

ERODIBILIDADE E EROSIVIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS CACHORROS, SÃO LUÍS/MA

Gilberlene Serra Lisboa ¹
Marly Silva de Morais ²
Kelvin Barbosa Cantanhede da Silva ³
José Fernando Rodrigues Bezerra ⁴

INTRODUÇÃO

A suscetibilidade do solo à erosão se traduz de acordo com as características do clima de cada área de estudo e seu efeito nas diferentes classes de solo existentes (BERTOL, 2002). A capacidade do solo em receber erosão é expressa numericamente pela erodibilidade, denominada como Fator K na EUPS (SÁ *et al.*, 2004).

A erodibilidade dos solos é um processo natural e um dos fatores condicionados a diferentes aspectos referentes a tipologia do solo e do clima, as características e o arranjo do relevo, que são intrínsecas às estruturas morfológicas e à composição litológica do terreno, que, são influenciados e a erodibilidade do solo intensificada pelas atividades humanas (AGUIAR, 2022).

Hudson (1981) definiu a erodibilidade como a vulnerabilidade ou suscetibilidade do solo à erosão e é a recíproca de sua resistência ao processo. Assim, um solo com alto valor de erodibilidade sofrerá mais erosão do que um solo com baixo valor de erodibilidade, se considerada a mesma precipitação. Lal ; Elliot (1994) afirmam que a erodibilidade é influenciada por propriedades do solo tais como textura, estabilidade da estrutura, conteúdo de matéria orgânica, mineralogia da argila e constituição química.

A erosividade pode ser descrita como o potencial da chuva em provocar erosão na superfície do solo (BAZZANO *et al.*, 2010). Para Mello *et al.* (2007) a erosividade da chuva é uma das mais importantes variáveis que afetam a erosão. Fatores como a intensidade da chuva, o diâmetro das gotas d'água e a energia cinética, que são atributos da precipitação, são considerados influenciadores da potencialidade da chuva em gerar a erosão. Esses atributos são responsáveis pela intensidade da erosividade (MORETI, 2003).

Dada a importância da erodibilidade dos solos e erosividade para o entendimento dos processos erosivos e para o planejamento conservacionista do uso da terra, o presente estudo objetivou o mapeamento da erosividade e da erodibilidade da

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, gilberlene_serra@yahoo.com.br;

² Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, marlymorais@hotmail.com;

³ Graduando pelo Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão- MA, kelvinteste26@outlook.com;

⁴ Professor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão, fernangeo@hotmail.com;

bacia do rio dos cachorros. A estimativa destes fatores acredita-se constituir-se elemento fundamental para fins de planejamento e manejo racional dos solos da bacia.

METODOLOGIA

O mapa de localização com as ocorrências de processos erosivos (Figura 1) na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, foi elaborado a partir da validação dos dados obtidos por meio dos trabalhos de campo, análise da imagem de satélite SENTINEL, 2019. A bacia do rio dos Cachorros com uma área de 64,37 km² (Figura 1) localiza-se na porção sudoeste da Ilha do Maranhão, na zona rural do município de São Luís, Maranhão. Seu curso principal é constituído pelo rio dos Cachorros, que recebe forte penetração de águas marinhas da baía de São Marcos, configurando um ambiente estuarino (CASTRO E PEREIRA, 2012). A área é caracterizada por intensas atividades industriais e extração de minerais (laterita e areia), sendo estas atividades as principais causas da degradação ambiental e transformações da paisagem local.

