No entanto, em Minas Gerais não se conhece realmente quais são as áreas propícias ao cultivo dessa cultura, sendo que condições climáticas diferentes do seu centro de origem podem causar enormes distúrbios fisiológicos nas plantas, e com isso afetar o seu desenvolvimento potencial (TAIZ e ZEIGER, 2010). Portanto, para viabilizar a expansão da olivicultura no Brasil deve-se conhecer as áreas com maior aptidão ao cultivo de oliveira, sendo importantes considerar vários elementos meteorológicos, sendo os mais importantes a precipitação e outros elementos resultantes do balanço hídrico (como o déficit e o excedente).

Sendo assim, a quantificação do balanço hídrico torna-se fundamental para essa finalidade. Entende-se por balanço hídrico a determinação de todos os ganhos e perdas hídricas sobre um terreno em um dado momento (SEDIYAMA et al., 2001), o qual baseia-se principalmente na precipitação e evapotranspiração mensal; que pode ser estimada por diferentes metodologias.

Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo foi verificar as regiões aptas, inaptas e marginais ao cultivo da oliveira na mesorregião do sul e sudoeste de Minas Gerais, considerando as variáveis referentes ao extrato do balanço hídrico climatológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados diários de precipitação (mm), temperatura máxima e mínima do ar (°C) de 8 estações meteorológicas convencionais pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizadas no sul e sudoeste de Minas Gerais para um período médio de 1981 a 2011, sendo estas as estações de Lambari, Lavras, Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas, São Lourenço e São Sebastião do Paraíso (Figura 1). Para a realização do balanço hídrico climatológico são necessárias médias mensais de aproximadamente 30 anos (normais climatológicas) (VAREJÃO-SILVA, 2006), portanto no cálculo das normais climatológicas de precipitação e de temperatura média do ar seguiram-se as recomendações da WMO (1989).

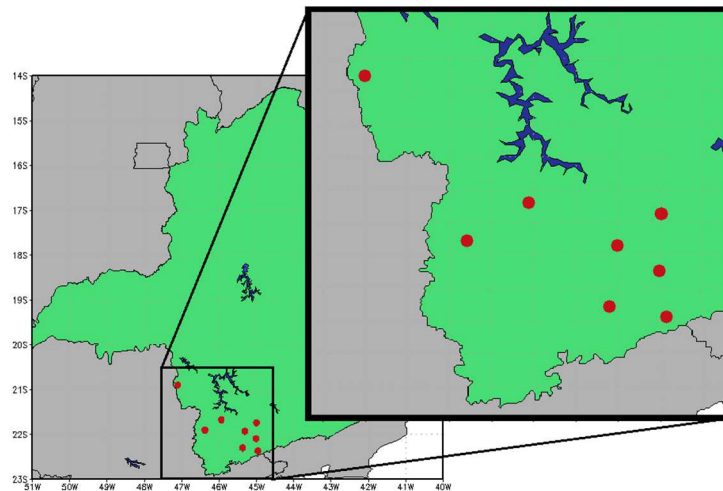


Figura 30. Localização das estações meteorológicas convencionais utilizadas no presente estudo.

Para o cálculo da evapotranspiração potencial (ETP) foi utilizado o método proposto por Thornthwaite (1948). Esse método foi indicado, pois ele apresenta bons resultados para a região, é o método mais utilizado para estimativa de ETP quando se trata de balanço hídrico climatológico (PEREIRA et al., 2002; SENTELHAS et al., 2008), além de ser o método mais difundido no Brasil (SENTELHAS et al., 2008).

A metodologia utilizada para o cálculo do balanço hídrico climatológico foi a de Thornthwaite & Mather (1955, 1957) simplificado por Pereira (2005), o qual fornece a quantidade de água armazenada no solo, evapotranspiração real (ETR) de uma determinada cultura, deficiência (DEF) e excedente hídrico em nível regional, sendo uma ferramenta importante para o planejamento e zoneamento agrícola (SENTELHAS et al., 2008). Este método requer como dado de entrada a disponibilidade das normais de precipitação, ETP mensal e o valor de Capacidade de Água Disponível (CAD) para determinada cultura.

