

## CARACTERIZANDO A ESTRUTURA SUPERFICIAL DAS PAISAGENS A PARTIR DO HISTÓRICO DO USO DA TERRA E AS CONDICIONANTES FÍSICAS: PONTAL DO PARANAPANEMA – SP/BRASIL

### CHARACTERIZATION OF THE LANDSCAPE STRUCTURE BASED ON THE LAND-USE HISTORY AND PHYSICAL ATTRIBUTES: PONTAL DO PARANAPANEMA – SP/BRAZIL

**Mariana Lopes Nishizima**

Doutoranda em Geografia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, São Paulo, Brasil

E-mail: [mariana.nishizima@unesp.br](mailto:mariana.nishizima@unesp.br)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-5859-9990>

#### RESUMO

Ao abordar o tema do uso e ocupação da terra faz-se necessário considerar diversos atributos que compõem a estrutura de um determinado espaço geográfico, que geralmente estão ligados diretamente às dinâmicas físicas e humanas vigentes, como resultado de processos espácio-temporais. Neste trabalho são avaliadas as condições da estrutura superficial das paisagens do interior paulista, região do Oeste Paulista, mais precisamente na zona de influência do Pontal do Paranapanema. O método aplicado incluiu trabalhos de campo (na escala regional e na escala local/nomeadamente no município de Mirante do Paranapanema), análise de imagens orbitais, e revisão cartográfica com produção de cartografias temáticas (uso da terra e cobertura vegetal, hipsometria, declividade, curvatura do relevo, dinâmica climática, tipos de solos). Os resultados mostraram significativas mudanças no uso da terra, que parecem estar estruturalmente determinadas tanto às condições físico-naturais da área, como também a questões relativas à dimensão humana, numa região destacada por disputas territoriais entre seus agentes sociais, sobretudo latifundiários e pequenos agricultores rurais.

**Palavras-chave:** Uso da terra; SIG; cartografia temática; análise da paisagem; Oeste Paulista.

## ABSTRACT

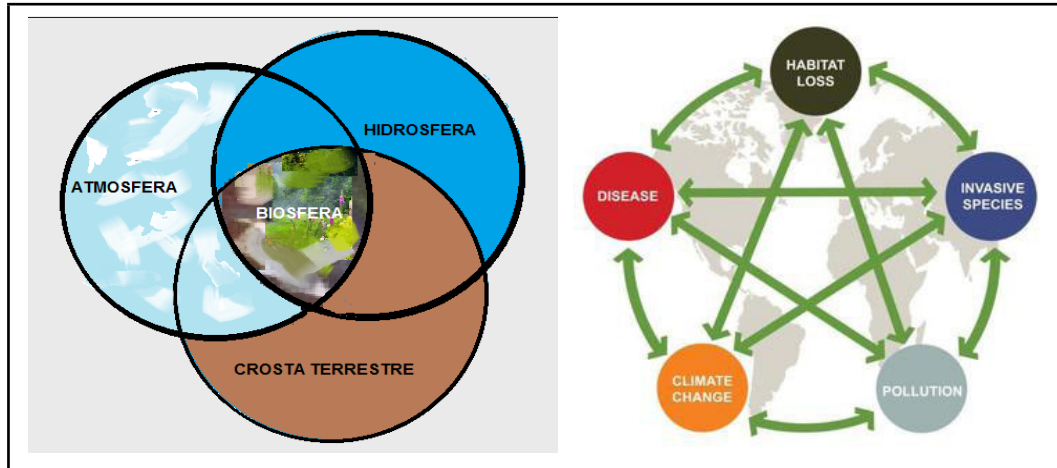
When approaching the theme of land use and occupation, it is necessary to consider several attributes that make up the surface structure of a given geographic space, which can be directly linked to the current physical and human dynamics, as a result of spatio-temporal processes. In this work we evaluate the conditions of the surface structure of the landscapes of the interior of São Paulo, in the West region of São Paulo, more precisely in the zone of influence of Pontal do Paranapanema. The applied method included field work (on a regional scale and on a local scale/namely in the municipality of Mirante do Paranapanema), analysis of orbital images, and cartographic review with the production of thematic cartography (land use and vegetation cover, hypsometry, slope, relief curvature, climate dynamics, soil types). The results showed significant changes in land use, which seem to be structurally determined both by the physical and natural conditions of the study area and also by issues related to the human dimension, in a region highlighted by territorial disputes between social agents, especially landowners and small rural farmers.

**Keywords:** Land use; GIS; thematic cartography; landscape analysis; West Paulista.

## INTRODUÇÃO

A Geografia Física moderna tem focado na compreensão das Mudanças Globais (Global Changes) (Seebens *et al.*, 2015), que possui como um dos seus principais *drivers* as mudanças no uso e ocupação da terra (Figura 1). Estas mudanças, por sua vez, estão estruturalmente determinadas pelos processos naturais que modelam o relevo (rochas e solos), que dimensionam as áreas de cobertura vegetal, assim como pelos processos de vulnerabilidade e desequilíbrio dos ecossistemas (Oliveira-Costa, 2025).

**Figura 1 – Frameworks mostrando a evolução dos enfoques da Geografia Física: das três esferas generalistas destacadas pela interface da biosfera e seus traços como resultado das relações entre atmosfera, hidrosfera e a crosta terrestre, à abordagem moderna numa escala mais detalhada com cinco esferas destacando os principais drivers atuais das mudanças globais**



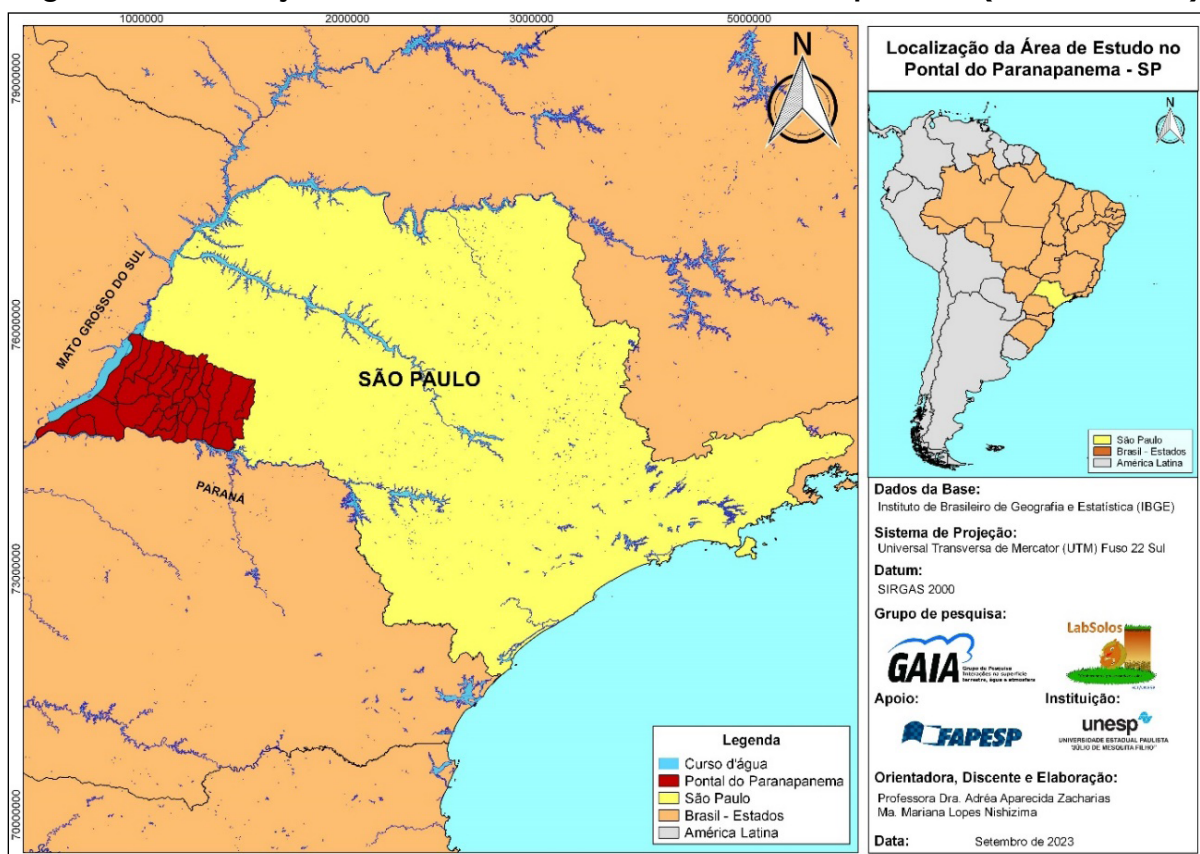
Fonte: Seebens *et al.* (2015); Oliveira-Costa (2025).

Desse modo, verifica-se hoje a importância dos trabalhos em geografia física ao lançarem um olhar cada vez mais atento para as transformações no âmbito dos usos da terra, congregando aspectos tanto do espaço físico quanto do espaço humano. Tal convergência entre elementos físicos e humanos pode revelar, por exemplo, os vários padrões do relevo e suas distintas formas, além de suas dinâmicas específicas (através de dados do substrato geológico, da hipsometria e/ou altitude, da declividade, da curvatura dos terrenos, da geomorfologia), as dinâmicas climáticas na interface com a vegetação e as condições dos solos (através de dados do clima e do balanço hídrico, do coberto vegetal/NDVI, dos caracterizadores físicos do solo e traços da mecânica do solo), além de usos e ocupações humanas (através de dados da dimensão humana dos territórios). Assim, abordar a teoria das mudanças do uso do solo (land-use change) possibilita a inter-relação entre várias componentes, subsidiando, por sua vez, o entendimento dos níveis de vulnerabilidade e degradação dos espaços.

Na região do Oeste Paulista, que contempla as áreas escolhidas para desenvolvimento do presente estudo (Pontal do Paranapanema e Mirante do Paranapanema) (Figura 2), o uso e a ocupação do solo se deram de forma exploratória no contexto econômico da expansão cafeeira, com inserção da

pecuária e cultivos agrícolas, sem a implantação de técnicas adequadas de manejo e conservação dos solos. Os resultados desta dinâmica destacam o acelerado processo de degradação do solo local, como consequência do manejo inadequado.

**Figura 2 – Localização da área de estudo: Pontal do Paranapanema (Oeste Paulista)**

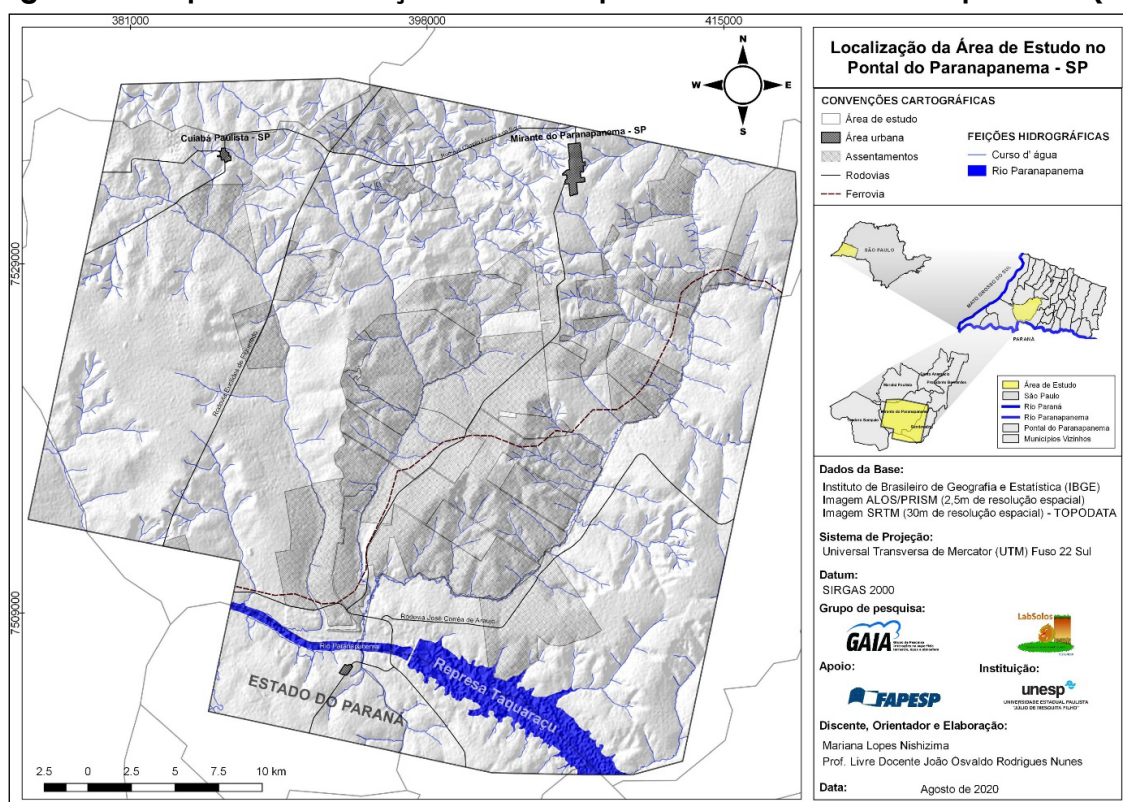


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Situado no extremo Oeste Paulista, o recorte da área de estudo localiza-se majoritariamente no interior do limite da região denominada de Pontal do Paranapanema, destacando o município de Mirante do Paranapanema (figura 3), nas proximidades das divisas do estado de São Paulo com os estados do Mato Grosso do Sul (a Oeste) e o Paraná (ao Sul). O Rio Paraná constitui na divisa natural entre São Paulo e Mato Grosso do Sul, e o Rio Paranapanema constitui na divisa natural entre São Paulo e o Paraná. Toda a região é formada pela Bacia Sedimentar do Paraná, com solos sedimentares, sob clima do tipo tropical continental, com duas estações do ano bem definidas, inverno seco (pouca chuva) e verão chuvoso. Por

conta da dinâmica climática destacada, há uma inclinação da área em estudo a degradação dos solos (sobretudo solos sem cobertura vegetal), e a vulnerabilidade ambiental, com perdas de materiais orgânicos e de compartimentos de solos. Os solos da região são predominantemente do tipo arenosos, oriundos de rochas sedimentares (que cobre mais de 70% do Estado de São Paulo). Ainda, do ponto de vista do relevo, a região é caracterizada por baixas altimetrias (com exceção de algumas estruturas morfológicas, como a formação de escarpas na cidade de Marília e o Morro do Diabo em Teodoro Sampaio). Na maior parte da área de estudo são característicos relevos retilíneos e de curvaturas côncavas, com predominância de presença de processos erosivos em vertentes convexas, o que destaca a predominância de um meio morfodinâmico naturalmente instável e vulnerável a manifestações erosivas, de intensos processos erosivos lineares: como sulcos, ravinas e voçorocas. Esta dinâmica tem se agravado a partir das intervenções de grupos humanos ao longo dos anos.

