

ÁREAS PRIORITARIAS PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

**TERESA CRISTINA TARLÉ PISSARRA¹, RENATO FARIAS DO VALLE JUNIOR²,
MAYTÊ MARIA ABREU PIRES DE MELO SILVA², LUÍS FILIPE SANCHES
FERNANDES³, FERNANDO ANTÓNIO LEAL PACHECO⁴**

¹Professor, Doctor, Faculty of Agrarian and Veterinary Sciences (FCAV), State University of São Paulo (UNESP), Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal SP 14884-900, Brazil; teresa.pissarra@unesp.br

²Professor, Doctor, Federal Institute of Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba Campus, Geoprocessing Laboratory, Uberaba, MG 38064-790, Brazil. renato@iftm.edu.br; mayte@iftm.edu.br

³Professor, Doctor, CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Ap. 1013,5001-801 Vila Real, Portugal; lfilipe@utad.pt

⁴Professor, Doctor, CQVR - Chemistry Centre of Vila Real, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Ap. 1013,5001-801 Vila Real, Portugal; fpacheco@utad.pt

Apresentado no LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo identificar as áreas prioritárias para o manejo do solo utilizando geotecnologias e as relações existentes entre atributos do terreno, na bacia hidrográfica do rio Paraopeba – MG. A metodologia empregada foi a ferramenta de cálculo da declividade gerada de uma superfície do terreno, utilizando dados de um modelo digital do terreno por meio da tecnologia de um sistema de informação geográfica. Os critérios utilizados para determinar as áreas prioritárias para o manejo do solo baseado no sistema de geotecnologias e declividade do terreno foram suficientes para selecionar áreas baseado em conceitos biogeográficos e de manejo. A bacia hidrográfica do rio Paraopeba apresenta declividades mais acentuadas na porção à montante da bacia, demandando maior controle e monitoramento das atividades existentes nestes locais.

PALAVRAS-CHAVE: uso do solo; declividade do terreno; Geotecnologia.

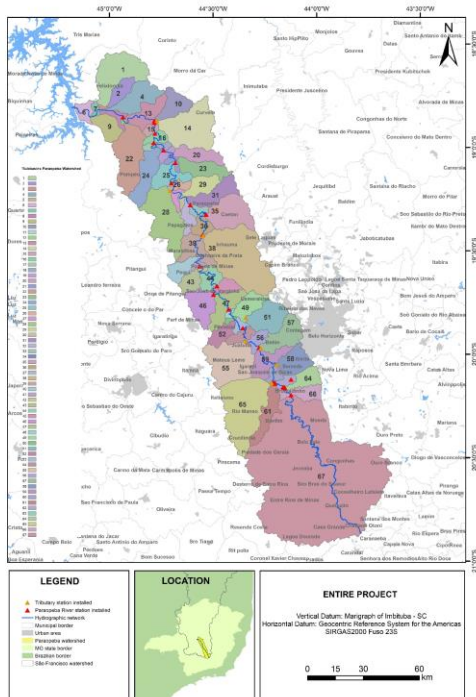
PRIORITY AREAS FOR SOIL AND WATER MANAGEMENT AND CONSERVATION IN HYDROGRAPHIC BASINS

ABSTRACT: The present study aimed to identify priority areas for soil management using geotechnologies and the existing relationships between terrain attributes in the Paraopeba river basin - MG. The methodology used was the tool to calculate the slope generated from a terrain surface using data from a digital model of the terrain in the technology of a geographic information system. The criteria used to determine priority areas for soil management based on the system of geotechnology and terrain slope were sufficient to select areas based on biogeographic and management concepts. The Paraopeba river basin has steeper slopes in the upstream portion of the basin, demanding greater control and monitoring of activities in these locations.

