

Área de concentração: Recursos Hídricos

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA E EXTRATO DO BALANÇO HÍDRICO PARA O DISTRITO DE SÃO JOÃO DE PETRÓPOLIS, SANTA TERESA – ES

Ednaldo Miranda de Oliveira¹, Victório Birchler Tonini², Marcus Vinicius Sandoval Paixão³, Rafaela Barreto Cazaroto⁴, Andrieli Ferrari Mônico⁴

¹Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutorado em Recursos Hídricos e Ambientais, Ifes Santa Teresa (ednaldo.oliveira@ifes.edu.br); ²Engenheiro Agrônomo; ³Engenheiro Agrônomo, Doutorado em Produção Vegetal, Ifes Santa Teresa; ⁴Graduandos em Engenharia Agrônômica, Ifes Santa Teresa

APRESENTADO NO V CBRA – CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL – 06 A 08 DE NOVEMBRO DE 2018, VITÓRIA/ES

Resumo: Considerando as variações nas condições do clima da atualidade, o presente trabalho foi desenvolvido com os objetos de realizar e interpretar as classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite, de realizar o desenvolvimento do extrato do balanço hídrico e de apresentar e discutir algumas variáveis meteorológicas de interesse agrônomo e ambiental para o distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES. Para tanto, utilizou-se dados da estação meteorológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo – Campus Santa Teresa. A série história analisada compreendeu dados de 1977 à 2015. De acordo com os resultados encontrados, o clima da região é classificado como Aw (tropical úmido, com inverno seco e chuvas máximas no verão) e C2wA'a' (tipo Megatérmico subúmido, com deficiência hídrica moderada no inverno), pelas classificações de Köppen e Thornthwaite, respectivamente. O extrato do balanço hídrico indica grande deficiência hídrica no solo na maior parte do ano, recomendando-se então utilizar medidas que visem aumentar a infiltração e manutenção da água no solo.

Palavras-chave: Climatologia. Armazenamento de água no solo. Déficit hídrico.

Introdução

Os sistemas de classificações climáticas (SCC) são de grande importância, visto que analisam e definem o clima de determinada região gerando subsídios para análises posteriores de diferentes interesses. Configura-se também como objeto de estudo interdisciplinar, pois tem alcance em diversas linhas de pesquisa das Ciências da Terra e Exatas, como climatologia, meteorologia, agronomia e economia.

Silva e Almeida (2007), estudando a relação entre a variabilidade da precipitação pluviométrica e a produção agrícola em Pernambuco, concluíram que o regime pluviométrico afeta a produção agrícola, o valor da cultura e seu rendimento médio, impactando diretamente o aspecto socioeconômico que envolve o Estado. Como medida mitigadora da relação precipitação vs produção, o autor cita a cultura da manga, que conta com modernos sistemas de irrigação para aporte hídrico.

A classificação de Köppen define em letras maiúsculas o grupo climático, tomando como valor de referência a temperatura média mensal. Os subtipos e variedades climáticas são expressos por letras

minúsculas, levando em consideração a amplitude térmica anual e a sazonalidade de chuvas. Já a classificação de Thornthwaite é resultado na análise do balanço hídrico climatológico, a partir do cálculo de alguns índices: hídrico (Ih), de aridez (Ia) e de umidade (Iu). O Ih é calculado pela razão em porcentagem entre o excedente hídrico e a evapotranspiração potencial, enquanto o Ia expressa em porcentagem a relação entre a deficiência hídrica e a evapotranspiração potencial. O Iu é determinado pela relação entre os dois índices anteriores.

O índice de umidade é utilizado para determinar o tipo climático, enquanto os índices hídrico e de aridez são utilizados para determinar os subtipos climáticos, que expressa a disponibilidade de água no solo da localidade em estudo. Este modelo de classificação utiliza ainda a evapotranspiração anual e do verão para inserir tipos e subtipos climáticos.