**Figura 3 – Mapa de localização do município de Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tal recorte regional em epígrafe, é conhecido por ser local de intensos conflitos fundiários, de grandes proprietários rurais vs pequenos proprietários rurais (com disputa entre essas duas classes sociais), onde cada classe social tem objetivos diferentes para com o uso e a apropriação da terra, onde difere-se também o valor do elemento solo para cada grupo social. Em um contexto histórico marcado, a priori, por invasão de terras indígenas e de intensas explorações da Mata Atlântica (Floresta Semi-Decidual) e do Cerrado, concretizou-se assim, a ocupação das terras de domínio público, evidenciada pelos processos de grilagens, na qual gerou-se um cenário de extermínio da população indígena que já habitava a região.

Portanto, com a finalidade da compreensão da estruturação da paisagem da região do Pontal do Paranapanema, através do presente trabalho é investigado como se deu a ocupação e o uso do solo local. Para tanto, foram necessários os estudos das condicionantes físicas (hipsometria; declividade; curvatura do relevo; temperatura da superfície; balanço hídrico; esboço simplificado das principais classes de solos; os principais compartimentos do relevo; NDVI; e o uso da terra e a cobertura vegetal), bem como levantamentos históricos das transformações socioambientais.

## **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA**

Em laboratório, foram realizados diagnósticos, interpretações e mapeamento. São destaque a aplicação de estereoscopia digital, coletas das amostras de solos (visando o entendimento dos usos próprios para os tipos de solos estudados), bem como, o manuseio dos SIGs (Sistema de Informações Geográficas) por meio do QGis (Quantum Gis).

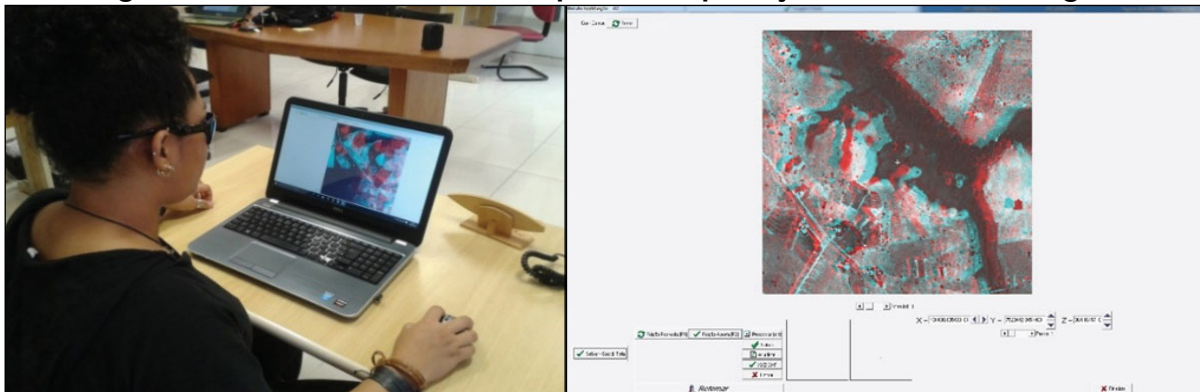
Para a delimitação das feições morfológicas do relevo, fez-se uso da técnica de estereoscopia digital (restituição 3D) através do sistema anaglifo<sup>1</sup>. Com o computador e óculos 3D foi possível a visualização da estereoscopia,

---

<sup>1</sup> Sistema Anaglifo foi aplicada no programa Prushbroom – software desenvolvido pelo professor Dr. Júlio Kiyoshi Hasegawa do departamento de cartografia da FCT/UNESP campus de Presidente Prudente.

e, portanto, a interpretação das imagens ALOS/PRISM<sup>2</sup> da área de estudo, conforme mostrado na Figura 4.

**Figura 4 - Técnica de Estereoscopia 3D e aplicação do Sistema Anaglifo**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

## OPÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E O COBERTO VEGETAL

No decorrer da construção do trabalho e da investigação, verificou-se a necessidade de tratamento de dados sobre a situação da ocupação do solo. Os mapas de uso da terra e cobertura vegetal foram elaborados por intermédio das imagens do satélite Sentinel e Landsat do ano de 2016, com resolução espacial de 10 metros.

O ano elegido, 2016, contempla o recorte temporal desta pesquisa (2000 à 2017), o que possibilitou a análise climatológica. Para além disso, observou-se que havia disponibilidade das imagens Sentinel e Landsat para 2016, o que permitiu a elaboração dos mapas dos períodos de verão e inverno, os mapas de uso da terra e cobertura vegetal, os mapas de NDVI e dinamica climática; todos estes elementos cartográficos foram produzidos para os dois períodos, verão e inverno, portanto, março e junho de 2016.

Para o caso do mapa de uso da terra e cobertura vegetal, foram usadas técnicas de classificação supervisionada<sup>3</sup> no ArcGIS 10.6.1. A seleção dos

---

2 ALOS/PRISM (Imagem de satélite japonês) disponibilizada pelo Grupo de Pesquisa GADIS (Sistema Integrado de Dados para Estudos de Bacias Hidrográficas), o id da imagem - ALOS/PRISM ALPSMN072424050 no município de Mirante do Paranapanema – SP.

3 Após vários testes, a classificação supervisionada se mostrou mais eficiente para representar o cenário da área de estudo (para chegar a essa conclusão, teve-se por base os trabalhos de campos realizados).

dados foi realizada no site EO Browser, e a legenda foi adaptada do sistema de classificação da cobertura e do uso da terra proposto por IBGE (IBGE, 2006). A classificação do uso da terra foi primordial para compreensão da organização territorial regional. Foram inseridas feições complementares nesta classificação, como a malha urbana, cursos d'água, entre outros. No âmbito dos mapas de NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), estes foram elaborados a partir das imagens do satélite Sentinel, banda 4 e 8, resolução espacial de 10 metros, com seleção dos dados através do site EO Browser.

## **DINÂMICA CLIMÁTICA**

Optou-se pela coleta de dados para a área que caracteriza a região do Oeste Paulista, o que possibilitou a elaboração do balanço hídrico para toda a região. Com a análise/interpretação dos dados, notou-se a importância de um olhar atento para os dados de precipitação e temperatura, mensal e anual do recorte de estudo, ao longo do ano de 2016.

O balanço hídrico climatológico proposto por Thomthaitte e Mather (1955), foi elaborado a partir dos dados de precipitação e temperatura (mensal e anual). Foi quantificado o volume de água no solo entre os anos 2000 e 2017, além de ter sido caracterizada a dinâmica hídrica da região e da área de estudo (período úmido e período seco).

Realizou-se, ainda, uma análise dos 12 meses do ano de 2016 (que representa o ano da tomada das imagens de satélite Landsat 8 com ênfase no período úmido e seco do ano). Isso representa o balanço entre o import (entrada) e o export (saída) do volume de água em relação à Capacidade de Água Disponível (CAD) de um determinado ambiente, considerando sobretudo os tipos de solos e plantas. Na elaboração do balanço hídrico, levou-se em consideração a Precipitação (P), a Evapotranspiração Potencial (ETP), CAD de 100 mm, estimativa da Evapotranspiração Real (ETR), Deficiência (DEF), Excesso (EXC) e da variação do Armazenamento (ARM) na escala mensal e anual (tais dados foram calculados em uma planilha do software EXCEL).

Os dados foram obtidos na plataforma Giovanni (Earth Data – Nasa), uma interface que permite aos usuários o download de dados primários. Esses dados possibilitam analisar e trabalhar temas como: temperatura atmosférica, vapor d'água e nuvens, precipitação, entre outros. Após a localização da área de estudo na plataforma, calculou-se o retângulo envolvente sobre a área. Em seguida, preenchemos o *Select Date Range* com o período (temporal) a ser analisado (*Time Series: Area-Averaged*), obtendo assim os valores da temperatura da superfície e de precipitação com os passos apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Etapas para obtenção de dados na plataforma Giovanni**

<b>Etapas para Download dos dados de temperatura:</b>	<b>Etapas para Download dos dados da precipitação:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Measurements, selecionar Air Temperature;</li> <li>- Platform/instrument, optar por MERRA-2 model;</li> <li>- Temporal Resolutions, clique em monthly para filtrar os dados para mês;</li> <li>- Selecionar o conjunto de dados "2-meter air temperature (M2SMNXSLV v.12.4)" em °C e Plot Data (Download dos dados CSV).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Measurements, selecionar Precipitation;</li> <li>- Platform/instrument, optar por TRMM;</li> <li>- Temporal Resolutions, clique em Daily, para filtrar os dados para diário;</li> <li>- Baixar o conjunto de dados "precipitation rate (TRMM_3B42_daily_v.7)" – extensão CSV.</li> </ul>

Fonte: Elaborado por Nishizima e Bortoluzzi (2019).

No caso do Mapa da Dinâmica Climática da área de estudo, esta análise foi realizada através do canal termal, o qual permitiu a compreensão dos dois padrões bem definidos ao longo do ano, que faz referência aos meses de verão de 21 de dezembro a 20 de março, e 21 de junho ao dia 23 de setembro caracterizando a estação de Inverno.

Os mapas de dinâmica climática foram gerados a partir das imagens do satélite Landsat 8, banda 10 (termal), do canal infravermelho termal/TIRS 1, com espectral de 10.6 – 11.19 µm e resolução espacial de 100 metros, tratadas e disponibilizadas com pixel de 30 metros pela United States Geological Survey (USGS – Serviço Geológico). As imagens tomadas no verão e no inverno foram trabalhadas e, portanto, teve registro das temperaturas em graus Celsius (°C) obtidas, por meio do SIG, ArcGIS versão 10.6.1.

Utilizou-se variáveis fixas e fórmulas para a conversão de níveis de cinza em radiância (Nishizima, 2021), por meio do ArcGIS: ArcToolbox – Spatial Analyst Tools – Map Algebra – Raster Calculator, a fórmula é  $L\lambda = MLQ_{cal} + AL$ , portanto  $L\lambda = 0.0003342 * \text{imagem} + 0.1000$ . Para transformar: radiância para Kelvin, segue a fórmula:  $1321.08/\ln((774.89/\text{imagem}) + 1)$ . Posteriormente, a conversão da temperatura Kelvin para Celsius (°C) (Nishizima, 2021) aplica-se: Imagem – 273,15. Para a finalização dos produtos cartográficos, fez-se necessário a padronização das cores da legenda de forma que permitisse a comparação visual e a diferenciação das temperaturas dos dois períodos, verão e inverno.

## FORMAS DO RELEVO

O mapa hipsométrico traz informações de altimetria do relevo (altitude). Para sua elaboração foi gerado o Modelo Digital de Elevação (MDE) e realizou-se a classificação das faixas de altitudes do modelo em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) no software ArcGIS®<sup>4</sup> 10.6 e QGIS®<sup>5</sup> 2.16. Importante ressaltar ainda que o MDE é oriundo da imagem de radar da *Missão Topográfica Radar Shuttle - SRTM*<sup>6</sup> gerada pela *Nacional Aeronautics and Space Administration - NASA*<sup>7</sup>.

Os passos para a elaboração do mapa hipsométrico do município de Mirante do Paranapanema – SP (Nishizima, 2021) consistiram em quatro etapas.

No site da USGS<sup>8</sup> foram feitos os *downloads* de duas imagens SRTM, uma que pertence à localidade do município de estudo – Mirante do Paranapanema – e a segunda é o recorte do município vizinho – Teodoro Sampaio, logo foi possível a obtenção do mesmo formato do recorte definido pela imagem do satélite ALOS/PRISM. A partir disso, foi possível realizar a composição do mosaico, ou seja, a junção das duas imagens, sob a projeção Sirgas 2000 UTM 22.

---

4 ArcGIS® é marca registrada pela ESRI Inc.

5 QGIS® Software livre desenvolvido por comunidade voluntária.

6 Shuttle Radar Topography Mission.

7 National Aeronautics and Space Administration.

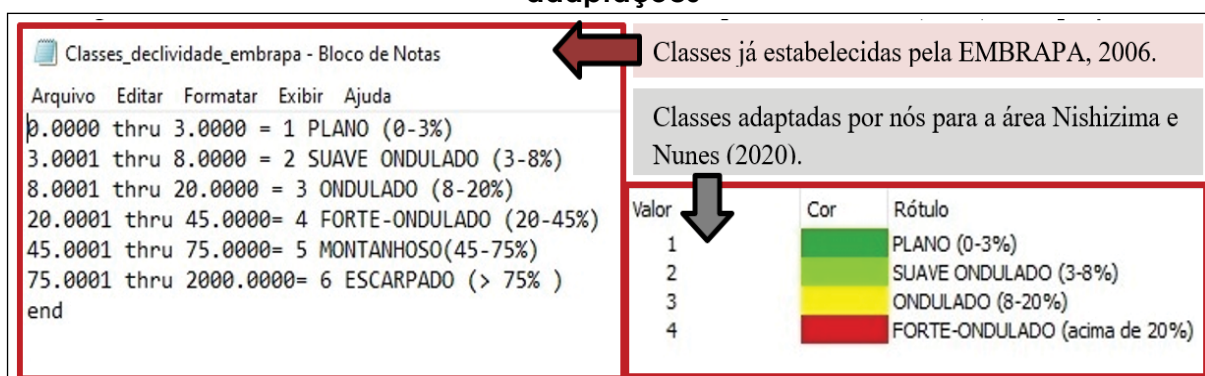
8 United States Geological Survey.

