

## CARACTERIZAÇÃO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO E DE VAZÕES EM UMA SUB-BACIA DO RIO PIRACICABA, AFLUENTE DO RIO DOCE

Rafael Alvarenga Almeida<sup>1</sup>, Ana Luíza Coelho Sena da Silva<sup>2</sup>, Lara de Souza Burmann<sup>3</sup>, Vítor Chaves Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa (UFV), rafael.almeida@ufvjm.edu.br

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Hídrica, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** É imprescindível, nos dias de hoje, estudos hidrológicos em bacias hidrográficas para que se possa conhecer o comportamento destas mediante eventos extremos de precipitação, máximas ou mínimas. Com base nisso, objetivou-se realizar a caracterização do regime pluviométrico e de vazões em uma sub-bacia do rio Piracicaba, afluente do Rio Doce. Para tanto, utilizou-se de imagens de satélite advindas da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) para delimitar a área de drenagem à montante da estação fluviométrica Nova Era IV, uma sub-bacia do rio Piracicaba, afluente do rio Doce. Utilizou-se também de dados, advindos do sistema Hidroweb/ANA, de 4 estações pluviométricas e 1 estação fluviométrica para a obtenção das médias mensais e anuais de precipitações e cálculo de vazões média, mínimas e máximas. Através destas foi possível também a determinação do ano hidrológico para a região. Observou-se cerca de 1.440 mm de precipitação média anual e que o ano hidrológico se inicia em Outubro para a região. Conclui-se que existem bem definidos dois semestres com comportamentos bem distintos (seco e chuvoso) na região e que a bacia apresenta uma alta disponibilidade hídrica, quando comparada à outras regiões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia hidrográfica, Estudo hidrológico, Precipitação.

## CHARACTERIZATION OF THE PLUVIOMETRIC REGIME AND FLOWS IN A PIRACICABA RIVER SUB-BASIN, TRIBUTARY OF DOCE RIVER

**ABSTRACT:** It's essential, nowadays, hydrological studies in hydrographic basins so that they can know or act on these events using extreme, maximum or minimum precipitation events. Based on this, we aim to characterize the rainfall regime and flows rate in a sub-basin of the Piracicaba River, a tributary of the Doce River. To do so, use advanced satellite images from the SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) mission to delimit a value drainage area from the Nova Era IV fluviometric station, a sub-basin of the Piracicaba River, tributary of the Doce River. Also use data data, Hidroweb/ANA system resources, from 4 pluviometric stations and 1 fluviometric station for analysis of monthly media and annual precipitation statistics, and calculation of average, minimum and maximum flows. Through these it was also possible to determine the hydrological year for a region. Observe about 1,440 mm of annual average and what the hydrological year will start in October for a region. It was concluded that there are two well-defined semesters with very different effects (dry and rainy) in the region and that the basins have a high water availability when compared to other regions.

**KEYWORDS:** Hydrographic basin, Hydrological study, Precipitation.

## INTRODUÇÃO:

O estudo de bacias hidrográficas bem como o seu monitoramento constitui-se de fundamental importância para o conhecimento do comportamento hidrológico das bacias, e auxilia na tomada de decisão dos gestores públicos visando a segurança hídrica.

A compreensão dos processos hidrológicos é de extrema importância para a gestão e manejo dos recursos hídricos. O tempo em que a água permanece nas diversas partes da hidrosfera influencia, entre outros, na disponibilidade hídrica, potencialidade à inundações, fragilidade ao processo erosivo, dentre diversos outros fatores (VILLELA; MATTOS, 1995).

Existe também a necessidade da disponibilidade de séries históricas confiáveis de dados hidrológicos para que os estudos apresentem confiabilidade e auxiliem de fato na tomada de decisão e/ou estimativa de algum parâmetro necessário a projetos diversos (MELLO et al., 2010).

O comportamento hidrológico das bacias hidrográficas está associado a uma série de fatores como por exemplo, características pedológicas, climáticas, geológicas, de uso do solo, dentre diversas outras. Araújo (2006) ao estudar as características geológicas primordiais para o regime de vazões, entendeu que as características geológicas são primordiais para o regime de vazões mínimas. Por outro lado, Mello et al. (2002) entenderam que as principais características para a formação do deflúvio e recarga dos aquíferos estão associadas as características pedológicas.

Neste contexto objetivou-se realizar a caracterização do regime pluviométrico e de vazões em uma sub-bacia do rio Piracicaba, afluente do Rio Doce.

## MATERIAL E MÉTODOS:

Para a delimitação da bacia escolhida, que corresponde a área à montante da estação Fluviométrica Nova Era IV, foram utilizados dados altimétricos e hidrográficos a partir de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), adquiridas gratuitamente no site da USGS – Earth Explorer da região que compõe a bacia do Rio Doce.

