



Autor(es): WILLER FAGUNDES DE OLIVEIRA, CARLOS AUGUSTO RODRIGUES MATRANGOLO, FRANCIELLE GONÇALVES SILVA, VIRGILIO J. M. G. JÚNIOR, LUCAS ALVES DA SILVA, MARIA RIBEIRO DOS SANTOS

## Caracterização Climática da Área de Drenagem da Barragem do Rio Juramento (ADBRJ), Juramento /MG.

### Introdução

A caracterização climática é de grande importância para subsidiar as diversas atividades socioeconômicas realizadas pelo homem, bem como para estudos ambientais, tais como: fenômenos atmosféricos, alterações climáticas, análises hidrológicas, modelagem da erosão e estudos agrometeorológicos. O clima constitui um fator de grande importância na formação do solo, pois influi direta e indiretamente no intemperismo (BIGARELLA; BECKER; PASSOS, 1996).

A partir de uma base de dados climatológicos (Série Histórica), o clima poderá ser determinado através de uma descrição estatística que expressa às condições médias do tempo, geralmente, período mínimo de 30 anos do sequenciamento do tempo num local (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002).

Para tal propósito, o objetivo principal deste trabalho foi caracterizar o clima da ADBRJ de acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1955). Logo, foi necessário obter os principais elementos climatológicos (temperatura do ar e precipitação pluviométrica), estruturar uma base de dados climatológicos, analisar a consistência dos dados, verificar a homogeneidade dos dados, preencher as falhas da série históricas para o período considerado, estimar a evapotranspiração, calcular o Balanço Hídrico Climatológico e por fim realizar a classificação climática.

### Material e Métodos

Os dados referentes à temperatura do ar foram obtidos através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) da rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foi escolhida a estação convencional de código 83452 (Fig.1), pois somente essa estação possui dados disponíveis da temperatura média mensal do ar. Os dados disponíveis da temperatura do ar (média mensal) dessa estação são a partir do ano de 1991. De posse dos dados supracitados, foi possível analisar a variabilidade temporal média mensal ao longo do ano para o período de 1991 até 2015, bem como estimar a evapotranspiração para, posteriormente, elaborar o balanço hídrico e a classificação climática.

Já para a estimativa da altura pluviométrica mensal e anual, foram utilizados dados diários de três estações climáticas oficiais (1643007, 1643038 e 1643019) disponíveis no Sistema de Informações Hidrológicas, HidroWeb 3.0, da Agência Nacional de Águas (ANA) e também dados diários de duas estações climáticas oficiais (83452 e 83437) disponíveis através do banco de dados meteorológicos do Centro de Estudos de Convivência com o Semiárido (CECS).

#### *Análise de Consistência dos Dados Climatológicos*

Para obtenção de série histórica com maior quantidade de anos possíveis e ininterrupta (1965 até 2015), procurou-se unir os bancos de dados das estações 1643007 e 1643019, assim como a as estações 1643038 e 83452, sendo a estação 83437 utilizada apenas para o preenchimento de falha do banco de dados único formado pela junção das duas últimas estações supracitadas (1643007 e 1643038).

Para tal propósito, também foi realizado a Verificação da Homogeneidade dos Dados e Preenchimento de Falhas, bem como a aplicação do método de resíduos cumulativos, culminando numa regressão linear simples. Neste método, se o resultado do coeficiente de determinação da regressão da equação linear (ajustado entre duas estações com e sem falha) for tal que  $r^2 \geq 0,7$  e  $0,7 \leq b \leq 1,3$ , indicará condições de homogeneidade suficiente para efetuar a substituição dos dados perdidos na série incompleta, sendo os parâmetros ( $r^2$ ) podem ser usados como critérios para seleção da melhor estação vizinha (TEIXEIRA, 1998).

#### *Balanço Hídrico*

O Balanço Hídrico Climatológico (BHC) proposto por Thornthwaite e Mather (1955) permite conhecer a variabilidade temporal da disponibilidade hídrica do solo, a deficiência e o excedente hídrico em períodos específicos, ao longo do ano. O mesmo, quando elaborado a partir das normais climatológicas de um determinado local ou região, é considerado um dos melhores referenciais para a caracterização climática (CARVALHO et al., 2008).

