

**Estimativa da erosividade da chuva na bacia do Rio Ipanema- SP entre 2016 a 2019**

Tatiana Acácio da silva [[1]](#footnote-1)

Miqueias Lima Duarte2

Cecília Maria de Paula Coelho3

Cleber Coelho Machado4

Manuel Enrique Gamero Guandique5

**Ações antrópicas sobre o meio ambiente**

O potencial da chuva em causar erosão do solo denomina-se erosividade, logo estudar tal fator torna-se um guia valioso com vista a recomendação de práticas de manejo de solo que visem reduzir a erosão hídrica. Nesse sentido, este estudo avaliou a erosividade da chuva na bacia do rio Ipanema no período de 2016 a 2019. Foram utilizados dados mensais de precipitação obtidos pelo *Global Precipitation Measurement*-GPM e validados com medições *in situ*, em seguida, foi obtido a erosividade da chuva. Os resultados obtidos mostraram que os meses com maior potencial de erosividade foram de janeiro a abril e de novembro a dezembro, enquanto os meses com menor potencial erosivos foram maio, junho, agosto, setembro e outubro. O índice de erosividade anual da bacia do Ipanema é considerada forte, pois apresentou valores entre 4.905 a 7.357 MJ mm ha-1 h-1. Os resultados obtidos neste estudo mostram a importância do uso e ocupação do solo de forma adequada, pois a erosividade natural pode causar erosão do solo, principalmente em solos onde a cobertura vegetal foi removida o que propicia ainda mais os processos erosivos.

**Palavras–chave:** *Global Precipitation Measurement*, Potencial erosivo da chuva, Bacia hidrográfica.

**INTRODUÇÃO**

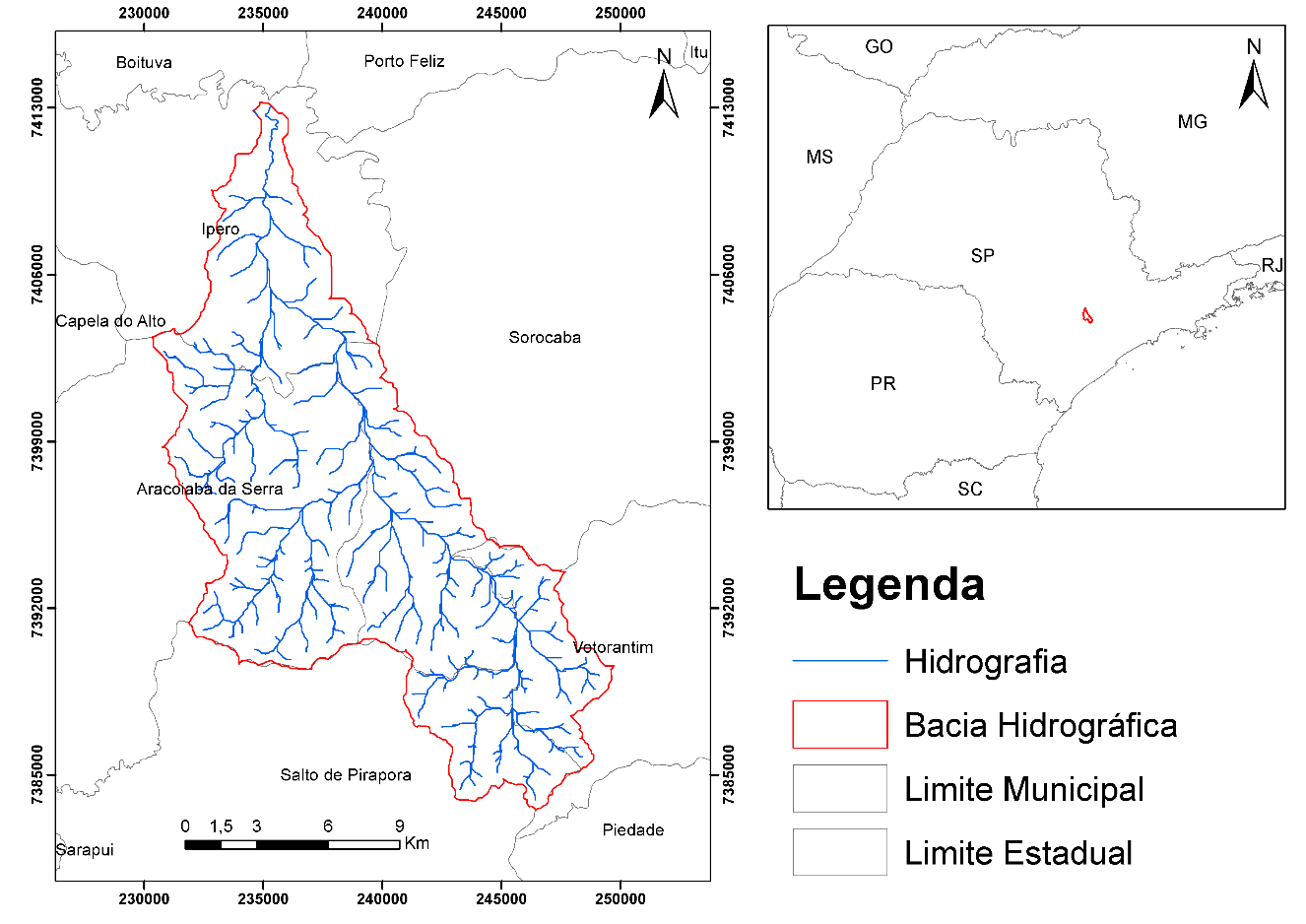
A erosão do solo é reconhecida como um dos impactos ambientais globais mais preocupantes da atualidade, pois os problemas associados causam o declínio na fertilidade do solo, perda da produtividade agrícola, deslizamento de encostas, sedimentação de reservatórios e difusão de contaminantes, causando distúrbios do ecossistema, todos os quais impactam de forma significativa a saúde humana (LAI et al., 2016).