Foram utilizados dados de precipitações e de vazões fornecidos pelo sistema Hidroweb da Agência Nacional das Águas (ANA), as estações utilizadas estão detalhadas na Tabela 1 e correspondem à um período de 20 anos, sendo de 1999 a 2019.

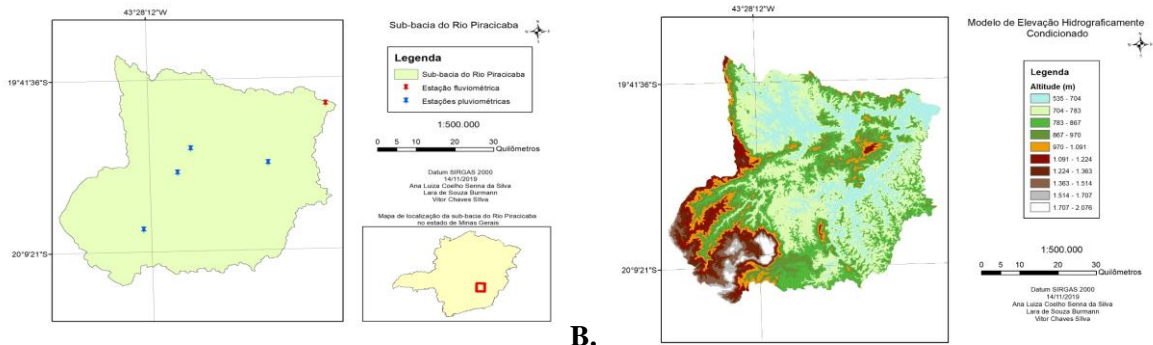
TABELA 1. Informações sobre as estações utilizadas

Estação	Código	Tipo	Latitude	Longitude
Usina Peti	019043027	Pluviométrica	19,88°S	43,37°W
Rio Piracicaba	019043001	Pluviométrica	19,92°S	43,18°W
Santa Bárbara	019043007	Pluviométrica	19,95°S	43,40°W
Colégio Caraça	02043059	Pluviométrica	20,10°S	43,49°W
Nova Era IV	56659998	Fluviométrica	19,77°S	43,03°W

A sub-bacia, se encontra localizada dentro da parte mineira da bacia do rio Doce (Figura 1) e conta com uma área de drenagem de aproximadamente 3.060 km<sup>2</sup>.

Os dados foram organizados em séries Médias Mensais, que correspondem à média de cada mês de todo o período analisado, e séries Anuais de precipitação. Também Organizado um gráfico com a média mensal das estações pluviométricas utilizadas e da média mensal de vazões da estação fluviométrica, para determinação do Ano Hidrológico.

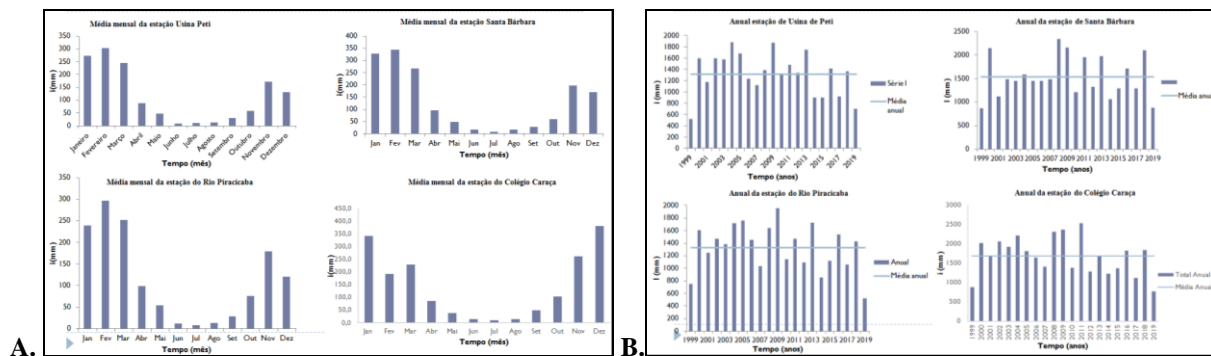
A análise das vazões consistiu na obtenção da Vazão Média de Longa Duração ( $Q_{mld}$ ), Vazões Mínimas de Referência ( $Q_{7,10}$ ,  $Q_{90}$  e  $Q_{95}$ ) e Vazões Máximas com diferentes tempos de retorno (10, 20, 50 e 100 anos).