De posse dos dados mensais (Período de 1991 a 2015) da precipitação pluviométrica e temperatura média do ar, foi estimada a evapotranspiração potencial, de acordo com método de Thornthwaite, e a evapotranspiração real. A elaboração do Balanço Hídrico Sequencial (BHS) foi realizada conforme o método de Thornthwaite e Mather (1955), simplificado e apresentado por Vianello e Alves (2012). Após a obtenção do BHS, os seguintes índices foram determinados:

**Índice Hídrico:**  $I_h = 100 \times \frac{S}{n}$ , onde (S) é o excesso d'água e (n) é a necessidade de água.



**Índice de Aridez:**  $I_a = 100 \times \frac{d}{n}$ , onde (d) é a deficiência de água e (n) é a necessidade de água.

**Índice de Umidade:**  $I_m = I_n - 0,6 I_a$

De posse dos índices apresentados acima, foi possível determinar os tipos climáticos, baseado no índice de umidade, bem como a sua subdivisão proposta em Thornthwaite (1948) e modificada por Thornthwaite e Mather (1955).

## Resultados e discussão

Os resultados do Balanço Hídrico Sequencial da ADBRJ podem ser simplificados no Gráfico 1, o qual demonstra a variação temporal do excesso, da deficiência, da retirada e da reposição de água no solo. A precipitação média acumulada para o período considerado foi de 978 mm, sendo 91,72 % das precipitações ocorreram no período chuvoso, que se inicia em outubro e se estende até março. O excesso hídrico não ocorre, necessariamente, em todos os meses considerados como período chuvoso, a exemplo de mês de outubro. No entanto, é observado um saldo hídrico positivo nos meses de Janeiro (+35 mm), Fevereiro (+4 mm), Março (+18 mm) e Dezembro (+122 mm), atingindo um valor acumulado de excesso hídrico de 179 mm, sendo tais meses, os de maiores probabilidade de ocorrência de escoamento superficial com maior potencial deletério (enchente e erosão).

A chuva tende a diminuir a partir do mês de abril, acentuando-se o decréscimo em agosto, onde é observado registro médio mensal de um (1) mm. O mês de setembro é observado um ligeiro incremento na precipitação, atingindo valores de 18 mm para o referido mês. Todavia, o déficit hídrico (d) se estende até o outubro, mês em que o déficit hídrico é mais pronunciado (78 mm), atingindo o acumulado anual de 342 mm.

Para efeito de classificação climática, a capacidade de água disponível (CAD) do solo, a qual é em função da profundidade de exploração efetiva das raízes, foi considerado 100 mm. A retirada de água do solo ocorre, significativamente, nos meses considerados como secos (abril a setembro). Tais meses são os que as plantas possuem maiores restrições hídricas, computando 99 mm, praticamente esgota-se toda a água disponível pela planta no solo. No entanto, a reposição ocorre nos meses de Novembro (86 mm) e Dezembro (13 mm).

De acordo com o comportamento médio mensal da temperatura de ar, há necessidade hídrica (n) de 1142 mm para que as plantas fiquem sem restrições durante o ano. Tais características resultam-se num índice hídrico de 16, índice de aridez de 30 e índice de umidade de -14. Logo, pode-se considerar para o período analisado, que o tipo Climático da área de estudo é o Subúmido Seco, com excesso de água moderado no verão, onde a evapotranspiração potencial, ocorrida no mês de Janeiro, Fevereiro e Março, é de 28,74% da evapotranspiração potencial total.

Logo, a classificação climática da ADBRJ, tendo como base o BHS proposto por Thornthwaite e Mather (1955) é do tipo *C1 s A' a'*. Isso vai ao encontro do estudo realizado por Carvalho et al (2008), em que os referidos autores, com o objetivo de estabelecer o zoneamento climático para o estado de Minas Gerais, elaboram o BHC, segundo o método Thornthwaite e Mather (1955).