Sob este SIG foram inseridos os arquivos vetoriais fornecidos pelo IBGE e os demais arquivos já produzidos: cursos d'água, planícies aluviais, curva de nível, Rio Paranapanema, malhas urbanas, rodovias e ferrovias.

Os Mapas de declividade e curvatura do terreno foram elaborados no QGIS®, também com base nas imagens da missão SRTM e o MDE (gerada pela NASA), com resolução espacial de 30 metros. A seleção do material foi realizada através do site Sistema Geológico (USGS) e TOPODATA/INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. É importante ressaltar que o resultado do mapa de curvatura referido demonstrou coerência com os trabalhos de campo realizados, optando-se por este modelo. A classificação foi obtida com base na curvatura do perfil, o qual indica a direção da inclinação máxima, que por sua vez afeta a aceleração e desaceleração do escoamento superficial, sendo o perfil de valor negativo uma superfície convexa (dispersadora), de valor positivo um perfil côncavo (concentra), e de valor zero uma superfície retilínea (linear).

O Mapa de declividade indica a porcentagem de inclinação do terreno. É uma representação de 1ª ordem da altimetria, de forma a associar-se com os processos de transporte gravitacional (escoamento, erosão, deslizamento e outros). As classes foram estabelecidas com base em EMBRAPA (2006) e com adaptações, conforme demonstra na Figura 5.

**Figura 5 - Classes de declividade do terreno estabelecida por EMBRAPA (2006) e adaptações**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

## CONDIÇÕES DO SOLO

Os perfis topográficos foram elaborados no ArcGIS® e QGIS®, mediante a base digital planialtimétrica e os levantamentos em campo. Posteriormente, foram exportados para o aplicativo *Illustrator CS6*®, pacote Adobe, para a edição e finalização gráfica.

As coletas das amostras de solos, para a realização das análises texturais, foram realizadas no Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT/UNESP, conforme o Manual de métodos de análise de solos EMBRAPA (1997) e IBGE (2015). As descrições dos perfis foram feitas com base em LEMOS E SANTOS (1996) e as cores dos horizontes foram classificadas segundo a Carta de Munsell (2000) com as amostras secas em laboratório.

Os trabalhos de campo foram realizados com o objetivo de verificar e atualizar as informações mapeadas, a fim de compreender a dinâmica da paisagem e identificar os processos erosivos lineares, previamente constatados em imagem do satélite ALOS e do *Google Earth*®.

O Mapa do esboço simplificado das principais classes de solos foi elaborado com base na proposta de Trentin (2011), como mostra o Quadro 2.

**Quadro 2 - Adaptação das classes de solos propostas por Trentin (2011) para a área de estudo**

CLASSES DE SOLOS PROPOSTAS POR TRENTIN (2011)	CLASSES DE SOLOS ADAPTADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO
Solos rasos a bem desenvolvidos em colinas arenosas	Solos bem desenvolvidos
Solos rasos a bem desenvolvidos em rochas areníticas	Solos rasos a desenvolvidos
Solos rasos de altitudes elevadas	Solos rasos
Solos hidromórficos	Solos hidromórficos

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

As associações dos solos basearam-se nos atributos das classes do 1º nível categórico (ordens) e nos pontos de amostragem dos solos. A caracterização se estendeu ao 2º nível categórico (subordens) do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013):

<sup>9</sup> *Illustrator CS6*® – aplicativo/software do pacote adobe, Adobe Systems Software Ireland Limited: 4-6 Riverwalk, City West Business Campus, Saggart, Dublin 24.

- Solos bem desenvolvidos – associação Latossolos Vermelhos;
- Solos desenvolvidos a rasos – associação Argissolos Vermelhos e Neossolos Litólicos;
- Solos rasos – associação Neossolos Litólicos;
- Solos hidromórficos – associação Gleissolos e Neossolos Flúvicos.

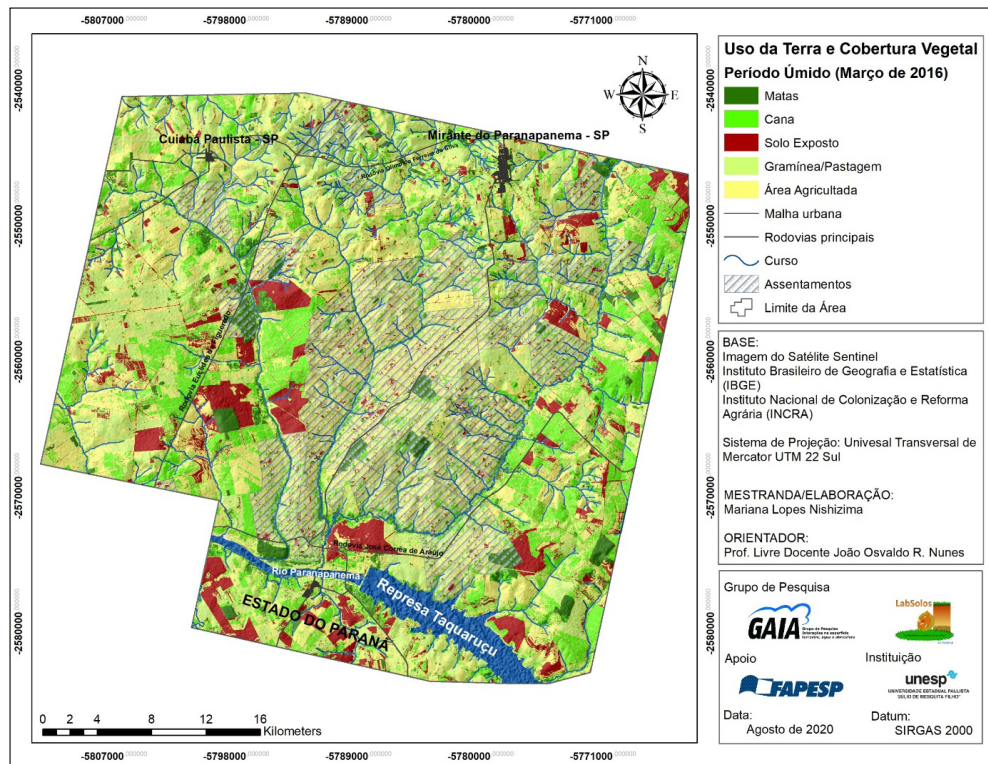
Neste trabalho fez-se uso dos mapas geomorfológico e esboço simplificado das principais classes de solos do município de Mirante do Paranapanema-SP, na escala de 1:25.000.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Mudanças no uso e ocupação do solo e dinâmica climática na área de influência do Pontal do Paranapanema (SP)**

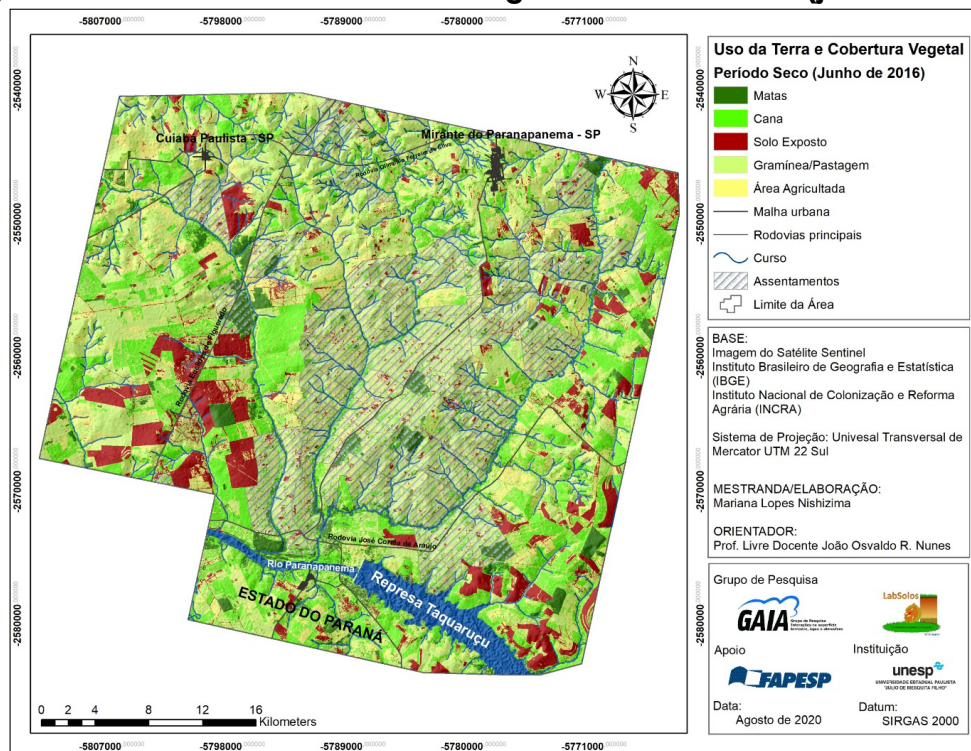
Os dados sobre o uso da terra e cobertura vegetal para o período úmido, mês referente a março de 2016, assim como no período seco, junho de 2016, destaca a presença das áreas de floresta, principalmente nas áreas de APPs - Áreas de Proteção Permanente, e nos ambientes ocupados por Assentamentos (Figuras 6 e 7). É destacado também a presença de gramíneas, pastagens, áreas agricultadas e alguns recortes de cultivos de cana-de-açúcar. Por outro lado, as áreas de solos expostos estão quase sempre associadas as áreas do entorno, onde há maior presença da latifundiários e que muitas vezes são recortes dedicados aos cultivos de cana-de-açúcar, onde ocorre a rotação do plantio e da retirada desta cultura (Figuras 6 e 7). Desse modo, é sublinhado que quando não há solo exposto, há cultivo de cana-de-açúcar, e assim vice versa, o que explica a diferença da espacialização entre o mapa de março e o de junho (Figuras 6 e 7). Neste contexto, nota-se que os assentamentos rurais estão majoritariamente localizados em áreas de maior vulnerabilidade.

**Figura 6 - Uso da Terra e Cobertura Vegetal – Período Úmido (março de 2016)**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

**Figura 7 - Uso da Terra e Cobertura Vegetal – Período Seco (junho de 2016)**

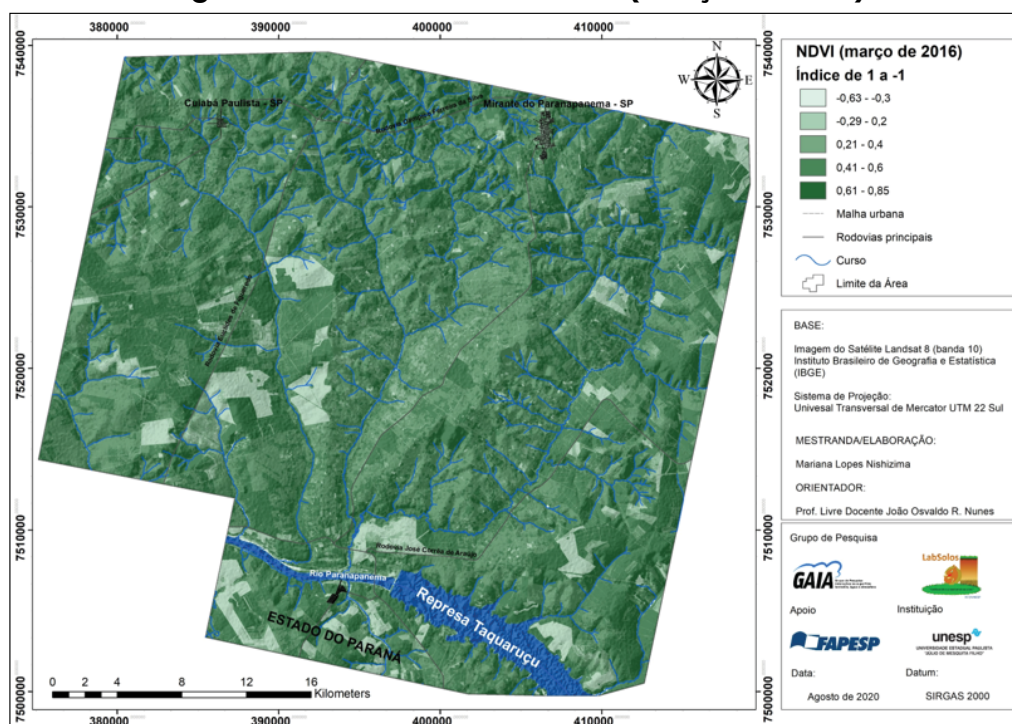


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os Mapas NDVI<sup>10</sup> - Normalized Difference Vegetation Index (Figuras 8 e 9) representam os índices de 1 a -1: quanto mais próximo do 1 (positivo) maior a quantidade de vegetação e/ou maior a atividade fotossintética da vegetação presente na área, por outro lado, quanto mais próximo do -1 (negativo), menor a quantidade de vegetação e/ou menor a atividade fotossintética da vegetação presente no local.

Tais mapas relacionam-se claramente com a dinâmica de como ocorrem os usos da terra, ou seja, por meio dos mapas das Figuras 8 e 9 fica perceptível as áreas de solo exposto e matas. Por outro lado, nota-se que em meio às áreas de vegetação estão presentes as áreas de cultivos de cana-de-açúcar, as quais podem ser melhor identificadas e distinguidas nos mapas de uso da terra e cobertura vegetal, seja no período úmido (março/verão) ou mesmo nos meses de seca (junho/inverno). Já no setor norte da área estudada (Figuras 8 e 9), predomina a presença de pastagens e de vegetação rasteira, com índice de vegetação mais próximo a -1 (menos um), como destacado nos mapas das Figuras 8 e 9.