A. Mapa de localização da sub-bacia do rio Piracicaba e as estações utilizadas; e B. Modelo Digital de Elevação Hidrograficamente Condicionado (MDEHC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 2 estão apresentados as médias mensais (Figura 2A) e Anuais das estações pluviométricas (Figura 2B).



A. Médias das Estações pluviométricas utilizadas sendo A. Mensal; e B. Anual.

Observa-se pela Figura 2, claramente a delimitação de dois períodos distintos: Semestre chuvoso, que corresponde ao período que vai de Abril até Setembro; e Semestre seco, que corresponde ao período que vai de Outubro até Março. Tal comportamento corrobora com o observado na região político-administrativa sudeste do Brasil (ALMEIDA et al., 2015). Também se observa, um valor médio anual em torno de 1.400 mm para as estações utilizadas.

Na Figura 3 estão apresentados a média mensal das estações pluviométricas utilizadas e a média mensal de vazões na estação fluviométrica.

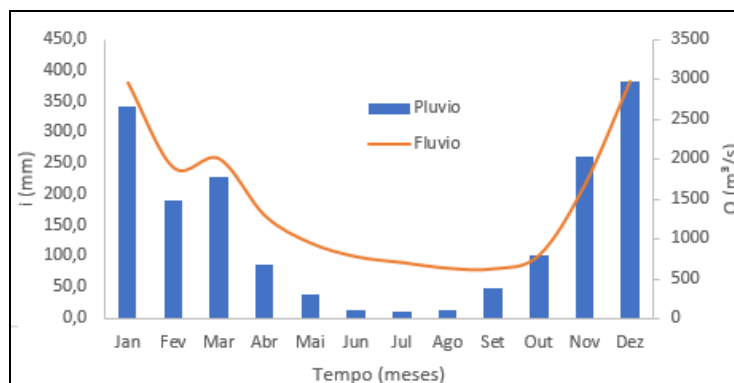


FIGURA 3. Média mensal das Estações pluviométricas e fluviométricas utilizadas.

Observa-se que o início do ano hidrológico acontece no mês de Outubro, visto que corresponde ao início do incremento da vazão (Escoamento superficial).

Na Tabela 2 estão apresentados os valores das vazões média, mínimas e máximas.

TABELA 2. Valores de vazões obtidos

Vazão avaliada	Valor obtido ( $m^3s^{-1}$ )
$Q_{mld}$	54,42
$Q_{7,10}$	14,57
$Q_{90}$	19,69
$Q_{95}$	18,05
Vazão máxima para 10 anos de retorno	697,38
Vazão máxima para 20 anos de retorno	770,93
Vazão máxima para 50 anos de retorno	856,18
Vazão máxima para 100 anos de retorno	914,52

Os estudos de vazões média, mínimas e máximas servem de base para: a obtenção da disponibilidade hídrica de bacias (vazão média); o auxílio na tomada de decisão na liberação de outorgas (vazões mínimas); e para a obtenção de vazões de projeto para o dimensionamento de estruturas (vazões máximas). Em comparação às bacias apresentadas por Mello et al (2010), a sub-bacia do rio Piracicaba apresenta vazões mínimas e máximas muito superiores a toda região da bacia hidrográfica do Rio Grande, evidenciando o potencial hídrico da bacia hidrográfica do Rio Piracicaba.

#### CONCLUSÕES:

- Evidenciou-se bem definidos dois semestres com comportamentos bem distintos (seco e chuvoso) para a região;
- A bacia em questão apresenta uma precipitação média anual da ordem de 1.400 mm; e
- A bacia apresenta uma alta disponibilidade hídrica, quando comparada à outras regiões.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Núcleo de Estratégico e Interdisciplinar de Engenharia do Mucuri (NEIEMUC) e à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

#### REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, R. A.; PEREIRA, S. B.; COELHO, C. D.; SOUZA, D. A. N. de. Precipitação Pluvial Média Mensal e Anual nas Regiões Político-Administrativas do Brasil. **Engenharia na Agricultura**, v. 23, p. 169-175, 2015.

ARAÚJO, A.R. Levantamento de solos na Bacia do Alto Rio Grande: base para estudos hidrológicos e aptidão agrícola das terras. 2006. 190f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

MELLO, C.R. de; OLIVEIRA, G.C.; FERREIRA, D.F.; LIMA, J.M. Predição da porosidade drenável e da disponibilidade total de água para Cambissolos da região Campo das Vertentes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.37, n.9, p.1319-1324, 2002.

MELLO, R. C.; VIOLA, M. R.; BESKOW, S. Vazões máximas e mínimas para bacias hidrográficas da região Alto Rio Grande, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 2, p. 494-502, 2010.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. McGraw-Hill, 245 p., 1975.