

## GERENCIAMENTO DA BACIA DO RIO INDAIÁ POR FERRAMENTAS DIGITAIS

**YARA KARINE DE LIMA SILVA<sup>1</sup>, TÚLIO MAZETTI MARRA<sup>2</sup>, THAÍS RAYANE GOMES DA SILVA<sup>3</sup>, TERESA CRISTINA TARLE PISSARRA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, MSc. Produção Vegetal e Doutoranda Ciência do Solo, UNESP-Jaboticabal SP, yara.karine@unesp.br

<sup>2</sup>Mestrando em Produção Vegetal, UNESP-Jaboticabal SP, tulio.marra@unesp.br

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, MSc. Agricultura e Ambiente e Doutoranda Produção Vegetal, UNESP-Jaboticabal SP, trg.silva@unesp.br

<sup>4</sup>Prof. Adjunto I Departamento de Engenharia Rural, UNESP-Jaboticabal SP, teresa.pissarra@unesp.br

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

**RESUMO:** A análise de uma bacia é relevante para determinar os impactos das ações antropogênicas e contornar problemas ambientais, sociais e econômicos devido a resultados deletérios no solo e na paisagem. Nesse contexto, a fotointerpretação de imagens coletadas remotamente por ferramentas de agricultura digital direciona as ações e facilita o gerenciamento do uso e ocupação de diferentes grandes extensões de área. As fisionomias do local de estudo puderam ser identificadas com sucesso e pode-se delimitar as sub-bacias para uso e ocupação distintos de acordo com suas características, adequando a exploração social, ambiental e econômica para mitigar os impactos e assegurar a preservação do solo e do Cerrado.

**PALAVRAS-CHAVE:** bacia hidrográfica, gerenciamento digital, solo.

### MANAGEMENT OF INDAIÁ RIVER BASIN WITH DIGITAL TOOLS

**ABSTRACT:** The analysis of a watershed is relevant to determine the impacts of anthropogenic actions and to circumvent environmental, social and economic problems due to deleterious results on the soil and landscape. In this context, the photointerpretation of remotely collected images by digital agriculture tools directs actions and facilitates the management of the use and occupation of different large extensions of area. The physiognomies of the study site could be successfully identified and one can delimit the sub-basins for distinct use and occupation according to their characteristics, adapting the social, environmental and economic exploitation to mitigate the impacts and ensure the preservation of the soil and the Cerrado.

**KEYWORDS:** watershed, digital management, soil.

**INTRODUÇÃO:** A agricultura atual encontra-se na era digital e as ações no campo vêm ganhando otimização na tomada de decisão em diversos setores. O uso de ferramentas digitais tem possibilitado aumento da assertividade do manejo pelo gerenciamento do uso do solo e comportamento espectral das culturas. Além disso, os dados coletados, processados e analisados por meio destas ferramentas trouxeram maior percepção das responsabilidades ambientais pela interpretação das vulnerabilidades das áreas produtivas. Isto porque o uso intensivo do solo sem levar em consideração sua capacidade de exploração é um dos principais fatores de degradação do solo e da paisagem e declínio da produtividade das culturas ao longo do tempo em uma área. Nesse sentido, estudos sobre o uso e ocupação do

solo garante a exploração adequada de diferentes áreas para a produção de alimentos de qualidade e quantidade suficientes, propiciando a segurança alimentar (TRIVELLATO et al., 2019).

Plataformas interativas e intuitivas como o Google Earth Pro permitem observar as feições da paisagem e realizar o gerenciamento de forma remota somente com o auxílio de um computador e acesso à internet de qualquer lugar do globo. As tecnologias facilitam o trabalho no campo e reduz a dependência de amostragens manuais (GONGAL et al., 2015). As imagens coletadas pela plataforma por meio de satélites orbitais são transmiti-las para uma central onde são processadas para a disponibilização ao público (STEFFEN, 2020). O satélite emite energia e a superfície a reflete em forma de ondas que são captadas pelos seus sensores. A interpretação das ondas refletidas é feita de acordo com sua frequência, intensidade e polarização dos objetos e da superfície e estas formam uma imagem que pode ser visualizada pelos usuários (ANTUNES, 2020).

Nesse contexto, fomentar soluções facilitadas de monitoramento de uma bacia utilizando ferramentas digitais viabiliza o gerenciamento de grandes áreas que devem ser monitoradas quanto às pressões antropogênicas ali presentes.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O presente trabalho utiliza imagens da plataforma SIG gratuita do software Google Earth Pro. O local de estudo é a bacia do Rio Indaiá. A bacia foi dividida em 5 sub-bacias para delinear as interpretações em cada porção em relação às diferenças de uso e ocupação. As etapas de análise dos parâmetros da área foram realizadas utilizando o ArcGIS 10.2: 1°-primeiramente recortou-se toda a bacia do Rio Indaiá através da Agência Nacional das Águas (ANA); 2°- a divisão hidrográfica foi feita por Ottocodificação da ANA e 3°- criou-se um Modelo de Elevação Digital (DEM) com tamanho da grade de  $30 \times 30 \text{ m}^2$  com base na linha de contorno. Por meio do ArcGIS, cada unidade de sub-bacia foi analisada a partir dos dados de sensoriamento remoto os quais são suficientes para interpretar sua geomorfologia e fazer intervenções sobre as pressões antropogênicas (OSTANIN et al., 2021). Além da análise geomorfológica do terreno, realizou-se a análise do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) para captar as condições da vegetação em cada sub-bacia. Esta avaliação foi feita para complementar as análises da área com os dados da vegetação fotossinteticamente ativa (PONZONI, 2001).