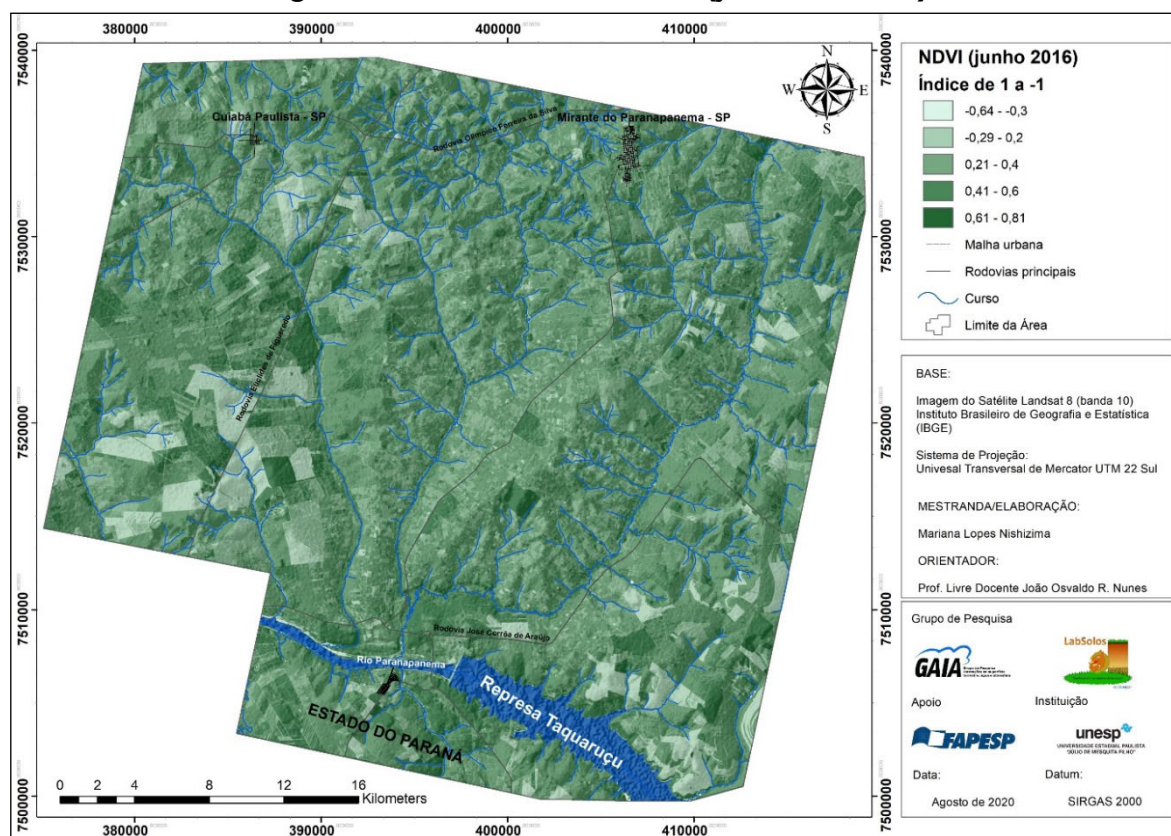
**Figura 8 - NDVI – Período Úmido (março de 2016)**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

10 Índice de Vegetação da Diferença Normalizada: utilizado para analisar a condição da vegetação natural ou agrícola nas imagens geradas por sensores remotos.

**Figura 9 - NDVI – Período Seco (junho de 2016)**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Foram elaborados os Balanços Hídricos (BH) (Tabelas 1 e 2, e Gráficos 1, 2, 3 e 4), visando compreensão da dinâmica climática do recorte estudado. Ainda, foi desenvolvida a análise da espacialização destes dados, caracterizando-o por meio dos Mapas das Dinâmicas Climáticas (Figuras 10 e 11).

Ao analisar os dados de temperatura entre 2000 e 2017, verificou-se que as tendências térmicas do local indicam temperaturas médias mais elevadas no verão: dezembro (26,3°C), janeiro (26°C) e fevereiro (25,9°C). Já as mais baixas correspondem aos meses de maio (19,8°C), junho (13,9°C) e julho (13,3°C). Logo, a área em estudo apresenta uma Temperatura Média Anual (TMA) de 23,2°C.

Nota-se ainda, que com exceção dos meses de abril e agosto, a precipitação (representado nas Tabelas 1 e 2, pela letra P) sempre é superior ao ETP – Evapotranspiração Potencial (Tabela 1). Em agosto, a retirada de água no sistema chega a ocasionar um período de deficiência hídrica (representado por DEF, nas Tabelas 1 e 2). Como consequência, as chuvas do mês de maio

compensam a retirada de abril. As chuvas de setembro contribuem na recomposição hídrica dos meses anteriores: junho, junho e agosto, portanto meses relacionados ao período de inverno destacado anteriormente como os meses menos chuvosos. Na Tabela 1 é destacado que somente volta a chover em outubro, quando deixa o Déficit e retoma o padrão de maior Excedente Hídrico (portanto solos com presença de água), o suficiente para oferecer maior tendência ao intemperismo da rocha (o solo mais fértil) favorecendo também o desenvolvimento de solos mais profundos. A retirada hídrica dos meses de abril e agosto se estabilizam após os meses seguintes, quando voltam as precipitações, possibilitando a manutenção do Balanço Hídrico (BH) do município de Mirante do Paranapanema – SP, sob níveis estáveis (Gráficos 1 e 2).

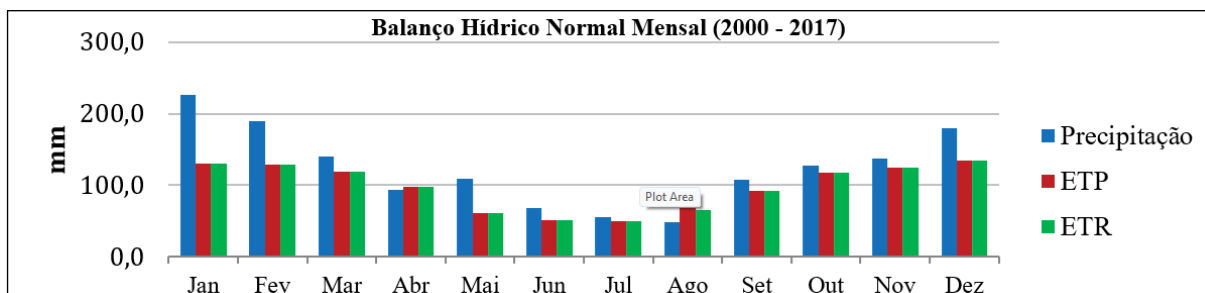
As tendências pluviométricas vão ao encontro da sazonalidade dos meses do ano. Pelos registros de precipitação, outubro a março, destaque para o mês de janeiro, que possui uma média de 226,3 mm, um valor de quase 40 mm acima do segundo mês mais chuvoso (fevereiro). Já entre os meses de abril a setembro, a média de precipitação diminui, sendo o mês de agosto, o mais seco, logo, de menor presença hídrica no solo, com média 48,7 mm.

**Tabela 1 - Dados do Balanço Hídrico de Mirante do Paranapanema – SP, entre 2000 e 2017**

Balanço Hídrico de Mirante do Paranapanema - SP (Período 2000 - 2017) – CAD: 100 mm									
Mês	P (mm)	ETP (mm)	(P-ETP) (mm)	NAC (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	226,30	129,63	96,67	0,0	100,0	0,0	129,63	0,0	96,7
Fev	189,00	128,24	60,76	0,0	100,0	0,0	128,24	0,0	60,8
Mar	140,30	118,78	21,52	0,0	100,0	0,0	118,78	0,0	21,5
Abr	93,10	97,70	-4,60	-4,6	95,5	-4,5	97,59	0,1	0,0
Mai	109,10	60,49	48,61	0,0	100,0	4,5	60,49	0,0	44,1
Jun	67,90	50,79	17,11	0,0	100,0	0,0	50,79	0,0	17,1
Jul	56,00	50,03	5,97	0,0	100,0	0,0	50,03	0,0	6,0
Ago	48,70	67,58	-18,88	-18,9	82,8	-17,2	65,91	1,7	0,0
Set	107,50	91,99	15,51	-2,0	98,3	15,5	91,99	0,0	0,0
Out	127,50	117,47	10,03	0,0	100,0	1,7	117,47	0,0	8,3
Nov	136,90	124,13	12,77	0,0	100,0	0,0	124,13	0,0	12,8
Dez	179,70	133,86	45,84	0,0	100,0	0,0	133,86	0,0	45,8
<b>T=</b>	<b>1482,00</b>	<b>1170,69</b>	<b>311,31</b>		<b>1176,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1168,91</b>	<b>1,8</b>	<b>313,1</b>
<b>M=</b>	<b>123,5</b>	<b>97,56</b>	<b>25,94</b>		<b>98,05</b>		<b>97,41</b>	<b>0,15</b>	<b>26,09</b>

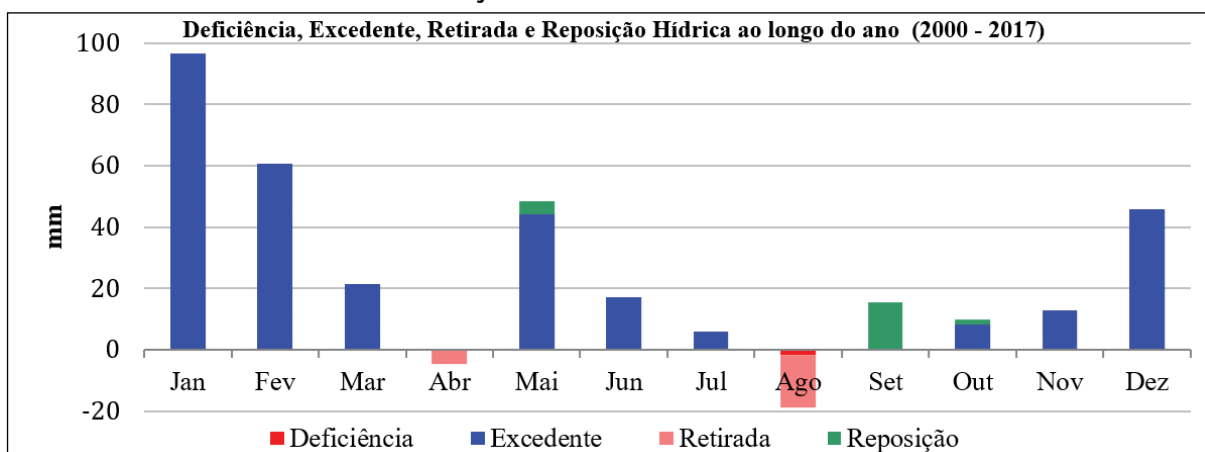
Fonte: Elaborado pela autora (2019).

**Gráfico 1 - Precipitação, ETP e ETR para o Balanço Hídrico mensal entre 2000 e 2017**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

**Gráfico 2 - Balanço Hídrico mensal entre 2000 e 2017.**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

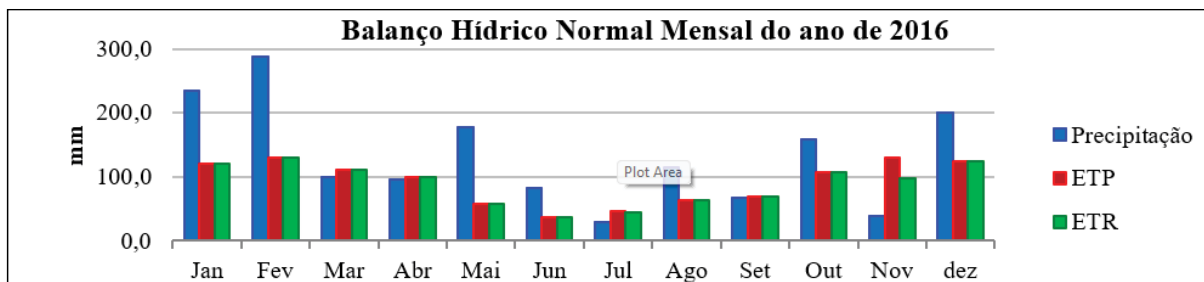
Observou-se dois padrões distintos nas precipitações ao longo do ano de 2016, semelhante ao padrão identificado na caracterização geral do recorte de 17 anos realizado na primeira etapa, de 2000 a 2017. Ainda que os meses mais chuvosos foram os mesmos, no caso de 2016 o mês de fevereiro é o mais chuvoso (287,3 mm). Já o mês menos chuvoso, destacou-se o mês de julho, com 29,9 mm, como está destacado na Tabela 2. No âmbito das temperaturas, as médias mais elevadas ocorreram em fevereiro, novembro (26°C) e dezembro (25,6°C). As menores temperaturas correspondem aos meses da média geral caracterizadas ao longo dos 17 anos (2000-2017), portanto, maio (19°C), junho (16°C) e julho (17,6°C). A Temperatura Média Anual (TMA) está destacada em 22,3°C.