A CAD representa a capacidade de determinado tipo de solo, armazenar a água disponível; dessa forma a CAD é definida em função de suas características físico-hídricas e do comprimento radicular das raízes da cultura em questão (VAREJÃO-SILVA, 2006). Em virtude da grande variação de tipos de solo em Minas Gerais, do comprimento radicular da oliveira (1,2 à 1,7 m) (DOORENBOS & PRUITT, 1977) e dos valores recomendados para a oliveira (150 à 200 mm) (PASTOR & ORGAZ, 1994), o valor da CAD utilizada neste estudo foi de 175mm, valor médio do recomendado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As baixas temperaturas da região sul e sudoeste de Minas Gerais; grande parte por influência da Serra da Mantiqueira (CARVALHO, 2011), e o regime monçônico característico da região (RAO et al., 1996; ZHOU e LAU, 1998; GARCIA e KAYANO, 2009) implicaram no somatório anual de DEF bem inferior a CAD; o que caracteriza aptidão da região em estudo ao cultivo da oliveira segundo o balanço hídrico climatológico (SEDIYAMA et al., 2001; ASSAD et al., 2001; ASSAD et al., 2013). Os locais considerados aptos foram aqueles em que as localidades apresentaram um somatório anual de DEF inferior a CAD ($DEF_{\text{anual}} \leq 175\text{mm}$). Outro fator é o alto índice pluviométrico; que foi acima de 1400 mm anuais em todas as cidades.

Os municípios de Lambari, Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas e São Lourenço apresentaram pequena DEF apenas nos meses do inverno (entre 1 à 16 mm), sendo que Maria da Fé praticamente não apresentou deficiência hídrica, com valores de DEF ≤ 1 mm (Figura 1). Já as cidades de Lavras e São Sebastião do Paraíso apresentaram um período de estiagem prolongado entre abril a início de outubro, o que implicou em maiores DEF anuais comparados as demais cidades, com valores de DEF de 55 mm para Lavras e 35 mm para São Sebastião do Paraíso (Figura 2).