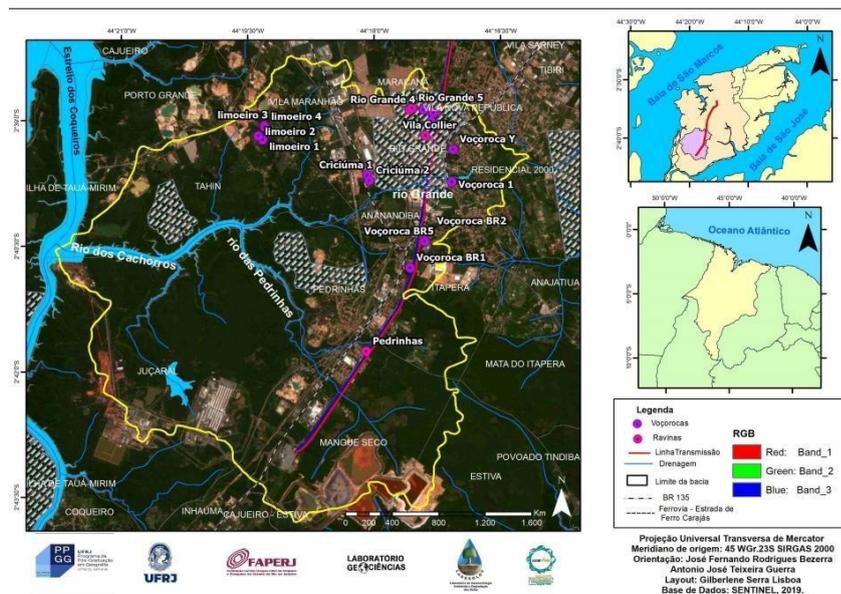


Figura 1. Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio dos Cachorros

Para elaboração do mapa de índices pluviométricos, utilizou-se a base de Morais (no prelo), que utilizou os dados de precipitação (1991-2020) da *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations CHIRPS* desenvolvidos pela *United State Geological Survey (USGS)* e pela *Climate Hazards Groupe at the University of California, Santa Barbara (UCSB)*, na qual validou o resultado com as normais climatológicas de quatro estações pluviométricas automáticas e convencionais da Ilha do Maranhão (UEMA, Itapiracó, Bacanga e Raposa). A referida autora seguiu os parâmetros descritos em Garcês Junior (2022).

A interpolação destes dados para a Ilha tornou possível o recorte das informações para qualquer município ou bacia hidrográfica da mesma, sendo possível o recorte para a bacia do rio dos Cachorros, através da ferramenta *Extract by mask* do SIG utilizado.

Para o critério de erodibilidade, adotou-se o quadro de “Classes de Erodibilidade” (**Tabela 1**). Esse quadro, apresentado no trabalho de Luz *et al.* (2015), foi adaptado de Bertoni Lombardi Neto (2017) e Salomão (2012).

Tabela 1 – Classes de erodibilidade dos solos para a bacia hidrográfica do rio dos Cachorros

Classe de Erodibilidade	Índices relativos de Erodibilidade	Unidade Pedológicas
I – Muito Erodível	10,0 a 8,1	Neossolos Quartzarênico
II – Moderadamente Erodível	8,0 a 6,1	Argissolos
III – Pouco Erodível	2,1 a 0	Gleissolos

Fonte: Salomão (2012), LUZ *et al.* 2015, Adaptação França e Lisboa (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial da erodibilidade dos solos na bacia do rio dos Cachorros (Tabela 2 e Figura 3) aponta que 44,58% da bacia está classificada como:

III – Pouco erodível: correspondente às áreas com declividade de 0 a 5 %, com curvatura planar retínea, hipsometria de 0 a 11 m. A geomorfologia apresenta planícies fluviomarinhas, mangues e planícies fluviais. A geologia predominante são os depósitos de mangue; os solos presentes são os de mangue e Gleissolos háplicos; o uso e cobertura com a vegetação de mangue, vegetação, mineração e parte urbana; e tem erosões presentes, como Pedrinhas, BR1, BR2, BR5, voçoroca 1 e Y.

II – Moderadamente erodível: com 20,96%, com uma declividade de 6 a 20 %, com curvatura divergente retilínea e convergente côncava, hipsometria de 12 a 22 m. Tem como geomorfologia os tabuleiros dissecados, e a geologia os Pós-Barreiras e o grupo Itapecuru. Os solos presentes são o Argissolo vermelho-amarelo distrófico e possuem o uso e cobertura com vegetação, vegetação de mangue e industrial. Neste, estão as áreas de erosões da Vila Collier (Figura 2) e do Rio Grande 1.