**Tabela 2 - Dados do Balanço Hídrico de Mirante do Paranapanema – SP, do ano de 2016**

Balanço Hídrico de Mirante do Paranapanema – SP do ano de 2016 – CAD: 100 mm									
Mês	P (mm)	ETP (mm)	(P-ETP) (mm)	NAc (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan/16	234,11	121,44	112,67	0,0	100,00	0,0	121,4	0,0	112,7
Fev/16	287,31	129,71	157,59	0,0	100,00	0,0	129,7	0,0	157,6
Mar/16	99,53	110,99	-11,47	-11,5	89,16	-10,8	110,4	0,6	0,0
Abr/16	96,73	100,16	-3,43	-14,9	86,16	-3,0	99,7	0,4	0,0
Mai/16	177,72	57,58	120,15	0,0	100,00	13,8	57,6	0,0	106,3
Jun/16	82,87	36,26	46,61	0,0	100,00	0,0	36,3	0,0	46,6
Jul/16	29,89	46,62	-16,74	-16,7	84,59	-15,4	45,3	1,3	0,0
Ago/16	115,01	64,49	50,52	0,0	100,00	15,4	64,5	0,0	35,1
Set/16	66,64	68,85	-2,21	-2,2	97,81	-2,2	68,8	0,0	0,0
Out/16	157,96	106,46	51,50	0,0	100,00	2,2	106,5	0,0	49,3
Nov/16	38,81	129,94	-91,13	-91,1	40,20	-59,8	98,6	31,3	0,0
Dez/15	199,72	125,17	74,56	0,0	100,00	59,8	125,2	0,0	14,8
<b>T=</b>	<b>1586,3</b>	<b>1097,7</b>	<b>488,6</b>		<b>1097,9</b>	<b>0,0</b>	<b>1063,9</b>	<b>33,7</b>	<b>522,4</b>
<b>M=</b>	<b>132,2</b>	<b>91,5</b>	<b>40,7</b>		<b>91,5</b>		<b>88,7</b>	<b>2,8</b>	<b>43,5</b>

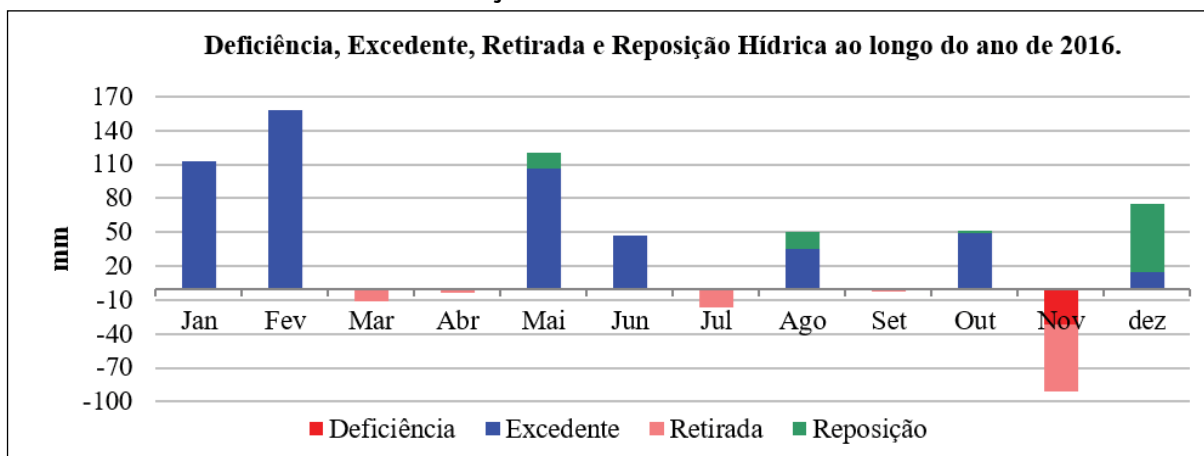
Fonte: Elaborado pela autora (2019).

**Gráfico 3 - Precipitação, ETP e ETR para o Balanço Hídrico mensal do ano de 2016**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

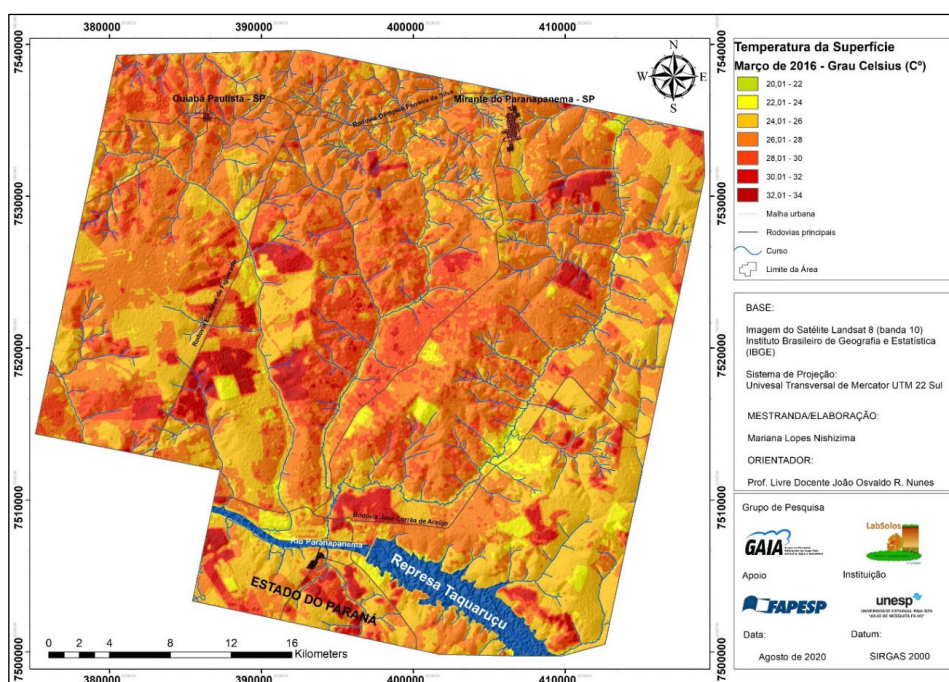
**Gráfico 4 - Balanço Hídrico mensal do ano de 2016**



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

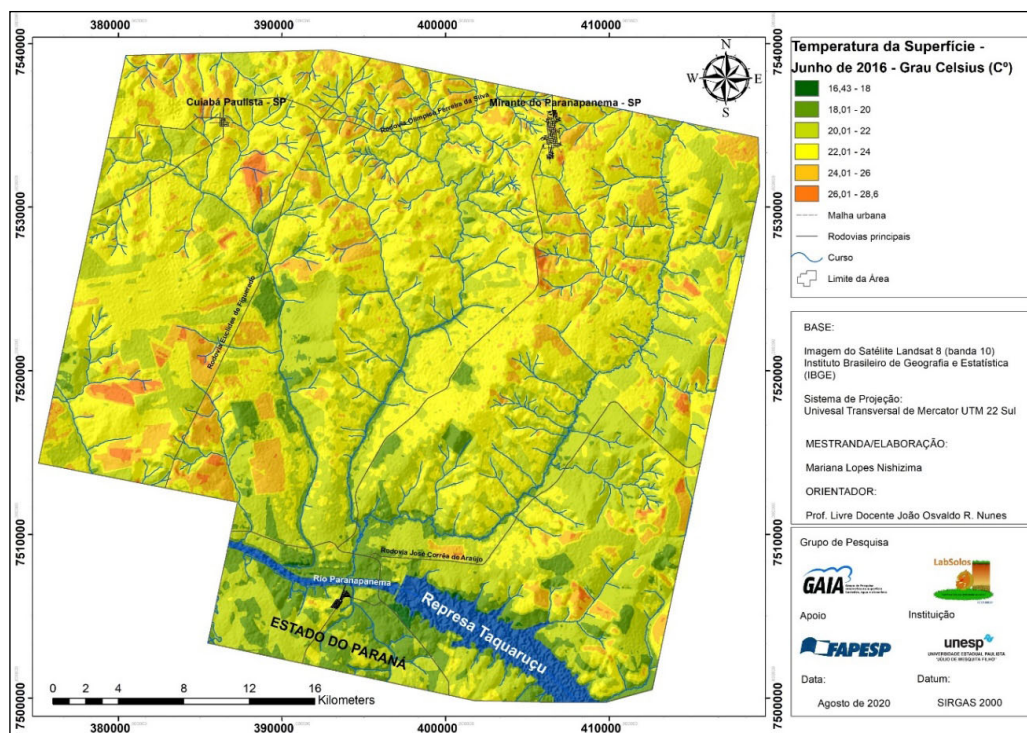
No recorte temporal de 2016, houveram alguns meses com estiagem pontuais, como março, abril e novembro. Ainda, é destacada uma Precipitação (P) menor em relação à Evapotranspiração Potencial e Real – ETR (como apresentado nos Gráficos 3 e 4). Esses meses, no entanto, são meses de altas temperaturas, segundo a representação das Figuras 10 e 11, variam entre 20C° à 34C°, logo há uma amplitude térmica de 14C°. O NDVI (Figuras 10 e 11) demonstra o índice de vegetação presente, no verão são de maiores áreas e mais intenso, entretanto no período de inverno nota-se a falta de vegetação muito influenciada pelo baixo índice pluviométrico, assim como falta de água no sistema. A partir do que mostra a Figura 11 é possível confirmar que os polígonos de maior temperatura são aqueles que identificam menor índice de vegetação ou baixa potência na atividade fotossintética ou ainda, a presença clara dos solos expostos. São áreas que antecederam o plantio da cana-de-açúcar, portanto, quando há vegetação ou índice de cobertura vegetal, está associado a presença do cultivo de cana-de-açúcar, por outro lado, quando há a ausência deste cultivo (plantio de cana.), está associada a falta de vegetação com potencial na atividade fotossintética ou simplesmente o solo exposto.

**Figura 10 - Dinâmica Climática – Período Úmido (março de 2016)**



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

**Figura 11 - Dinâmica Climática – Período Seco (junho de 2016)**



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

## **Estrutura da paisagem e condições do relevo na área de influência do Pontal do Paranapanema (SP)**

A região do Oeste Paulista foi ocupada pelos índios, que resistiram durante muitos anos, dificultando a ocupação de grande parte da região até ao final do século XIX e início do século XX. Posteriormente os mineiros e desbravadores mato-grossenses iniciaram algumas incursões, que resultaram em conflitos sangrentos na região. Após este marco inicial, seguiu-se o período conhecido como “marcha para o oeste paulista”, onde ruralistas partiram da região periférica da capital do estado de São Paulo em direção ao seu interior.

Estas atividades foram responsáveis pela intensificação progressiva da exploração da terra (desmatamento) do Oeste Paulista, intensificando os conflitos com os grupos humanos que existiam na região. Com o avanço do desmatamento e a abertura de novas áreas para o cultivo, uma demanda cada vez maior de mão de obra para o cultivo eclodiu nessa área, desencadeando um significativo deslocamento da população do estado de

São Paulo para a região. Entre as consequências desta dinâmica, destaque para a expansão da cultura cafeeira, o que demandou a necessidade da instalação de moradas para os trabalhadores, surgindo aos poucos pequenos conglomerados urbanos, que deram origem as cidades que constituem a região hoje. Como exemplo desta dinâmica, com o aumento do povoado em Palmital, concomitantemente outros distritos começaram a surgir, entre eles a cidade de Mirante do Paranapanema, a qual elevou-se à categoria de município através da Lei Estadual n 2456 de 30 de dezembro de 1953<sup>11</sup>.

Com a alta produção do café, surgiu a necessidade de escoamento do produto para a capital de forma mais rápida e eficaz, sobretudo para o litoral onde ocorre a exportação do alimento, o que motivou a continuação da construção do meio de transporte, a linha férrea: Estrada de Ferro Sorocabana.

Após os trilhos permanecerem estacionados por longos anos, mais precisamente desde 1889, na vila de Botucatu, foram retomados os avanços em direção ao interior do estado, atingindo Manduri, em 1906; Salto Grande em 1910; Presidente Prudente em 1917 e Presidente Epitácio em 1922. Esta construção de ferrovia entre Botucatu e a margem do rio Paraná, durou 33 anos (Leite, 1998).

Com a implantao dos grandes latifúndios, gerou um ambiente favorável a degradao ambiental provocando profundas alteraoes físicas nos solos, sendo, portanto, a região com maior ocorrência de processos erosivos no Estado de São Paulo, constituídas por processos de ravinamentos e voorocamentos. Favorecendo um tipo de solo ácidos com baixa fertilidade, faz-se importante ressaltar que tais impactos atingiram de forma desigual cada grupo social que usufruiu desta terra, por um lado, os assentados rurais que enfrentam as dificuldades de manter um solo em equilíbrio, produzindo o suficiente para sua sobrevivência, e por outro lado, os latifundiários que dispunham das ferramentas e recursos necessários, permitindo-os elevar a capacidade de produo do solo das suas delimitaoes.

Nesse contexto, na região, o café se estabeleceu simultaneamente  implantao das estradas de ferro, impondo uma forte pressão sobre as áreas de matas primitivas que ainda restavam. Logo, a destruio da cobertura vegetal nativa ocorreu de maneira indiscriminada e em larga escala. Na Figura

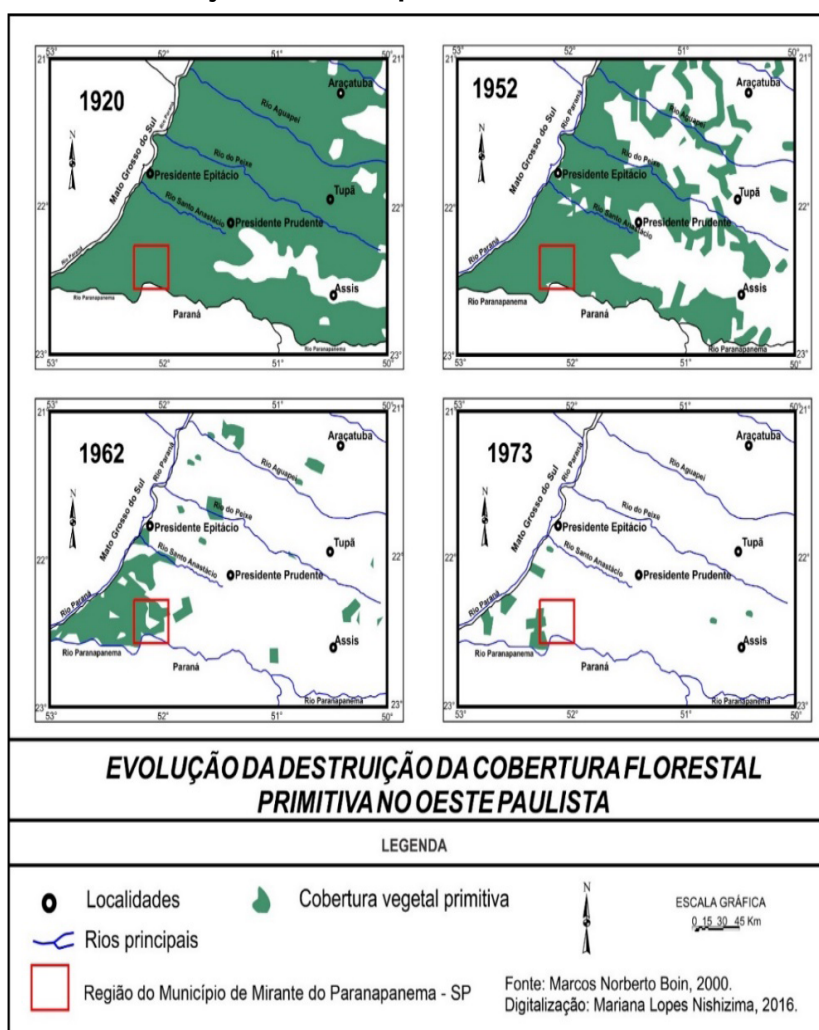
---

11 A Lei Estadual pode ser consultada nos sites: <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=32428> e [https://arisp.files.wordpress.com/2008/12/boletim-abr-jun-1956\\_lei-n-2-4561.pdf](https://arisp.files.wordpress.com/2008/12/boletim-abr-jun-1956_lei-n-2-4561.pdf).