KEYWORDS: land use of the soil; terrain slope; geotechnology

INTRODUÇÃO: No sistema de implementação de áreas para a produção vegetal, no que tange ao processo de mecanização e de erosão do solo é necessário, considerar a topografia do terreno e calcular a declividade no intuito de verificar as áreas de maior potencial erosivo. Quanto maior for o ângulo da declividade, mais intenso é o escoamento superficial das águas das chuvas e maior será desprendimento e transporte de partículas deste solo. Quando ocorre o processo erosivo, perdas irreversíveis de nutrientes ocorrem e causam problemas de poluição nos corpos hídricos. Essas áreas não apresentam o potencial ideal e nestas ocorre a perda de uma fração da qualidade do solo, principalmente nas áreas tropicais. Devido a pressão antropogênica nestes locais, nas áreas de declividade mais acentuada ocorre uma maior fragilidade do terreno em resposta à diminuição de produção. Neste contexto, surge o conceito de definir as Áreas Prioritárias (AP) para a mecanização agrícola para o manejo de sistemas de produção animal e vegetal. A processo para determinar as AP é um instrumento cujo um dos seus objetivos é o de identificar áreas complementares à conservação dos alvos definidos, nas quais uma série ações podem ser identificadas e priorizadas (Pissarra et al., 2021; Vasconcelos et al., 2022). Aliado a utilização inadequada dos recursos naturais, a intensificação do uso do solo sem levar em conta as potencialidades dos agroecossistemas, é uma das principais razões da degradação ambiental. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo determinar as áreas prioritárias para o manejo e conservação do solo, considerando o fator declividade e utilizando as técnicas do geoprocessamento.

MATERIAL E MÉTODOS: Para o levantamento de dados e compreensão da estrutura fisiográfica, a bacia hidrográfica do rio Paraopeba (BHRP) foi delimitada e a área de drenagem consta de 13.514,94 km², que faz parte da extensão de praticamente 48 municípios, dos quais 35 possuem suas sedes municipais dentro da bacia, com área variando de 3.293,86 km² a 35,17 km², com aproximadamente 2.349.024 habitantes (PDBHRP, 2020). A área está localizada no Estado de Minas Gerais e desagua na região sul da bacia hidrográfica do rio São Francisco, Brasil (Figura 1).



Para a análise das áreas prioritárias de acordo com a declividade e solo, a bacia hidrográfica do rio Paraopeba – MG foi dividida em 67 sub-bacias. Foram realizadas cinco avaliações de áreas e de ações prioritárias para a conservação de biodiversidade, abrangendo um conjunto de informações dos atributos ambientais (Pissarra et al, 2019; Pissarra et al., 2021). A metodologia consiste no levantamento de um conjunto de informações de topografia de uma região, para servir de apoio à definição das áreas prioritárias para o manejo. O Modelo Digital de Elevação (MDE) foi processado no software ArcGIS, utilizando a ferramenta slope. As áreas definidas como prioritárias foram mapeadas e classificadas de acordo com a declividade do terreno, onde áreas prioritárias para o manejo e conservação do solo e da água foram consideradas as sub-bacias onde predomina declividade acentuada (>10%).

As classes de declive foram divididas em áreas de extrema importância produtiva (0 a 8% de declividade); área de alta importância produtiva (8 a 15 % de declividade); e área com baixa importância produtiva (declividades acima de 15%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados produzidos contendo mapa-síntese das áreas para determinar as ações prioritárias de manejo e conservação da BHRP constam na Tabela 1 e Figura 2. Na tabela 1 pode-se observar a amplitude dos valores de declividade em cada sub-bacia da BHRP – MG.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise estatísticas para declividade do terreno nas sub-bacias.