O Rio Indaiá tem 226 quilômetros de extensão corta os municípios Cedro do Abaeté e Tiros na região centro-oeste de Minas Gerais (Figura 1).

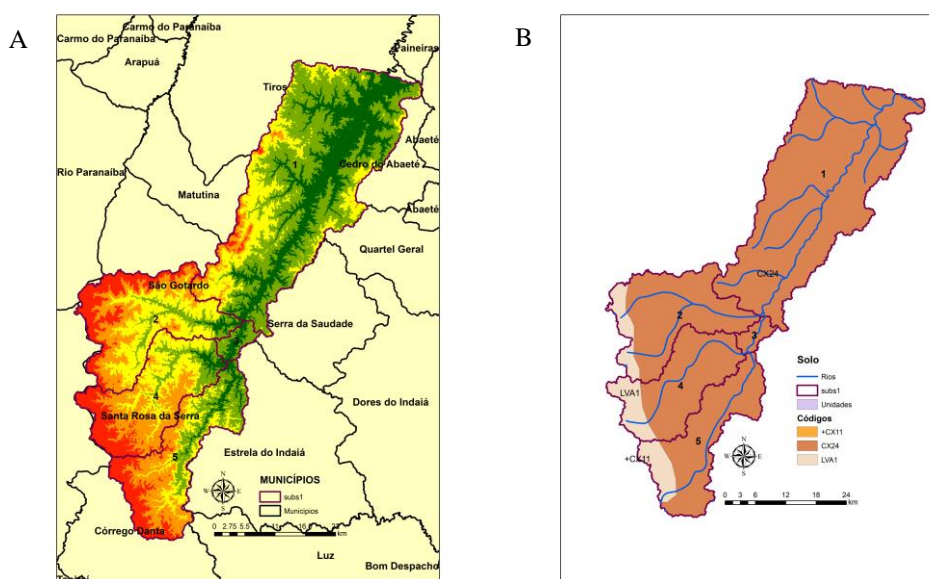


FIGURA 1. Bacia do Rio Indaiá e municípios circundantes (A) e tipos de solo (B).

Este rio recebe águas dos rios Indaiazinho e Funchal e dos ribeirões Confusão, Estalagem e Ferreiros. O Rio Indaiá nasce em Cachoeirinha, distrito de Córrego Danta, próximo à rodovia BR- 262 e é um afluente importante da margem esquerda do Rio São Francisco.

O clima da região do rio em estudo é classificado como tropical úmido com duas estações bem definidas: verão chuvoso nos meses de dezembro a fevereiro e inverno seco de junho a agosto. A vegetação da região é o bioma Cerrado que está associado às formações florestais (Cerradão), fitofisionomias típicas de Savana (Cerrado strictu sensu e Campo Cerrado) e também formações campestres (Campo Limpo e Campo Sujo). Este bioma possui dois estratos: herbóreo contínuo e arbustivo-arbóreo descontínuo. Além destas fisionomias vegetativas, no curso do rio também se encontram matas galeria (CODEVASF, 2002).

A bacia do Rio Indaiá está na unidade geomorfológica do Planalto do São Francisco. Do ponto de vista geomorfológico, a região está estabelecida no Subgrupo Paraopeba Indiviso, pertencente ao Grupo Bambuí, que é composto predominantemente por Cambissolos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados demonstram que a vazante do rio, na topografia mais alta da bacia predomina o LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO presentes ao leste das sub-bacias 2, 4 e 5. Nesse tipo de solo pode haver exploração mais intensa do solo pelas características e atributos do solo: maior profundidade, alta infiltração e armazenamento de água e relevo mais plano e mecanizável. O restante da área, ocupado por Cambissolo, deve ser destinado a exploração menos intensiva de solo pela limitação da profundidade do perfil, relevo forte ondulado a montanhoso e ocorrência de pedras no solo (Figura 2).