12 é destacado o Mapa da Redução dos Componentes Nativos da região, onde a perda da vegetação nativa restringiu-se a pequenos fragmentos de mata, sendo que a maior concentração, em 1973, está localizada na reserva do Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio (município vizinho da área de estudo). Esta realidade segue até os dias atuais.

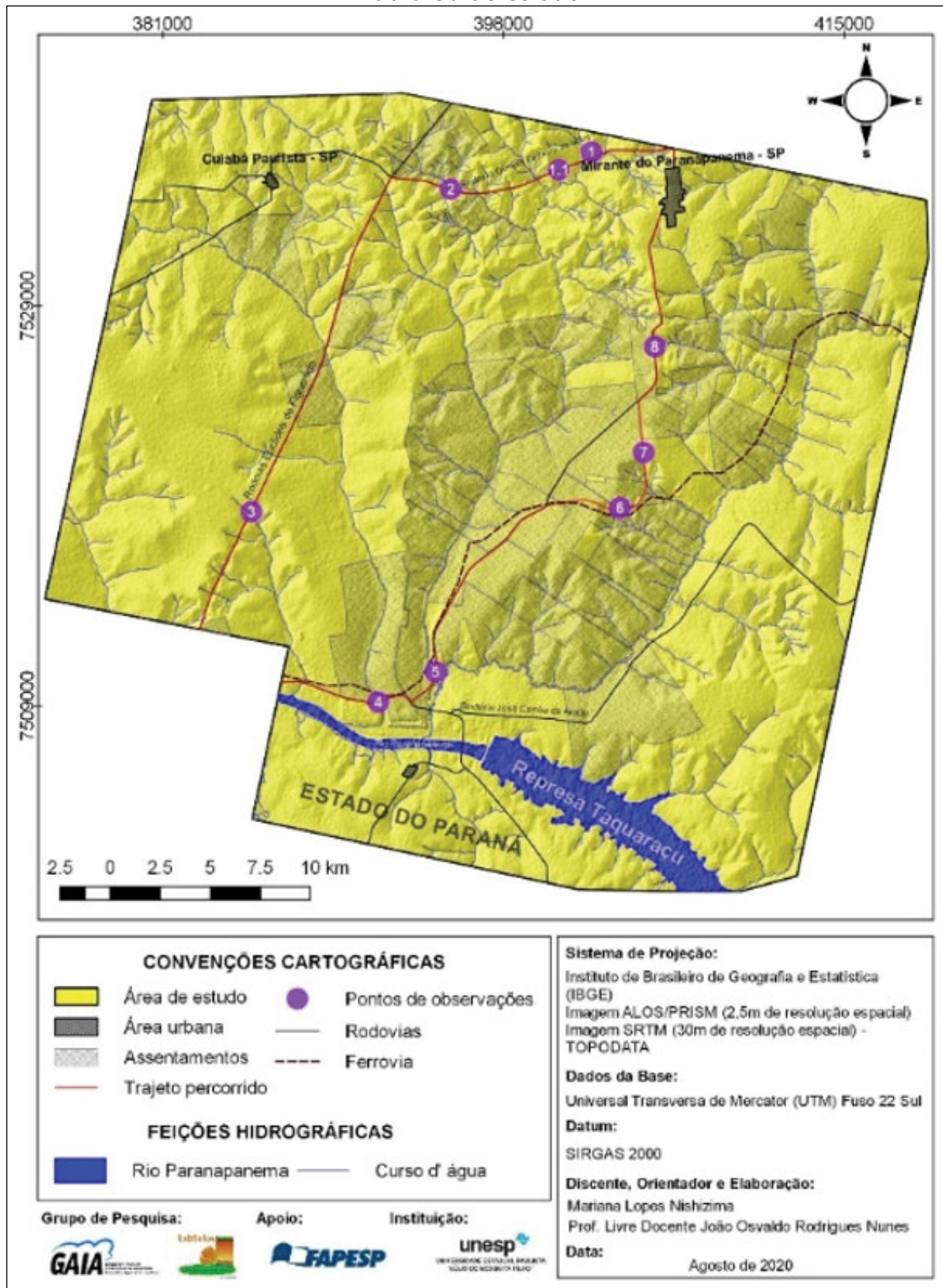
Na Figura 13 apresenta-se o percurso com seus respectivos pontos (mapa de pontos). Os trabalhos de campo foram fundamentais para o processo de análise da paisagem da região de estudo, assim como a verificação da empiricidade das informações adquiridas no processo, tanto nas referências teóricas, quanto nos trabalhos em laboratórios. A seguir, pontos de observações do município Mirante do Paranapanema – SP.

**Figura 12 - A Redução dos Componentes Nativos no Oeste Paulista**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Figura 13 - Mapa dos transectos e pontos de observação e coleta de informações da área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na Figura 14 observa-se o transecto com os pontos 1 e 2, destacando aspectos do setor norte da área em estudo. No ponto 1 (registro à esquerda na Figura 6), é possível identificar o padrão de declividade com presença conspícua de processos erosivos, com cobertura de formações herbáceas, e prática da pecuária. O ponto 2 (registro à direita na Figura 6), apresenta um curso d'água de pequeno porte, com presença de vegetação ripícola.

**Figura 14 - Registros dos pontos 1 e 2 no setor norte da área de Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Acervo da autora (2023).

Na Figura 15, com o transecto do ponto 3, está representado o setor oeste do município, com as margens da Rodovia Euclides Figueiredo. À esquerda está destacado um relevo plano, desenvolvido por intervenção de produtores de cana-de-açúcar na região, onde também é possível verificar a ocorrência de queimadas. No segundo registro (à direita), observa-se as variações do relevo local, onde é perceptível a presença importante de campo antrópico, assim como alguns tipos de cultivos.

**Figura 15 - Registros do ponto 3 na Rodovia Euclides Figueiredo em Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Acervo da autora (2023).

A Figura 16, apresentando o transecto com o ponto 4, destaca o setor sul do limite territorial do município, com a presença do curso hídrico mais volumoso da região. Os cursos d'água locais desaguam no Rio Paranapanema, no limite de São Paulo com o Paraná, com conspícua preservação das suas matas ciliares por meio de APPs (Áreas de Preservação Permanente) na região.

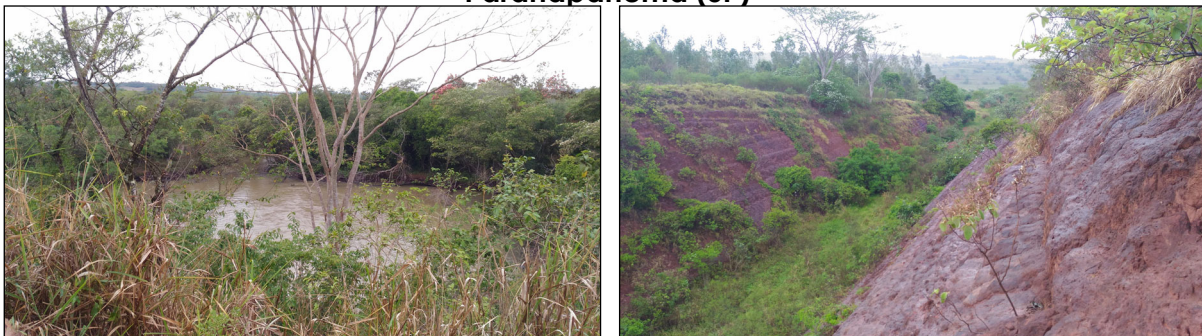
**Figura 16 - Registros do ponto 4 no setor sul da área de Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Acervo da autora (2023).

A Figura 17 apresenta o transecto com os pontos 5 e 6. À esquerda, destaque para o curso d'água que corta o município, abastecendo os pequenos agricultores rurais concentrados na região central do transecto em questão. À direita, destaque para um recorte no terreno feito há muitos anos, que teve como objetivo a instalação de uma ferrovia. Este projeto de construção da ferrovia não avançou no interior paulista, tendo inclusive as estruturas instaladas sido desativadas poucos anos depois.

**Figura 17 - Registros dos pontos 5 e 6 no setor sul da área de Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Acervo da autora (2023).

A Figura 18 destaca aspectos dos pontos 7 e 8, em percurso no sentido sul para o norte, em direção a malha urbana do município. Neste transecto estão presentes majoritariamente pequenos produtores rurais, com compartimentações maiores do território neste setor da área de estudo, com inúmeras divisões e subdivisões. Conforme demonstrado nas imagens, o relevo tem declividades acentuadas, e há proximidade a cursos d'água, com prática da pecuária e cultivos variados. A conservação do solo é maior neste setor, com processos erosivos apenas em alguns pontos da área.

**Figura 18 - Registros dos pontos 7 e 8 no setor sul da área de Mirante do Paranapanema (SP)**

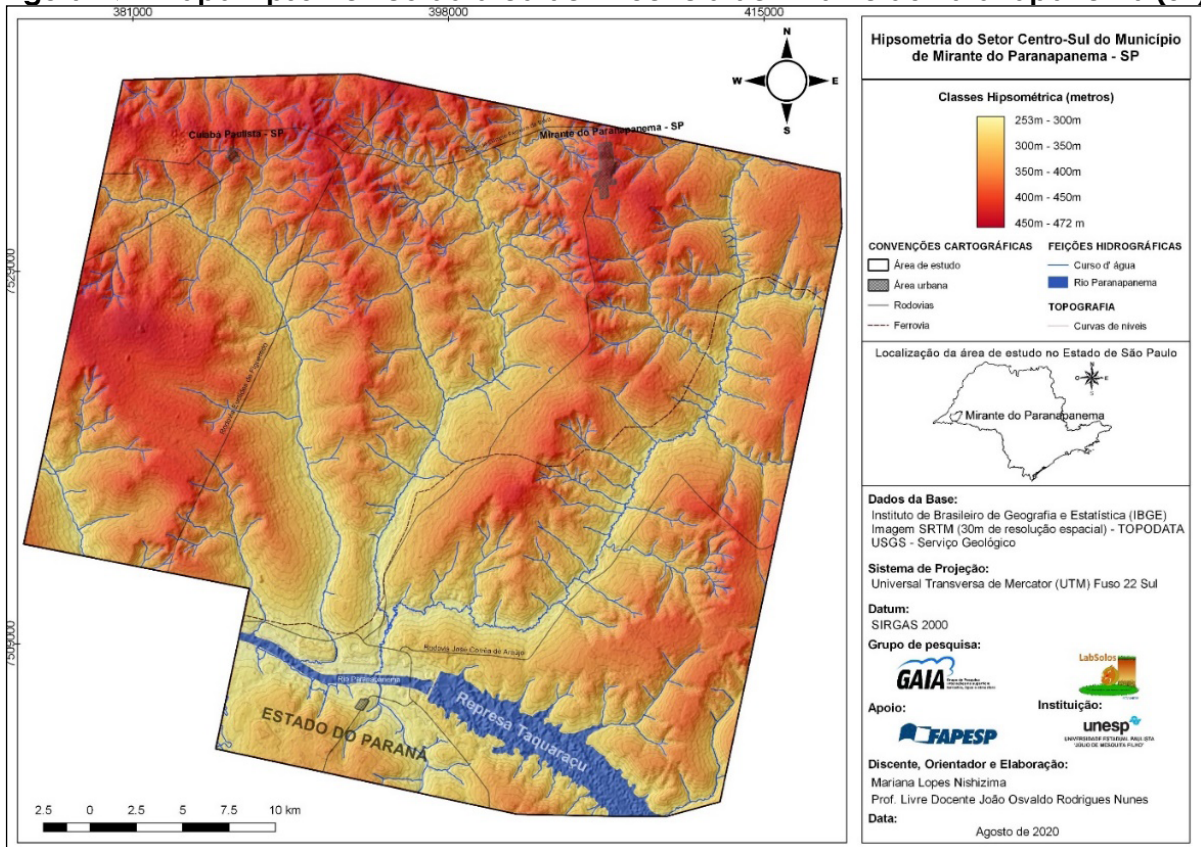


Fonte: Acervo da autora (2023).

No âmbito das formas do relevo da área em estudo, a informação preliminar a destacar é sobre a variação média na altimetria dos terrenos, que se apresenta entre 253m de altitude (representada pelos fundos de vale da área de estudo - em amarelo na Figura 19), podendo atingir a cota de 472m

de altitude nas porções mais elevadas (topos das colinas – em vermelho na Figura 19). A malha urbana de Mirante do Paranapanema e de Cuiabá Paulista (zona urbana situada nas adjacências da área de estudo) está localizada no topo de uma colina com altitude aproximada de 440m, com tendência a expansão do seu sítio urbano, tanto para zonas de feições semelhantes na área de estudo (zonas com compartimentos de topos de colinas), quanto para áreas de vertentes. Como destacado na Figura 19, no setor norte da área de estudo estão concentradas as maiores variações em termos de altitude, com 220m de diferença entre o platô e os fundos dos vales, sendo as porções da área de estudo com as maiores declividades (sobretudo nas cabeceiras das drenagens). No setor sul, destacam-se as porções da área de estudo que tendem a ser mais planas, com altitudes predominantes entre 380m e 400m.