Primavesi (1986) afirma que a vegetação pode sofrer efeitos sob ação de altas temperaturas, especialmente quando associada à baixa disponibilidade de água no solo. Nestas condições, ocorre aumento na taxa de transpiração, aumento da respiração vegetal e maior gasto de água. Havendo condições de perturbação para que ocorra o fechamento dos estômatos, não haverá saída de água e entrada de gás carbônico, ocorrendo redução na fotossíntese líquida. Portanto, o conhecimento dessas informações é relevante para diversas áreas de atuação, principalmente para a agronomia e para ciências florestais.

Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar as classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite do distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES, bem como caracterizar o extrato do balanço hídrico.

Material e Métodos

Os dados foram coletados na estação meteorológica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Santa Teresa, localizada na latitude 19,806° S e Longitude 40,068° W, com altitude igual a 150 m, no distrito de São João de Petrópolis.

Foram utilizados dados de temperatura média do ar e precipitação mensais durante o período de 1977 a 2015. Deste intervalo de anos utilizaram-se trinta e um anos para a determinação do regime pluviométrico médio e vinte e três anos para a determinação da temperatura média local. Para a composição do extrato do balanço hídrico, utilizaram-se vinte e dois anos de observações (1978 – 1997, 2013 e 2014).

A elaboração do balanço hídrico climatológico foi realizada pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) apresentado por Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002). Para tanto, utilizou-se como dados de entrada os valores de precipitação e temperatura mensurados na estação meteorológica e a evapotranspiração potencial (ETP) calculada pelo método de Thornthwaite (1948). A capacidade de água disponível (CAD) considerada foi de 100 mm.

As classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite foram realizadas seguindo as

metodologias apresentadas por Vianello e Alves (1991) e Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002), respectivamente.

Resultados e Discussão

O comportamento da distribuição das chuvas gera dois períodos distintos: um período chuvoso (de novembro a março) e um período seco (de abril a outubro). A diminuição da altura de chuva é acompanhada pela diminuição da temperatura média, sendo o mês de junho o mais frio, com média de 21,2°C. A amplitude térmica média mensal é de 5,6° C, sendo fevereiro o mês mais quente.

A distribuição das chuvas ao longo dos anos (Figura 1) caracteriza-se como irregular, visto que a amplitude de precipitação de 1195 mm (1790 e 596 mm, como maior e menor observação, respectivamente). Durante o início da estação de chuva é comum a observação de veranicos, visto que observa-se alturas pluviométricas inferiores à 20% da média de chuva no período dito como “das águas”. Salton et al (2013) afirmam que o fenômeno do veranico associado aos solos com baixa retenção de água implica na produtividade de lavouras de milho e soja e produção pecuária, resultando em constantes frustrações com a produtividade e desestímulo da atividade agrícola.

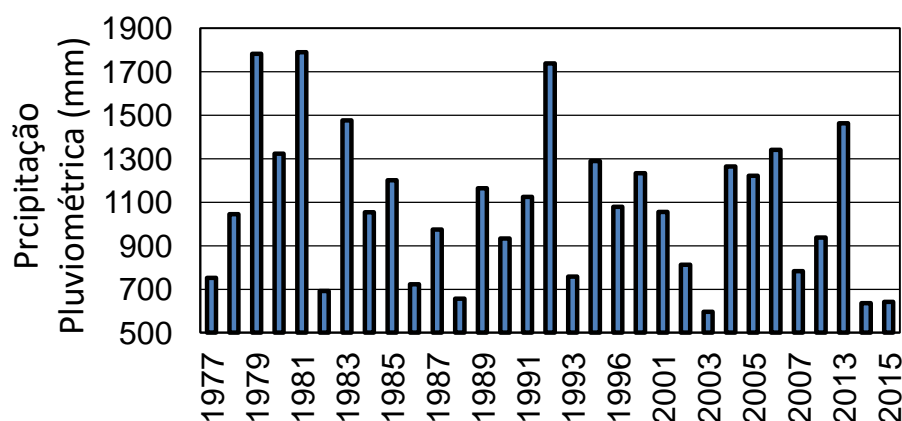


Figura 1: Distribuição do regime pluviométrico no distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES.