## Conclusão

A caracterização climática da ADBRJ de acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1955) foi possível de ser realizada, pois a estruturação de uma base de dados climatológicos permitiu elaborar uma série histórica consistente e ininterrupta, e, conseqüentemente, elaborar o Balanço Hídrico Sequencial (BHS), bem como obter os seguintes índices: Hídrico, Aridez e Umidade. Através do BHS, também foi possível, compreender a variação temporal mensal e anual da precipitação pluviométrica entre o ano de 1965 e 2015.

## Referências

- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; PASSOS, E. *Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1996.
- CARVALHO, L. G. de; OLIVEIRA, M. S. de; ALVES, M. de C.; VIANELLO, R. L.; SEDIYAMA, G. C.; NETO, P. C.; DANTAS, A. A. A. CLIMA. In: SCOLFORO, J.R.S.; CARVALHO, L.M.T.; OLIVEIRA, A.D. *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais: Componente Geofísico e Biótico*. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 89-100.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. CLIMATOLOGIA. In: *Agrometeorologia - Fundamentos e Aplicações Práticas*. V.1 ed. Guaíba, RS.: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 2002. p. 478.
- TEIXEIRA, J. L. Statistical analysis of weather data sets. In: ALLEN, R.G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. (Org). *Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56*. Rome: FAO, 1998. 300p. D05109.
- THORNTWHAITE, C. W. An Approach toward a Rational Classification of Climate. *Geographical Review*, v. 38, n. 1, p. 55, jan. 1948. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/210739?origin=crossref>>. Acesso em: 21 jun. 2016.>.
- THORNTWHAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. Centerton, NJ.: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Technology, 1955.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. Climatologia. In: *Meteorologia básica e aplicada*. 2°. rev. amp ed. Viçosa-MG: UFV, 2012. 614mp. 366-414.