**Figura 19 - Mapa hipsométrico da área de influência de Mirante do Paranapanema (SP)**

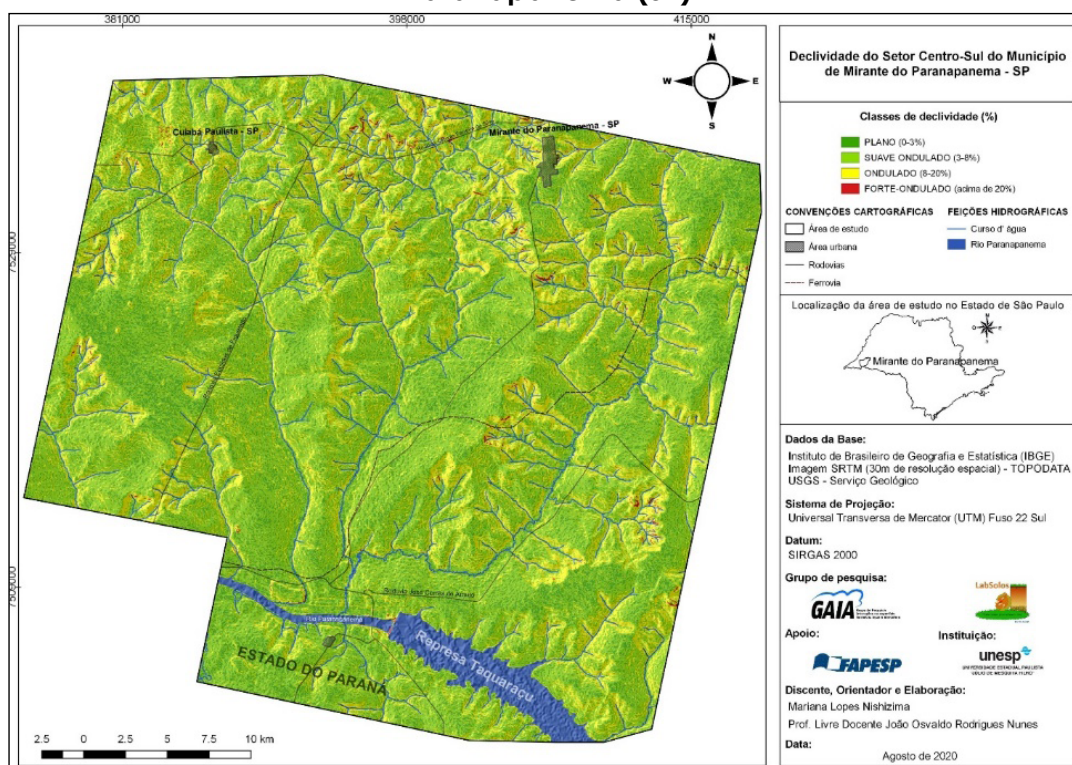


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Combinado a hipsometria, a declividade da área de estudo varia entre 0% e 20% (Figura 19), evidenciando as diferenças altimétricas destacadas no mapa

anterior (Figura 19). O mapa da Figura 20 destaca que a declividade é um atributo importante para entendimento da estruturação da paisagem física da área de estudo, apresentando as porcentagens mais relevantes dos graus de declives da região, destacando uma área dominada sobretudo por formações geológicas sedimentares. Tendo em vista a fragilidade desta formação geológica, os proeminentes graus de declividade da área de estudo favorecem, muitas vezes, a propensão da área à intensos processos erosivos ou de intemperismo do material vigente (rocha), gerando solos firmes, consolidados e profundos. Ainda, esta dinâmica dos declives do relevo local pode também favorecer o desgaste e o escoamento superficial dos materiais (rocha e solos). Assim, destaca-se que o manejo adequado das vertentes é importante para a área de estudo, no auxílio, sobretudo, da fixação dos solos. O mapa da Figura 20 destaca a vulnerabilidade ambiental da área de estudo à processos erosivos lineares, o que tende a favorecer a perda de solos.

**Figura 20 - Mapa de declividade da área de influência de Mirante do Paranapanema (SP)**

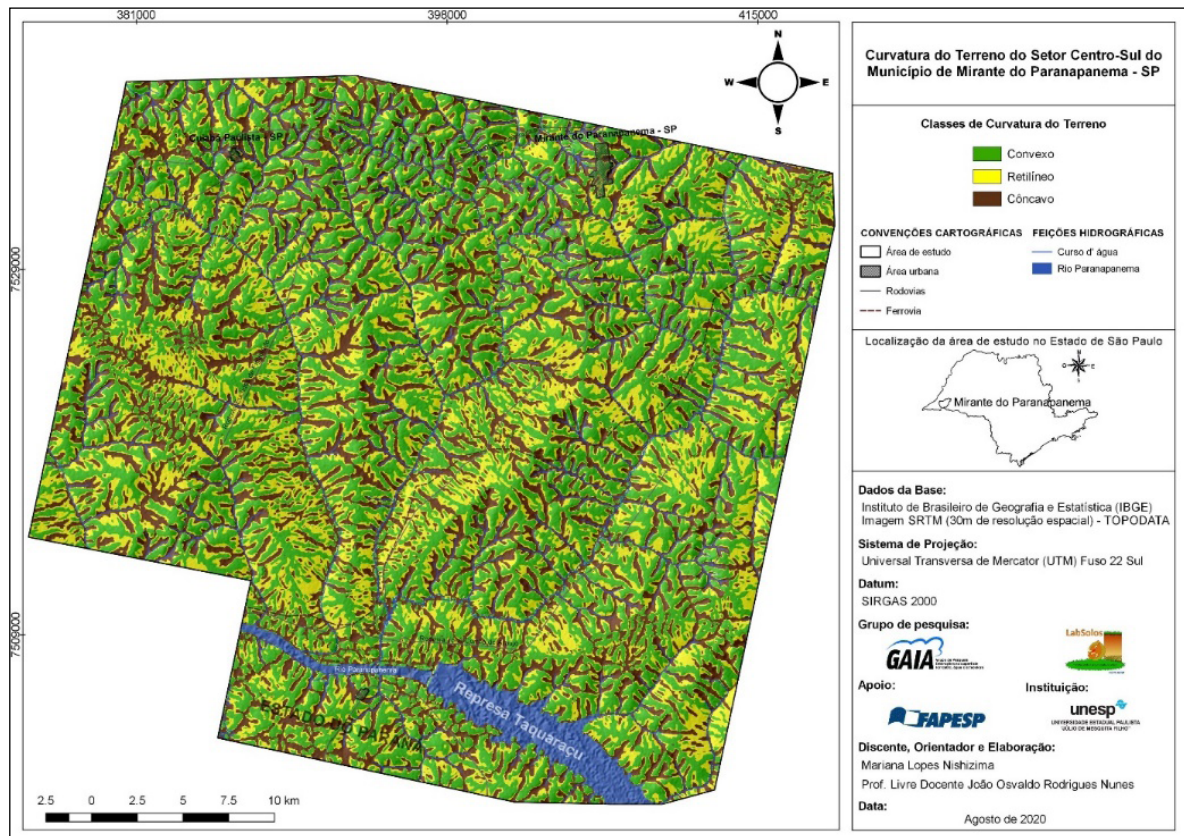


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Como complemento às informações sobre o relevo da área de estudo, o mapeamento da curvatura do terreno (Figura 21) destaca para a área de estudo a dominância de feições do tipo convexas e retílineas, o que pode favorecer a aceleração do escoamento superficial local. Nos topos das colinas, mais especificamente nas cabeceiras de drenagem com formas de anfiteatro, predominam feições convexas do relevo local, que tendem a auxiliar na dispersão de fluxos d'água, de sedimentos e/ou resíduos. Em contrapartida, tais materiais ao serem dispersos tendem a se acumular e concentrar-se nas áreas de fundo de vale, de feições côncavas. Esta dinâmica permite o assoreamento dos rios locais, com o material desagregado dos compartimentos de solos advindos dos topos das colinas e vertentes, bem como a poluição dos corpos hídricos a partir de resíduos sólidos, lixos. Por outro lado, esta dinâmica quando associada às feições retílineas do relevo, pode favorecer o transporte das águas pluviais, contribuindo para a decomposição das rochas e, conseqüentemente, no desenvolvimento de solos profundos propícios para o plantio. Conforme apresentado na Figura 21, verifica-se que o setor norte da área de estudo possui a maior concentração de corpos hídricos com interflúvios estreitos e platôs mais destacados, enquanto que o setor sudeste contempla as áreas mais retílineas, com os principais corpos hídricos regionais, como Ribeirão Nhancã, Ribeirão Engano, Rio Pirapozinho, e o Rio Paranapanema.

De acordo com o mapa geomorfológico da área de estudo (Figura 22), podem ser identificados três importantes compartimentos de relevo, em associação com os tipos de solos ao nível regional: (1) Topos de colina suavemente ondulados com presença de solos desenvolvidos (latossolos vermelhos); (2) Domínio das vertentes côncavas, convexas e retílineas com a ocorrência de solos rasos e solos desenvolvidos (solos rasos associados a neossolos regolífticos, e solos desenvolvidos associados a argissolos vermelhos); (3) Planícies aluviais e alvéolares com predomínio de planossolos e gleissolos, com presença de materiais sedimentares de origem tecnogênica (Figura 22).

**Figura 21 - Mapa da curvatura do relevo da área de Mirante do Paranapanema (SP)**



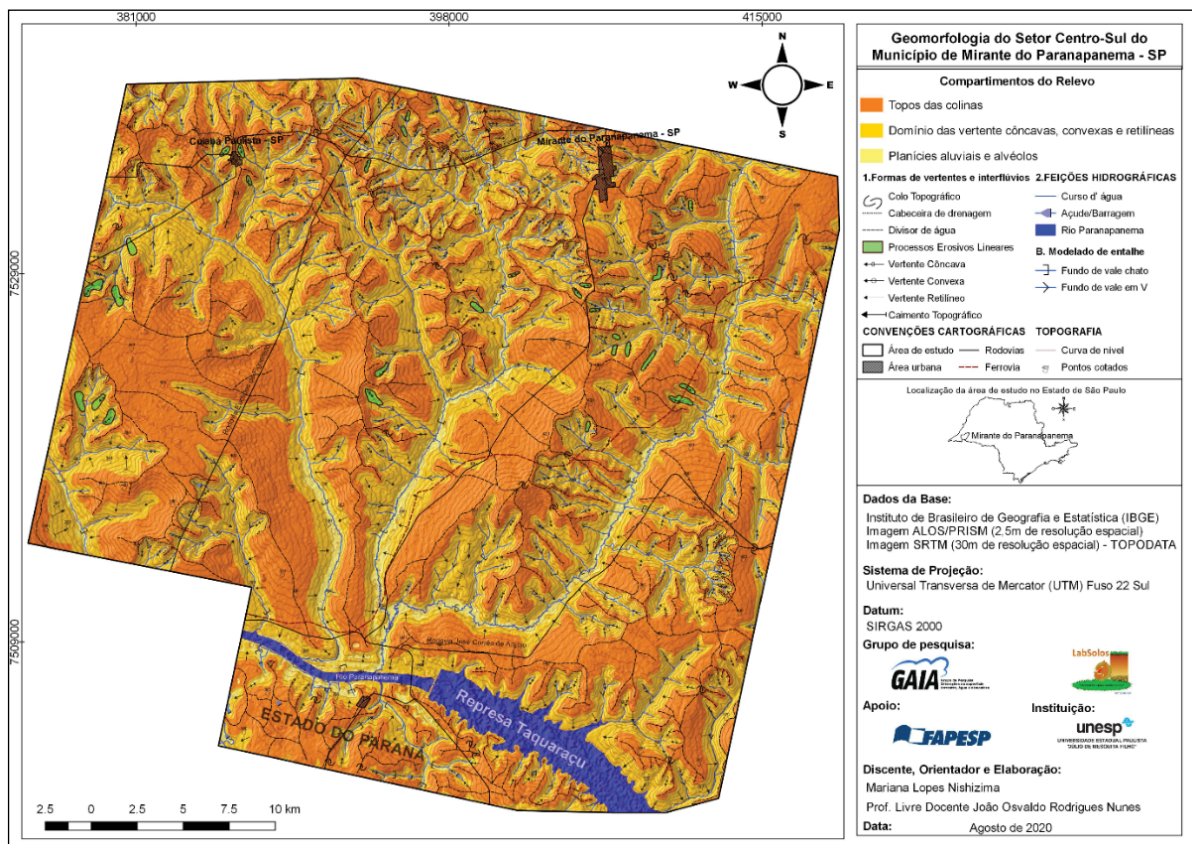
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No âmbito dos padrões da morfologia das colinas na área de estudo, são destacados dois aspectos principais, segundo os dois setores generalistas que dividem a área. O setor norte da área estudada apresenta relevos de colinas baixas, com topos estreitos e destacados, com predomínio de graus de declividade acima de 20%, salientando vertentes do tipo convexas. Em oposição, nas áreas com vertentes côncavas, é comum identificarmos áreas de cabeceiras de drenagem em anfiteatro; esta característica se reflete nos traços das densidades de drenagens médias (portanto, com padrões dendríticos), e de dimensões inter-fluviais menores (com morfologias de fundos de vales encaixados em V). Estas áreas possuem substrato geológico de rocha sedimentar da Formação Adamantina (Grupo Bauru), que é mais resistente quando comparada à rocha sedimentar da Formação Caiuá (Grupo Bauru), que está predominantemente presente no setor sul da área de estudo. Os solos do setor norte da área estão associados aos solos argissolos vermelho e neossolos litólicos.

O setor sul da área de estudo, em geral, está constituído por colinas com topos suavemente ondulados, associadas às vertentes retilíneas locais, com aspectos de caimento topográfico. A declividade desta área está predominantemente destacada pelos graus de declive entre 5% a 10%, o que salienta a ampla densidade da drenagem, com dimensões inter-fluviais, e presença de planícies aluviais com morfologia de fundo de vale plano. O substrato geológico local é constituído por rocha sedimentar da Formação Caiuá (Grupo Bauru), sendo destacado por superfície friável, propícia para formação de solos profundos, com formação, por exemplo, de solos do tipo latossolos vermelhos.