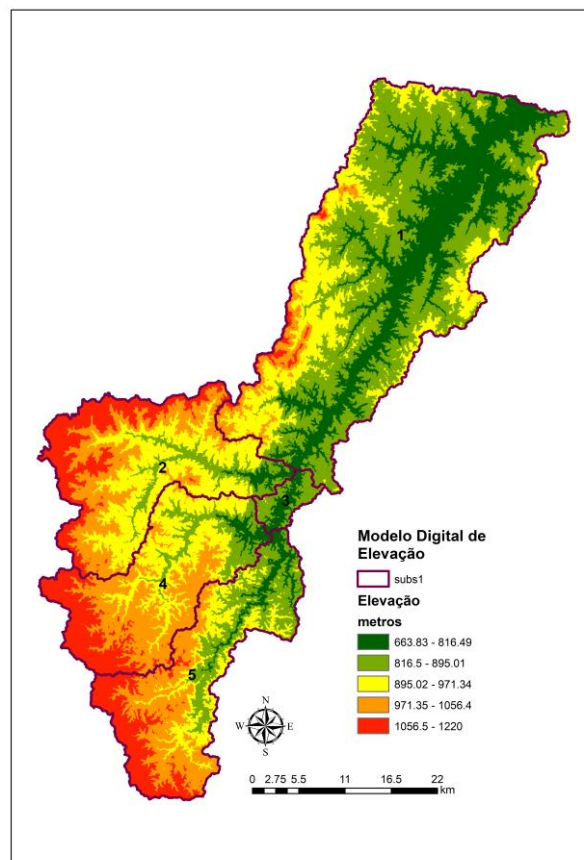


FIGURA 2. Modelo de elevação da bacia.

Toda a bacia, de modo geral, não apresenta grandes áreas sem cobertura do solo, indicada pela análise do NDVI (Figura 3).

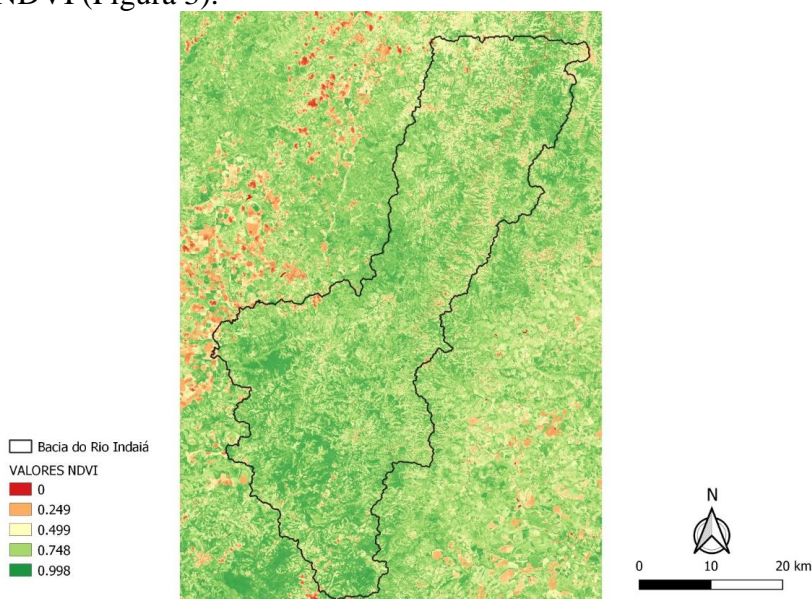


FIGURA 3. Índice de vegetação da bacia.

**CONCLUSÕES:** A metodologia utilizada foi satisfatória de modo que foi possível caracterizar as fisionomias da área e delimitar sub-bacias para uso e ocupação distintos de acordo com suas características. Entretanto, mais estudos devem ser realizados para averiguar o real potencial das áreas para adequação da exploração social, ambiental e econômica para voltar ações que mitiguem os impactos e assegurem a preservação do solo e do bioma Cerrado.

#### REFERÊNCIAS:

- ANTUNES, Alzir Felipe Buffara. **FUNDAMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO EM AMBIENTE DE GEOPROCESSAMENTO**. Disponível em: [https://docs.ufpr.br/~felipe/SR01\\_08.pdf](https://docs.ufpr.br/~felipe/SR01_08.pdf). Acesso em: 05 nov. 2020.
- CODEVASF; ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra nas bacias do São Francisco**. 2002. Relatório Final, Mapeamento temático de Uso da Terra no Alto São Francisco. Brasília: CODEVASF, 2002. p.19-40.
- GONGAL, A.; AMATYA, S.; KARKEE, M.; ZHANG, Q.; LEWIS, K. Sensors and systems for fruit detection and localization: A review. **Comput. Electron. Agric.**, v.116, p.8-19, 2015.
- OSTANIN, O.V.; DYAKOVA, G.S.; LEBEDEVA, A.S. The application of GIS technologies and remote sensing data to determine the morphometric features of the river basin: The case of the upper part of the charysh river. **Earth and Environmental Science**, v.670, n.1, 2021.
- PONZONI, F.J. Comportamento espectral da vegetação. In: MENESES, P. R., NETTO, J. S. M. (orgs.), **Sensoriamento remoto – reflectância dos alvos naturais**. Brasília, DF; Editora UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados, pp. 157-199. 2001.
- STEFFEN, Carlos Alberto. **INTRODUÇÃO AO SENSORIAMENTO REMOTO**. Disponível em: <http://www3.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>. Acesso em: 03 jun. 2022.
- TRIVELLATO, P.T.; MORAIS, D.C.; LOPES, L.O.; MIGUEL, E.S. et al. Insegurança alimentar e nutricional em famílias do meio rural brasileiro: revisão sistemática. **Ciênc. Saúde**. Colet. 24 (3): 865-874, 2019.