Sb	Área (ha)	Max. Decl.	Média
1	42381.06	42.18	5.99
2	10820.64	37.16	3.64
3	781.05	36.93	2.30
4	24914.27	42.67	3.56
5	431.09	38.11	0.98
6	7657.91	22.99	2.39
7	2514.09	25.18	3.17
8	5155.61	31.95	3.24
9	14703.11	22.81	3.30
10	17148.17	36.15	2.99
11	280.81	17.16	5.05
12	859.98	16.40	3.85
13	18312.11	33.61	3.92
14	51102.17	26.22	3.76
15	4070.27	20.90	5.13
16	6188.14	23.15	5.24
17	2211.02	25.81	5.06
18	2890.91	22.05	5.22
19	4013.06	21.62	4.19
20	15852.09	24.52	4.35
21	3541.47	28.26	3.59
22	41679.55	40.83	4.43
23	18662.11	38.55	5.46
24	24107.48	34.32	4.49
25	16363.72	37.88	3.76
26	4922.66	20.47	3.74
27	4172.58	23.15	3.74
28	46606.55	40.97	4.03
29	13784.66	39.51	4.20
30	2115.48	32.65	5.06
31	19169.38	40.16	4.87
32	8259.16	27.02	3.75
33	4682.81	29.69	3.64
34	64.17	11.20	2.71
35	33327.08	49.14	5.30
36	8443.23	36.75	3.52
37	151.63	21.22	3.91
38	83941.34	54.82	7.34
39	18417.91	38.91	5.97
40	11916.83	48.88	8.48
41	2480.22	33.13	6.54
42	1301.77	33.20	5.98
43	10017.52	45.92	8.69
44	11167.84	43.25	7.95
45	8039.95	39.01	7.25
46	21250.30	40.84	7.43
47	19910.66	51.29	7.96
48	1706.11	33.10	8.10
49	14909.69	49.10	7.68
50	1391.56	35.51	10.26
51	24989.38	42.51	8.79
52	10315.81	47.05	10.11
53	4050.77	34.64	7.34
54	7700.67	50.24	8.73

55	44278.39	72.68	9.60
56	7626.17	39.99	9.56
57	23751.92	48.14	7.65
58	18516.61	75.47	10.62
59	19237.31	58.53	8.76
60	5056.61	58.58	12.12
61	18892.59	42.35	9.11
62	4905.17	55.15	10.64
63	51.59	24.49	7.88
64	12359.09	73.76	13.40
65	67079.27	64.95	11.65
66	13205.05	74.35	11.53
67	380684.42	77.31	11.02

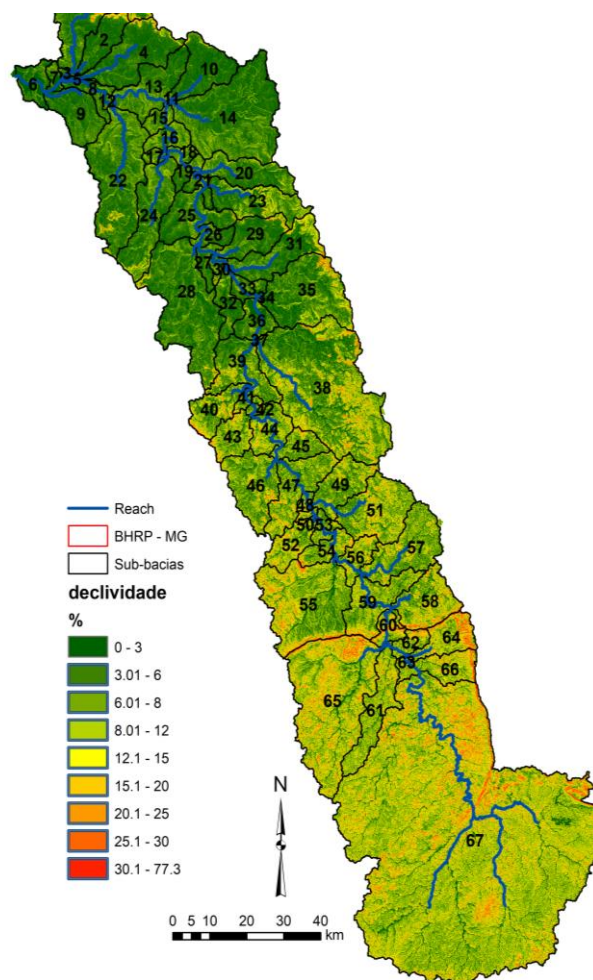


FIGURA 2. Mapa de declividade do terreno da BHRP – MG.