I – Muito erodível: com 34,46 % presente na bacia em questão, tendo a declividade de 6 a 20 %, hipsometria de 23 a 55 m e geomorfologia com tabuleiros

dissecados e tabuleiros. A geologia apresenta o grupo Itapecuru e Pós-Barreiras; com predominância dos Neossolos quartzarênicos; o uso e cobertura com áreas de mineração, vegetação, industrial (Figura 2) e solo exposto; e apresenta erosões como a Rio Grande 2 e 3, e Limoeiro 1, 2, 3 e 4.

Figura 2 **A**- Erosão Vila Collier **B** – Área industrial e solo exposto no divisor da bacia hidrográfica



Tabela 2 – Erodibilidade da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros

Erodibilidade	Área	
	Valores absolutos (Km ²)	Valores relativos (%)
I – Muito erodível	22,18	34,46
II – Moderadamente erodível	13,49	20,96
III – Pouco erodível	28,7	44,58
Total	64,37	100,00

Fonte: Lisboa, 2022.

A bacia hidrográfica do rio dos cachorros apresentou a erosividade média de 2.165,35mm a 2.228,70 mm. Como a erosividade está diretamente ligada à intensidade da chuva, já era esperado que a região onde a pluviosidade é maior apresentasse naturalmente o maior fator de erosividade. Por isso é uma região que precisa receber maior cuidado e precaução no uso do solo. Nessa bacia o uso do solo presente é vegetação, mineração, industrial e solo exposto.

Em uma extensa área da bacia, onde se encontra erosividade igual 2.228,70 mm, também apresentam pouco erodível a muito erodível. Na Figura 3 está apresentado o

mapa da erosividade da bacia hidrográfica, nos índices pluviométricos mais elevado é onde se encontra a maioria dos processos erosivos as voçorocas e ravinas.