O solo, entendido como uma unidade armazenadora de água, apresenta limites máximo e mínimo de retenção de água. À medida que o armazenamento de água diminui, ocorre um aumento da resistência à perda de água por evaporação ou transpiração, proporcional a quantidade de água que permanece nele. Assim, as evapotranspirações potencial e real são iguais quando o solo está na sua máxima capacidade de retenção de água. Portanto, a diferença entre a evapotranspiração potencial e evapotranspiração real é a perfeita representação de déficit de água no solo.

O consumo de água, representado pela evapotranspiração real, significa crescimento vegetal, bem como quanto maior for esta variável, maior será a produção vegetal. Assim, o ideal é ter a evapotranspiração real igual a evapotranspiração potencial, garantindo que não haverá deficiência hídrica (FABRES, 2009).

Com o estudo climatológico verificou-se a precipitação média de 1083 mm e evapotranspiração potencial média de 3,94 mm dia⁻¹. Esta interação de variáveis ocasiona um déficit hídrico de 332 mm, distribuído nos meses de abril a outubro. O único mês em que caracteriza-se excedente hídrico é janeiro, com 25 mm.

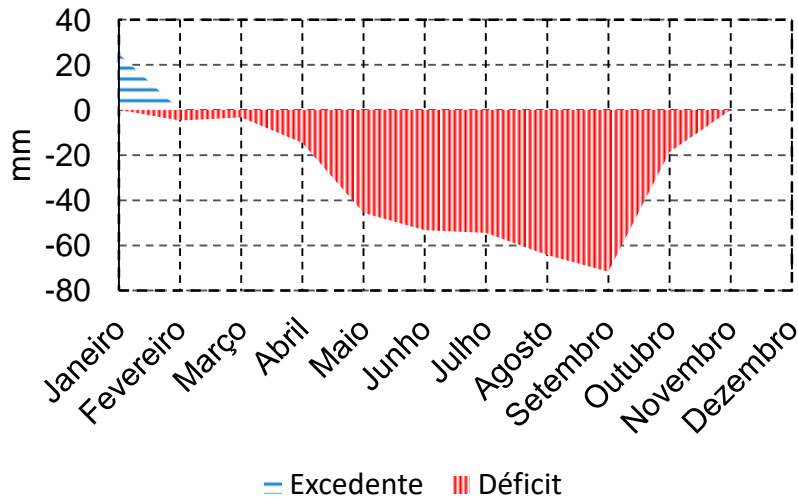


Figura 2: Gráfico do Extrato do balanço hídrico climatológico para o distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa - ES, segundo Thornthwaite & Mather (1955).

A dinâmica da distribuição da chuva caracteriza-se como irregular, visto que 49% das lâminas de precipitação ocorrem durante o período de deficiência hídrica, ou seja, em 9 meses. O restante da precipitação (51%) ocorre em apenas 3 meses do ano. Este cenário indica a necessidade de criar-se mecanismos para armazenar a água no perfil do solo e no continente, como recuperação das áreas de recarga de nascentes e armazenamento em corpos hídricos artificiais, como açudes, barragens e barraginhas.

O clima de São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES, segundo a classificação de Köppen é classificado como Aw, caracterizando a região como megatérmica (tropical úmida), com inverno seco e chuvas máximas no verão.

Com relação a classificação de Thornthwaite, a classificação é apresentada na Tabela 1. O clima do distrito é classificado como C2wA'a'. Assim, diz-se que este clima é Tipo Megatérmico subúmido, com deficiência hídrica moderada no inverno.

Tabela 1. Índices climáticos e classificação de Thornthwaite.