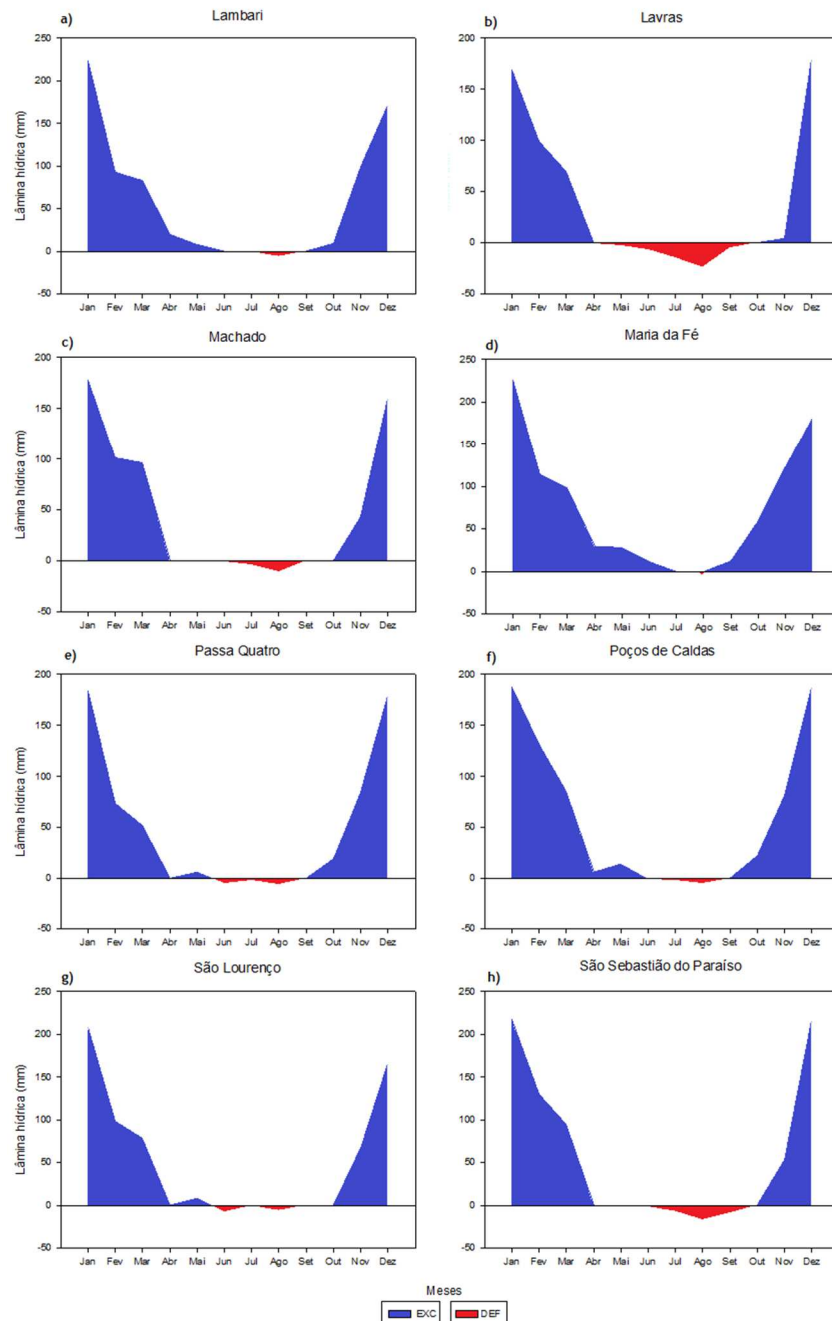


Figura 2. Extrato do Balanço Hídrico Climatológico com os valores de Excedente hídrico (EXC) e Déficit hídrico (DEF) para (a) Lambari, (b) Lavras, (c) Machado, (d) Maria da Fé, (e) Passa Quatro, (f) Poços de Caldas, (g) São Lourenço e (h) São Sebastião do Paraíso, para o período médio de 1981 a 2011.

Pode-se concluir que nas regiões sul e sudoeste de Minas Gerais apenas de maio a setembro registram-se deficiência hídrica, sendo os meses de inverno os mais afetados; principalmente o mês de agosto.

Segundo o balanço hídrico climatológico para a cultura da oliveira as cidades de Lambari, Lavras, Machado, Maria da Fé, Passa Quatro, Poços de Caldas, São Lourenço e São Sebastião do Paraíso apresentam DEF anual inferior a CAD e, portanto são cidades aptas ao cultivo dessa cultura.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo auxílio financeiro referente ao projeto APQ 01392-13 e ao CNPq pela bolsa concedida ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; BELTRÃO, N. E. M.; PINTO, H. S. Impacts of climate change on the agricultural zoning of climate risk for cotton cultivation in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.1, p.1-8. 2013.
- ASSAD, E. D.; SILVA, S. C. Zoneamento de riscos climáticos para o arroz de sequeiro nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.536-543, 2001.
- AYERZA, R.; SIBBETT, G.S. Thermal adaptability of olive (*Olea europaea* L.) to the Arid Chaco of Argentina. **Agricultural, ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.84, n.3, p.277-285, 2001.
- CAMARGO, A. P. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 3.ed., 1971. 24p. (Boletim, 116)
- CAMARGO, A. P.; MARIN, F. R.; SENTELHAS, P. C. et al. Ajuste da equação de Thornthwaite para estimar a evapotranspiração potencial em climas áridos e superúmidos, com base na amplitude térmica diária. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n.2, p.251-257, 1999.
- CARVALHO, L.G. de . **Conceituação e Aplicação do ZEE/MG em modo EaD** - Módulo: Clima. 2011.
- LISBOA, P.M.M., MARTINS, F.B. ALVARENGA, I.M.N., REIS, D.F., VIEIRA NETO, J., Desenvolvimento vegetativo de duas cultivares de oliveira na fase de muda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, p. 1556-1562, 2012.
- MARTINS, F.B.; REIS, D.F.da; PINHEIRO, M.V.M. Temperatura base e filocrono em duas cultivares de oliveira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n.11, p. 1975-1981, 2012.
- MARTINS, F. B.; PEREIRA, R. A. A. PINHEIRO, M. V. M. ABREU, M. C. Desenvolvimento foliar em duas cultivares de oliveira estimado por duas categorias de modelos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v.29, p.505-514, 2014.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



PASTOR, M.; ORGAZ, F. Riego deficitário del olivar. **Agricultura**. v.746, p.768-776, 1994.

PEREIRA, A. R. Simplificando o balanço hídrico de Thornthwaite-Mather. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p.311-313, 2005.

SANZ-CORTÉS, F. MARTÍNEZ-CALVO, J.; BADENES, M. L.; BLEIHOLDER, H.; HACK, H.; LLÁCER, G.; MEIER, U. . Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). **Annals of Applied Biology**, Weinheim, v.140, n.2, p.151-157, 2002.

RAO, V.B.; CAVALCANTI, I.F.A.; HADA, K. **Annual variation of rainfall over Brazil and water vapor characteristics over South America**. J GEOPHYS RES, 101, p. 23539-26551, 1996.

SEDIYAMA, G.C. et al., Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.3, p. 501-509, 2001.

SENTELHAS, P. C.; DOS SANTOS, D. L.; MACHADO, R. E. Water deficit and water surplus maps for Brazil, based on FAO Penman-Monteith potential evapotranspiration. **Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, v. 3 n. 3, p. 29 - 42. 2008.

ZHOU, J. Y.; LAU, K. M. Does a monsoon climate exist over South America? **Journal of Climate**, Boston, v. 11, n. 05, p. 1020-1040, 1998.