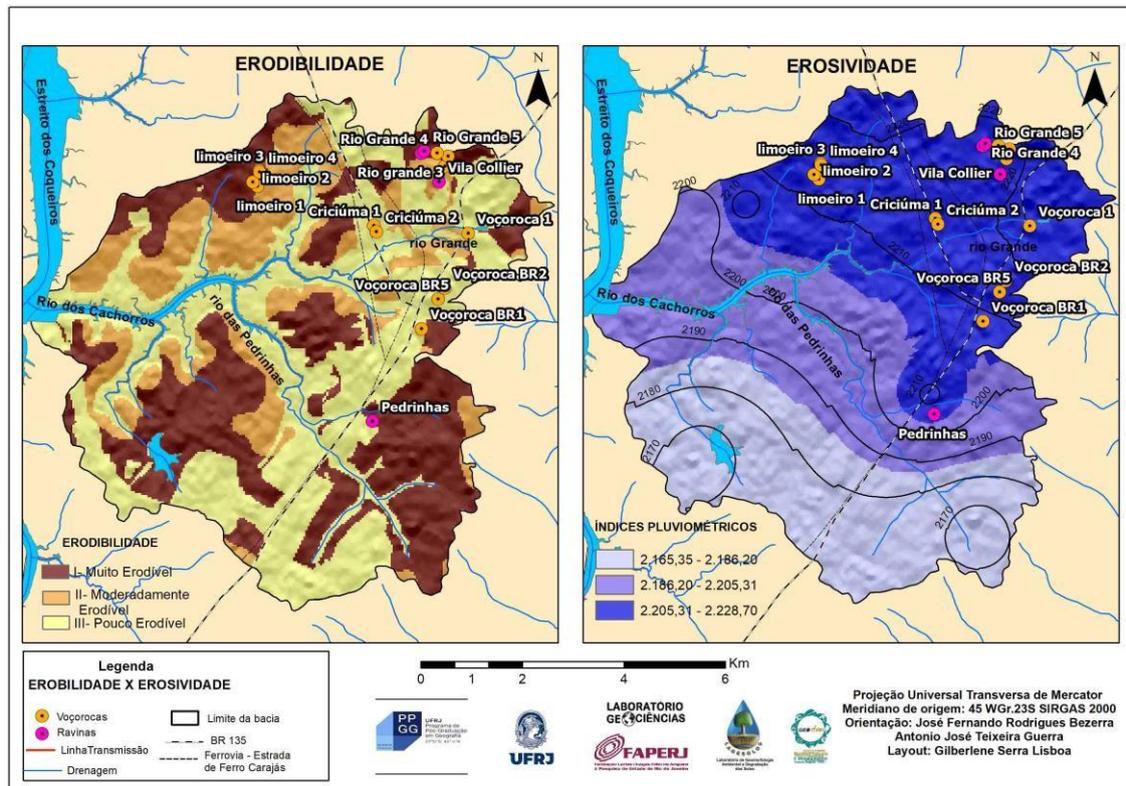


Figura 3- Mapa Erodibilidade x Erosividade da Bacia Hidrográfica do Rio dos Cachorros

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia hidrográfica do rio dos Cachorros é afetada diretamente pelo processo de crescimento, tendo em vista a construção de um condomínio pelo Governo Federal e na bacia ter grande concentração de industriais.

A erodibilidade e a erosividade são fatores que interferem no processo erosivo, pois a erodibilidade expressa infiltração de água e a resistência do solo a sofrer ação erosiva, e a erosividade expressa a energia potencial da chuva em causar erosão.

A erodibilidade dos solos na área de estudo aponta que 44,58% da bacia está classificada como pouco erodível e muito erodível com 34,46%. Essas áreas apresentam os processos erosivos, solo exposto e áreas industriais.

Palavras-chave: Solos; Geoprocessamento, Mapeamento, Bacia Hidrográfica, Erosão.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ.- (FAPERJ), pela concessão da Bolsa de Doutorado.

REFERÊNCIAS

- BAZZANO, M. G. P. et al. Erosividade e características hidrológicas da chuva de Rio Grande (RS). **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 34. p.235-244, 2010.
- BERTOL, I. et al. Erodibilidade de Um Cambissolo Húmico Alumínico Léptico, Determinada Sob Chuva Natural Entre 1989 e 1998 em Lages (SC). **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 26. n. 2, 2002.
- BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 10. ed. São Paulo: Ícone, 2017.
- FREIRE DE AGUIAR, P. (2022). Soil Erodibility Due To The Use Of Geoprocessing Techniques In The Municipality Of Altamira, Pará, Brazil / Erodibilidade Dos Solos Por Uso De Técnicas De Geoprocessamento No Município De Altamira, Pará, Brasil. *William Morris Davis - Revista De Geomorfologia*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.48025/ISSN2675-6900.v3n2.2022.166>
- GARCÊS JÚNIOR, Audivan Ribeiro. **Variabilidade da Chuva e Desastres Associados à Dinâmica Hidroclimática do Estado do Maranhão**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós Graduação em Geografia, Fortaleza. 2022.
- HUDSON, N. **Soil conservation**. Iowa State University Press. Iowa, 1981.
- LAL, R. ; W. ELLIOT. **Erodibility and erosivity**. In: **LAL,R. Soil Erosion: research methods**. p.180–208., Ankeny: Soil and Water Conservation Society, 1994.
- LUZ, T. E; LIMA, E.B.N.R; SALOMÃO, F.X.T, LIMA,Z.M. Morfopedologia aplicada à concepção de obras em microbacia do perímetro urbano de Várzea Grande-MT. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. vol. 10 n. 3 Taubaté – Jul. / Sep. 2015.
- MELLO, C. R. DE et al. **Erosividade Mensal e Anual da Chuva no Estado de Minas Gerais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.4, p.537-545, abr. 2007.
- MORAIS, Marly Silva de. **Proposta de Zoneamento Geoambiental da Ilha Do Maranhão - Um Subsídio ao Planejamento Ambiental**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas – SP. No prelo.
- MORETI, D. et al. Fator erosividade da chuva para o município de Pedrinhas Paulista, Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v.25, 2003. p.137145.

SÁ, M. A. C. DE et al. **Estimativa da Erodibilidade pela Desagregação por Ultrassom e Atributos de Solos com Horizonte B Textural**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p. 691-699. Jul. 2004.

SALOMÃO, F. X. T; Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T; SILVA, A. S. S.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. Capítulo 7, p. 229-267.