A precipitação influência de forma direta nos processos erosivos, tornado a erosão hídrica uma das que mais afetam o solo, desta forma a chuva é um dos parâmetros presente na Equação Universal da Perda de Solo, onde o fator R que corresponde a erosividade é represento em forma numérica o quanto uma determinada precipitação será prejudicial para o solo, pois a água da chuva age como componente erosivo através do impacto das gotas ao solo e da geração do escoamento superficial (BERTONI, LOMBARDI NETO, 2014).

O conhecimento do potencial erosivo das chuvas de uma região permite o planejamento de estruturas de conservação do solo e práticas agrícolas, que auxiliem a conservação do solo através da manutenção de sua cobertura (DUARTE; FILHO 2019). Desta forma, este estudo avaliou a erosividade da chuva entre o período de 2016 a 2019 com base em dados do *Global Precipitation Measurement*-GPM na bacia do rio Ipanema.

**METODOLOGIA**

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do Sorocaba Médio Tietê (UGRHI 10), compreendendo a bacia do rio Ipanema. A bacia do Rio Ipanema está localizada entre os municípios de Sorocaba, Votorantim, Salto de Pirapora, Araçoiaba da Serra as coordenadas métricas 236000 a 251000 E; e 7384000 a 7396000 S (Figura 1). De acordo com a classificação deKöppen, o clima da região é do tipo subtropical (Cwa), caracterizado por ser chuvoso no período de verão e seco durante o período de inverno, com temperatura média anual de 21,4°C, sendo a máxima de 30°C no mês de janeiro a março, e a mínima de 12 °C no mês de maio a julho, com precipitação média anual de 1.311 mm, com máxima no mês de janeiro com 215,55 mm e mínima no mês de agosto como uma precipitação de 32,97 mm (CORRÊA et al., 2016).



**Figura 1.** Localização da bacia hidrográfica do rio Ipanema.

A precipitação utilizada nesse estudo refere-se a estimativas em mm/mês entre janeiro de 2016 a dezembro de 2019 do produto *Final Run* do *Global Precipitation Measurement*-GPM. Os dados são disponibilizados de forma gratuita na base de dados do Giovanni. Com vista a verificar a qualidade dos dados de precipitação do GPM, foi utilizado dados de precipitação *in situ* de uma estação pluviométrica obtido no website do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET para o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019 (estação sob código n° 83851, localizada nas coordenadas (UTM) Latitude 7401279 m S e Longitude 251817 m E).

Após a verificação da qualidade dos dados de precipitação do GPM, foi realizada uma interpolação dos dados pelo método *Topo-to-Raster*, utilizando o software ArcGIS (10.6.2). Em seguida, foi aplicado a equação proposta por Bertoni e Lombardi Neto (2014) para determinação da erosividade média anual da chuva para a bacia hidrográfica (Equação 5).

(5)

Onde corresponde à média mensal da erosividade pluvial (MJ. Mm.ha-1.h-1); a precipitação média mensal (mm) e a precipitação média anual (mm). Em seguida, os valores de erosividade anual foram classificados conforme classes definidas por Carvalho (1994), sendo considerado fraca erosividade quando R< 2.452; moderada erosividade entre 2.452 < R < 4.905, moderada a forte erosividade entre 4.905 < R < 7.357, e forte erosividade entre 7.357 < R < 9.810 e muito forte para valores superiores a 9.810.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 1 apresenta os valores de precipitação média mensal entre janeiro de 2016 a dezembro de 2019, e a precipitação acumulada para o período, bem como os valores de erosividade da chuva para a bacia hidrográfica do rio Ipanema-SP, sendo os valores máximos, mínimos, média e classes de erosividade, conforme intervalos definidos por Carvalho (1994) para a erosividade anual (Total), e classes de erosividade média mensal (valores anuais/12 meses). Em relação aos dados do GPM e os medidos pela estação de superfície, observou-se uma moderada correlação entre os dados (R² de 0,65).