As áreas de extrema importância produtiva (0 a 8% de declividade) são predominantes na bacia, compreendendo principalmente a porção à montante. As áreas de alta importância produtiva (8 a 15%) e áreas consideradas insuficientemente de importância produtiva (declividade > 15,1%), estão presentes, principalmente, na cabeceira da bacia. As áreas com as maiores declividades apresentam maior potencial erosivo, devido ao aumento do volume e velocidade do escoamento superficial. Por apresentarem maior potencial erosivo, estas áreas demandam maior controle das atividades produtivas, aliados às técnicas de manejo e conservação do solo, observando suas limitações para evitar o esgotamento e degradação do solo.

As técnicas de geoprocessamento utilizadas neste estudo possibilitaram a classificação da declividade e a identificação das áreas prioritárias de manejo, mostrando-se como importantes ferramentas importantes no estudo no manejo de bacias hidrográficas.

CONCLUSÕES: Os critérios utilizados para determinar áreas prioritárias para o manejo do solo baseado no sistema de geotecnologias e declividade do terreno foram suficientes para selecionar áreas de baseado em conceitos biogeográficos e de manejo. A bacia hidrográfica do rio Paraopeba apresenta declividades mais acentuadas na porção à montante da bacia, demandando maior controle e monitoramento das atividades existentes nestes locais.

AGRADECIMENTOS: Author Contributions: authors contributed equally to the manuscript. **Funding:** This study was funded by the contract nº5500074952 / 5500074950 / 5500074953, signed between the Vale S.A. company and the following research institutions: Fundação de Apoio Universitário; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; and Fundação para o Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. The author Renato Farias do Valle Junior received a productivity grant from the CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. For the author integrated in the CITAB research centre, this work was further supported by National Funds of FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, under the project UIDB/04033/2020. The author integrated in the CITAB research centre is also integrated in the Inov4Agro – Institute for Innovation, Capacity Building and Sustainability of Agri-food Production. The Inov4Agro is an Associate Laboratory composed of two R&D units (CITAB & GreenUPorto). For the author integrated in the CQVR, the research was additionally supported by National Funds of FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, under the projects UIDB/00616/2020 and UIDP/00616/2020.

REFERÊNCIAS:

FAN, M., CHEN, L. Spatial characteristics of land uses and ecological compensations based on payment for ecosystem services model from 2000 to 2015 in Sichuan Province, China. **Ecological informatics**, v. 50, p. 162-183, 2019.

FAO. Water for sustainable food and agriculture a report produced for the G20 presidency of Germany. 2017.

PISSARRA, T.C.T.; VALERA, C.A.; COSTA, R.C.A.; SIQUEIRA, H.E.; FILHO, M.V.M.; DO VALLE JÚNIOR, R.F.; FERNANDES, L.F.S.; PACHECO, F.A.L. A Regression Model of Stream Water Quality Based on Interactions between Landscape Composition and Riparian Buffer Width in Small Catchments. **Water** (Switzerland), v. 11, 2019.

PISSARRA, T. C. T., FERNANDES, L. F. S., PACHECO, F. A. L.. Production of clean water in agriculture headwater catchments: A model based on the payment for environmental services. **Science of The Total Environment**, v. 785, p. 147331, 2021.

PISSARRA, T. C. T., COSTA, R. C. A., CALDAS, A. M., RODRIGUES, F. M., FERNANDES, L. F. S., & PACHECO, F. A. L. Methodological proposal for Payments for Environmental Services (PES) aiming to produce clean water in springs. **Ciência e Natura**, v. 44, p. e23-e23, 2022.

Plano Diretor-BHRP - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba / Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. --- São Paulo: Cobrape, 2020. 132p.