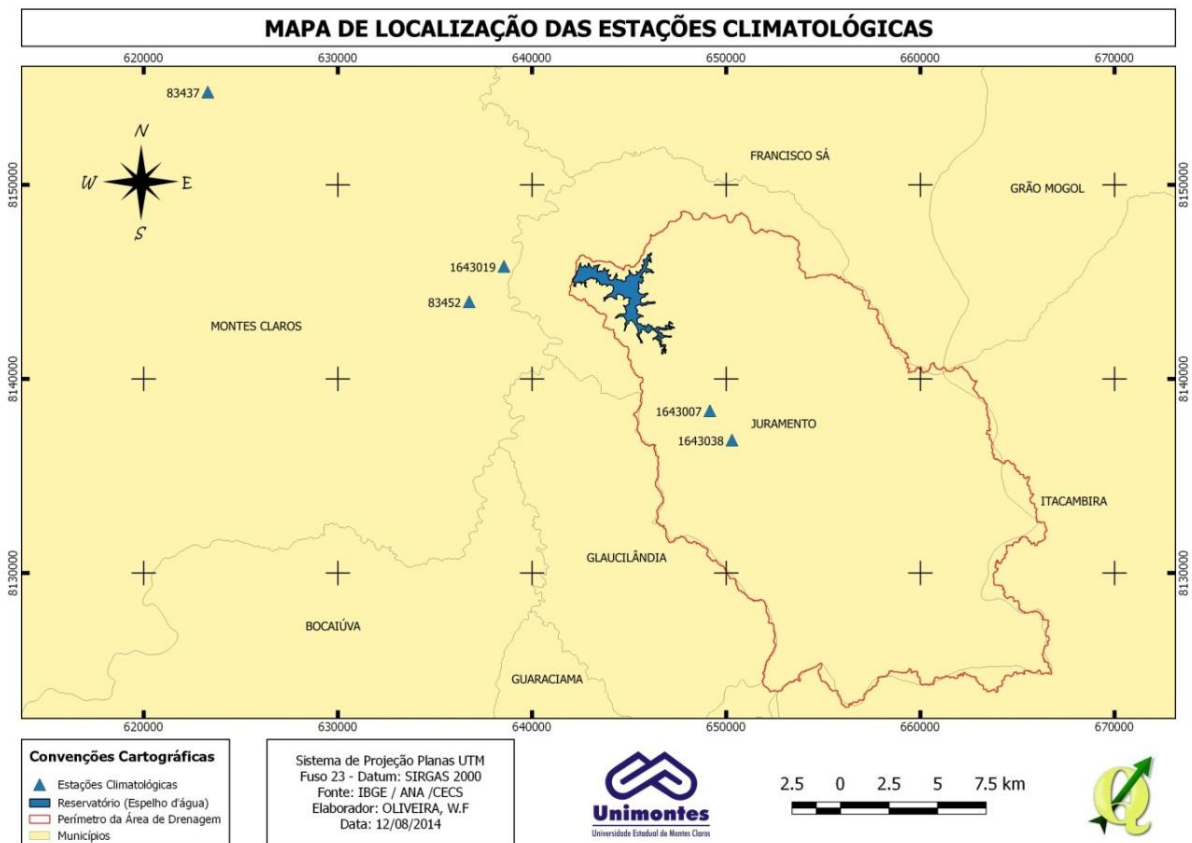


Figura 1. Localização das Estações Climatológicas utilizadas para Classificação Climática da ADBRJ.

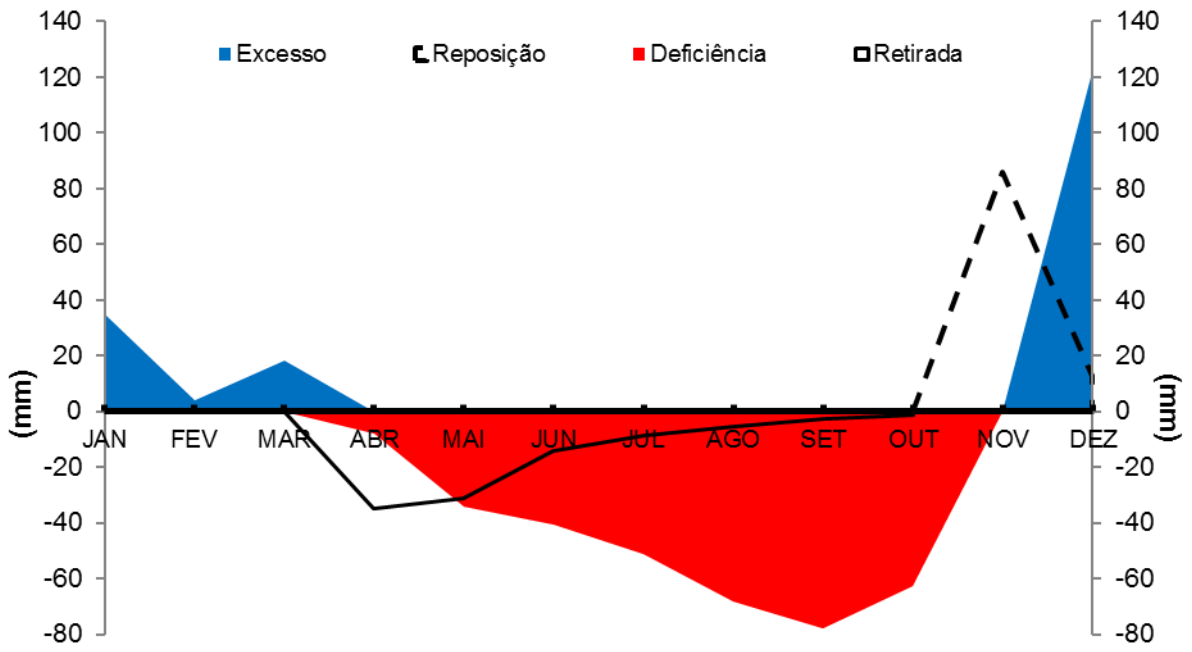


Gráfico 1. Gráfico do Balanço Hídrico Climatológico para ADBRJ, gerado a partir dos dados da série histórica entre os anos de 1991 a 2015. Método Thornthwaite e Mather 1955 (CAD = 100 mm).