I_h	I_a	I_u	Tipo climático em função de I_u	Subtipo climático em função de I_h e I_a	Tipo climático em função de ETP	Subtipo climático em função de ETP
%			C ₂	w	A'	a'
0,5	25,6	-14,9				

Nóbrega et al (2008a), estudando a classificação climática do município de Santa Teresa

classificaram este como Cwb, ou seja, clima temperado, com período com temperaturas médias inferiores a 18°C, porém nunca inferior a 10°C para classificação de Köppen. Com relação à classificação de Thornthwaite, a fórmula climática encontrada foi B4TB'3a', ou seja, clima úmido, com pequena ou nenhuma deficiência hídrica, mesotérmico, com concentração de evapotranspiração no verão de aproximadamente 34%. Ressalta-se então a necessidade de distinguir estes dois trabalhos, visto que o local de execução de ambos ocorre em zonas naturais diferentes, mesmo que dentro do mesmo município. A diferença de precipitação entre as duas estações meteorológicas é de 325 mm, e a diferença de altitude em relação ao nível do mar é 498 m.

Nóbrega et al (2008b) e Nóbrega et al (2008c), realizando as classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite para os municípios de Linhares e São Mateus, respectivamente, identificaram a mesma classificação de Köppen (Aw) e o mesmo tipo climático que Thornthwaite (C2) obtidos neste trabalho. Portanto, o distrito de São João de Petrópolis assemelha seu clima a outras áreas do estado do Espírito Santo, e não ao tradicional clima álgido da região serrana, como este município está inserido.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos e analisados, conclui-se que:

1. O clima do distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa - ES, classificado como **Aw** (tropical úmido, com inverno seco e chuvas máximas no verão) e **C₂wA'a'** (tipo Megatérmico subúmido, com deficiência hídrica moderada no inverno), pelas classificações de Köppen e Thornthwaite, respectivamente.
2. A compreensão do extrato do balanço hídrico evidencia grande déficit hídrico durante o ano, sinalizando a necessidade de intervenções que resultem na conservação infiltração da água no solo;

Referências Bibliográficas

- FABRES, T. M. **Classificação climática segundo Köppen e Thornthwaite e caracterização edafoclimática referente à região de Santa Maria, RS.** 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2009.
- NÓBREGA, N. E. F.; SILVA, J. G. F.; POSSE, S. C. P.; RAMOS, H. E. A. **Classificação Climática e Balanço Hídrico Climatológico para a Região Produtora de Uva do Município de Santa Teresa – ES.** In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA – Vitória/ES, 2008a.
- NÓBREGA, N. E. F.; SILVA, J. G. F.; RAMOS, H. E. A.; PAGUNG, F. S. **Balanço hídrico climatológico e classificação climática de Thornthwaite e Köppen para o município de Linhares - ES.** In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM - São Mateus/ES, 2008b.
- NÓBREGA, N. E. F.; SILVA, J. G. F.; RAMOS, H. E. A.; PAGUNG, F. S. **Balanço hídrico climatológico e classificação climática de Thornthwaite e Köppen para o município de São Mateus -**

ES. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM - São Mateus/ES, 2008c.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia**: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. 478 p.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N.; ARANTES, M.; KRUKER, J. M.; ZIMMER, A. H.; MERCANTE, F. M.; ALMEIDA, R. G. **Sistema São Mateus - Sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 186).

SILVA, T. J. J.; ALMEIDA, F. F. de. **Relações entre a variabilidade da precipitação pluviométrica e a produção agrícola no estado de Pernambuco entre 2000 e 2013**. *Revista Agropecuária Técnica*, Areia, v. 38, n. 1, p.26-33, abr. 2017

THORNTHWAITE, C.W. **Na approach toward a rational classification of climate**. *Geographical Review*, 38: 55-94, 1948

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia Básica e Aplicações**. UFV, 1991. 449p.