**Tabela 1**: Distribuição da precipitação média e erosividade entre 2016 a 2019 na bacia do rio Ipanema.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mês** | **Precipitação (mm)** | **EI-máximo** | **EI- mínimo** | **EI- média** | **Classes - EI** |
| **janeiro** | 189,54 | 1.223,88 | 1.106,01 | 1.162,47 | Muito forte |
| **fevereiro** | 108,79 | 501,42 | 427,64 | 452,37 | Moderada a forte |
| **março** | 149,83 | 1.038,29 | 674,91 | 781,65 | Forte e muito forte |
| **abril** | 166,87 | 985,03 | 909,59 | 936,20 | Muito forte |
| **maio** | 53,98 | 186,52 | 112,73 | 137,68 | fraca |
| **junho** | 36,13 | 86,46 | 62,26 | 69,50 | fraca |
| **julho** | 102,77 | 438,26 | 379,9 | 410,81 | Moderada a forte |
| **agosto** | 25,12 | 40,60 | 35,89 | 37,47 | fraca |
| **setembro** | 53,93 | 158,91 | 106,19 | 137,43 | fraca |
| **outubro** | 39,88 | 114,43 | 65,85 | 82,51 | fraca |
| **novembro** | 176,95 | 1.130,15 | 857,19 | 1.035,71 | Muito forte |
| **dezembro** | 155,48 | 855,29 | 801,19 | 830,14 | Muito forte |
| **Total** | 1.259,27 | 6.759,24 | 5.539,35 | 6.073,94 | Forte |

No que se refere a erosividade média mensal, os maiores índices foram observados nos meses de janeiro (1.162,47 MJ mm ha-1 h-1), abril (936,20 MJ mm ha-1 h-1), novembro (1.035,71 MJ mm ha-1 h-1) e dezembro (830,14 MJ mm ha-1 h-1), enquanto maio (137,68 MJ mm ha-1 h-1), junho (69,50 MJ mm ha-1 h-1), agosto (37,47 MJ mm ha-1 h-1), setembro (137,43 MJ mm ha-1 h-1) e outubro (82,51 MJ mm ha-1 h-1) foram observados os menores índices. No que se refere a erosividade média anual, a classificação proposta por Carvalho (1994) indica que o índice de erosividade da chuva para a bacia do Ipanema é considerada forte, pois apresenta valores entre 4.905 a 7.357 MJ mm ha-1 h-1.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos mostram que entre 2016 a 2019 a bacia do rio Ipanema apresentou forte erosividade da chuva (média 6.073,94 MJ mm ha-1 h-1), o que mostra a importância de manejo adequado do uso e ocupação do solo, pois os altos índices de erosividade natural podem causar erosão laminar do solo de forma acelerada.

**REFERÊNCIAS**

BERTONI; J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do Solo. São Paulo: Ícone, 2014. 9º edição.

CORRÊA, C. J. P.;CRISTINA, T. K.;FRANCO, F. S. Análise hidroambiental da microbacia do Pirajibu-Mirim, Sorocaba, SP, Brasil.  **Revista Ambiente & Água**. v.11, n.4, p .943-953. 2016.

DEMARCH, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. Estimativa de perda de solos por erosão laminar e linear na bacia hidrográfica do Ribeirão das Perobas (SP), nos anos 1962 e 2011. **RA’EGA**. v. 46, p. 110-131, 2019. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v46i1.56746>

DUARTE, L. M.; SILVA FILHO, E. P. Estimativa da erosividade da chuva na bacia hidrográfica do rio Juma com base em dados do satélite TRMM. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 56, 2019. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n56p45>

LAI, C.; CHEN, X.; WANG. Z.; WU, X.; ZHAO, S.; WU, X. BAI, W. Spatio-temporal variation in rainfall erosivity during 1960–2012 in the Pearl River Basin, China. **CATENA**. v. 137, p. 382-391. 2016 <https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.10.008>

SILVA, D. C. C.; FILHO, J. L. A.; SALES, J. C. A.; LOURENÇO, R. W. Identificação de áreas com perda de solo acima do tolerável usando NDVI para o calculo do fator C da USLE. RA’EGA, v. 42, p. 72-85, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v42i0.45524>

1. *Aluna de Doutorado, Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista (UNESP),* [*tatianaacacio1909@gmail.com*](mailto:tatianaacacio1909@gmail.com)

   *2Aluno de Doutorado, Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista (UNESP),* [*miqueiaseng@hotmail.com*](mailto:miqueiaseng@hotmail.com)

   *3Aluna de mestrado, Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista (UNESP),* [*cecilia.depaulacoelho@gmail.com*](mailto:cecilia.depaulacoelho@gmail.com)

   *4*Graduado em biologia, Universidade Paulista – UNIP, [*coelho.clebermachado@gmail.com*](mailto:coelho.clebermachado@gmail.com)

   *5Professor adjunto Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba,* [*enrique.gamero@unesp.br*](mailto:enrique.gamero@unesp.br) [↑](#footnote-ref-1)