Segundo a EMBRAPA (1999), sete (7) tipos de solos são identificados para a região, do extremo Oeste Paulista, tendo três destes solos presença característica na área de estudo do Pontal do Paranapanema e Mirante do Paranapanema: (1) latossolo vermelho; (2) argissolo vermelho; (3) gleissolo háplico (Figura 23).

**Figura 22 - Mapa geomorfológico da área de Mirante do Paranapanema (SP)**



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

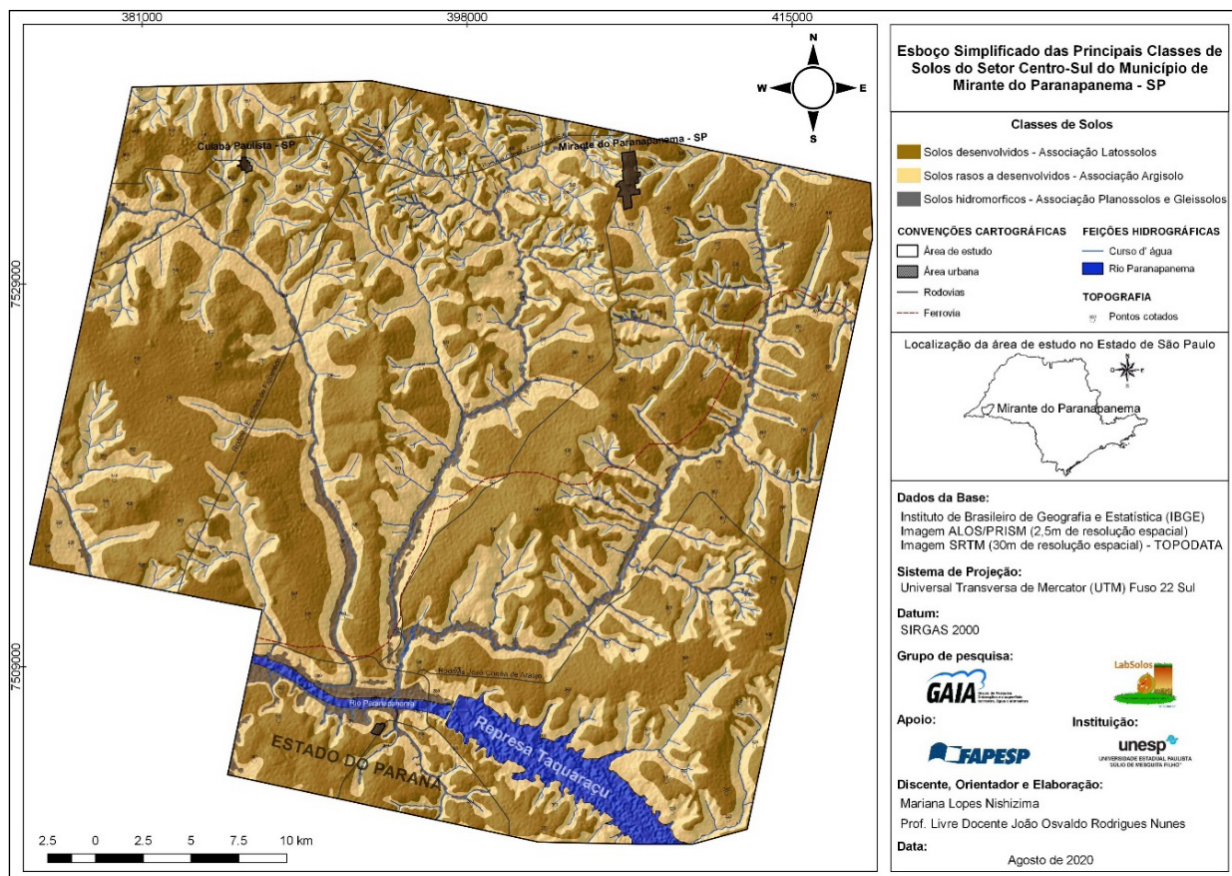
As características dos tipos de solos que se desenvolvem na área, estão diretamente ligadas ao material de origem da rocha mãe, bem como, às condições colocadas pelas características do relevo. Nesse sentido, os Argissilos são solos profundos, com origem nas rochas areníticas, com cimentação calcária do Grupo Bauru, logo, estão associados ao relevo suavemente ondulado, com formas de colinas, superfícies de rampa e de longa/ampla declividade, com topos levemente arredondados ou achatados, a morfologia dos fundos de vales tem o formato em V.

De modo geral, são áreas com maior vulnerabilidade à erosão por apresentarem um gradiente textural entre o horizonte A, E ou B, sendo necessário maior atenção para medidas conservacionistas de suporte, por exemplo, curvas de níveis, terraceamento, barragens e entre outras medidas, como destacado por Oliveira *et al.* (1999).

Representando mais da metade dos solos do Estado de São Paulo, os Latossolos estão associados a relevos adequados para o uso de máquinas agrícolas, relevos suavemente ondulados de pouca declividade, variando de 2 a 15%, e de pouca porosidade, sendo este entre 50% a 60%, portanto, são solos com uma boa drenagem interna.

Associados a relevos de várzea, estão presentes os solos com pouca capacidade de drenagem e com maior tendência a saturação, são esses os Gleissolos. Nesse sentido, é importante ressaltarmos que esses são solos impróprio para aterro sanitário, sobretudo em virtude de suas inexpressivas zonas de aeração e encontra partida com extremo favorecimento de contaminação do lençol freático (Oliveira *et al.*, 1999, p. 43).

**Figura 23 - Esboço Simplificado das Principais Classes de Solo Mirante do Paranapanema - SP**



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como verificado através dos desenvolvimentos do presente trabalho, o uso e a ocupação da terra na região do Oeste Paulista se deram de forma exploratória, sem considerar as consequências destas atividades e os possíveis impactos, trazendo inúmeras perturbações ao meio ambiente regional. Portanto, é possível afirmar que não houve o planejamento adequado na estruturação do uso da terra no Oeste Paulista, e, conseqüentemente, da área do Pontal do Paranapanema e Mirante do Paranapanema. Tendo sido ocupado por povos nativos originários no princípio das ações de ocupação da terra, grupos humanos avançaram através do litoral em direção ao interior do Estado de São Paulo, levando os povos nativos que habitavam a região do Oeste Paulista ao seu declínio. Hoje a relação entre os diversos

agentes sociais que ocupam a área do interior paulista ainda é conflituosa, tendo este processo se acentuado à medida que a relação entre estes agentes foi dinamizando no tempo e no espaço. Ao analisar o espaço geográfico do Oeste Paulista (nomeadamente o Pontal do Paranapanema e Mirante do Paranapanema), foi possível, através de trabalhos de campo e geoprocessamento, compreender as vantagens dos latifundiários e, por conseguinte, as desvantagens dessa relação para os pequenos produtores rurais e assentados, bem como foi possível avaliar a perda dos ambientes e da qualidade destes ao nível local e regional.

Assim, através da presente comunicação ficou destacado que a região em estudo parece oferecer maiores vantagens aos latifundiários, no âmbito do uso e da ocupação da terra, em comparação às classes menos favorecidas da sociedade local, formadas sobretudo por pequenos produtores rurais e assentados. Para que esta dinâmica seja revertida, será necessária uma reestruturação do modo do uso e ocupação da terra no interior paulista, onde determinados agentes sociais com menor acesso à terra possam ser considerados nos projetos de planejamento do uso da terra regional. No que tange às condicionantes físicas do interior paulista, considerando, por exemplo, a base geológico-litológica regional, caracterizada pelo domínio de rochas sedimentares (bacias sedimentares), foi destacado que as áreas em estudo (o Oeste Paulista e o Pontal do Paranapanema) são naturalmente susceptíveis e propensas à perda de solos e das suas qualidades (nutrientes).

Esta característica natural, combinada às demais condicionantes regionais, possuem influência na estruturação dos ciclos naturais da ambiência local e regional, favorecendo, como foi destacado neste trabalho, a tendência da perda do componente vegetal das áreas em estudo. Por fim, destaca-se a importância cada vez maior do uso e aplicação das ferramentas e técnicas desenvolvidas neste trabalho (como a produção de mapas, por exemplo), para fins de auxílio à gestão e planejamento dos territórios, bem como no estudo dos impactos ambientais.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 18, p. 1-23, 1969b.
- AB'SABER, A. N.; BERNARDES, N. O Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, 18. Rio de Janeiro, 1958. **Anais[...]** Guia de Excursões. Rio de Janeiro, CNG. 303p, 1958.
- ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: USP, 1964.
- ALMEIDA, R. A. de. **Diferentes modos de organização de explorações familiares no Pontal do Paranapanema**: Reassentamento Rosana e Assentamento Santa Clara. 241f. Dissertação (Mestre em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1996.
- BERTONI, J. ;LOMBARDI, F. **Conservação do Solo**. São Paulo: Ícone, 1999, 355p.
- BOIN, M. N. **Chuvvas e erosões no oeste paulista**: uma análise climatológica aplicada. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geociências - Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista - UNESP. Rio Claro (SP), 2000.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO II, F. SPRING. Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, New York, v. 20, n. 3, p. 395-403, may/jun. 1996.
- CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. São Paulo: **Revista Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 193-204, jan/jul 2003.
- CORRÊA, C. S. **Violência urbana e vulnerabilidades**: o discurso dos jovens e as notícias de jornais. Dissertação de Mestrado em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- CUNHA, L. J. S.; DIMUCCIO, L. Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição: Exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra. Artigo apresentado ao COLÓQUIO DE GEOGRAFIA DE COIMBRA, 3 (15 e 16 de março de 2001) p.22. **Anais[...]**. Coimbra, 2001.
- CUNHA, L. DIMUCCIO, L. Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição. Exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra. **Territorium**, v. 9, p. 1 a 22. 2002.

CUNHA, L. LEAL, C. Natureza e sociedade no estudo dos riscos naturais. Exemplos de aplicação ao ordenamento do território no município de Torres Novas (Portugal). *In: As novas geografias dos países de língua portuguesa*. Paisagens territórios e políticas no Brasil e em Portugal. Geografia em Movimento, S. Paulo, 2012, p. 47-66. DOI: 10.13140/RG.2.1.2900.8729.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], v. 93, 2011.

CUTTER, S. L.; EMRICH, C. T. Moral Hazard, Social Catastrophe: The Changing Face of Vulnerability along the Hurricane Coasts. *Annals of the American Academy of Political and Social Science – ANN AMER ACAD POLIT SOC SCI*. 604. 2006. DOI:102-112. 10.1177/0002716205285515. **Anais**[...]

DEFFONTAINES, P. – Regiões e paisagens do Estado de São Paulo. Primeiro esboço de divisão regional. São Paulo, Associação dos Geógrafos Brasileiros, **Geografia**, ano 1, n. 2, p.117-169, 1935.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS). **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. II. (EMBRAPA – CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed., Brasília - DF, 2006.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília - DF, 2013.

FELIPE, M. C. P. **Mapeamento dos compartimentos de relevo do município de Estrela do Norte-SP e adjacências**. 2015. 106f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

FENNDRICH, R.; OBLADEN, N.L; AISSE, M.M.; GARCIAS, C.M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 1997.

FIGUEIRÊDO, M. C. B. *et al.* Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. Rio de Janeiro: **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 4, p. 399-409, out/dez, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=1413-4152&nrm=iso&rep=&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1413-4152&nrm=iso&rep=&lng=pt).

Acesso em: 20 set. 2018.

FUSHIMI, M. **Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares de parte dos municípios de Marabá Paulista – SP e presidente Epitácio – SP.** 2016. 199f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, 129p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de classificação da cobertura e do uso da terra.** 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: 1:1.000.000. São Paulo: **IPT**, v. 2, 1981, p. 6; 7; 21; 70-2; (Publicação IPT 1183).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa geológico do Estado de São Paulo: 1:500.000. São Paulo: **IPT**, v. 1, 1981, p. 46-8; 69 (Publicação IPT 1184).

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** University of South Carolina, 2011.

KERTZMAN, F. F.; OLIVEIRA, A. M. S.; SALOMÃO, F. X. T.; GOUVEIA, M. I. F. Mapa de erosão do Estado de São Paulo. **Revista IG**, volume especial, 1995, São Paulo.

LEITE, J. F. **A ocupação do Pontal do Paranapanema.** São Paulo: Hucitec, 1998.

LEMO, R. C. de. SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 84 p.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178 p.

MENDES, M. J.; TAVARES, A.; CUNHA, L. J. S.; FREIRIA, S. A Vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal. **Revista Crítica de Ciências Sociais** (online), 93/2011. Acesso em: 22 mai. 2012, p. 95-128, Coimbra 2011.

MONBEIG, P. A divisão regional do Estado de São Paulo. **Anais[...]. ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS**, v. I (1945-46). Publicado em 1949, São Paulo.

MONBEIG, P. **Pionniers et Planteurs.** Librairie Armand Colin, Paris, 1952.

MONTEIRO, A. Riscos climáticos: hazards, áleas, episódios extremos. *In*: AMORIM, M. C. C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (org.) **Climatologia urbana e regional**: questões teóricas e estudos de caso. Editora outras expressões, 1. ed. p. 143- 172, São Paulo, 2013.

MORAES R. **Notas sobre a Geomorfologia de São Paulo e suas gênesis**. São Paulo. Inst. Astron. e Geofísico de S. Paulo, 1932. 43 p.

MOREIRA, J. L. **O clima urbano em Penápolis/SP**: análise da temperatura e umidade interurbana. 2016. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia – Presidente Prudente, 2016. 207f.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell Soil Color Charts**. Baltimore, 2000.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical**: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália). Presidente Prudente, 2018, 176f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2018.

NISHIZIMA, M. L. **O relevo do setor centro-sul do município de Mirante do Paranapanema-SP**. 2017. 84f. Monografia de bacharelado – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, 2017.

NISHIZIMA, M. L. **Vulnerabilidade ambiental à processos erosivos lineares no setor centro-sul do município de Mirante do Paranapanema-SP**. 2021. 122f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, 2021.

NUNES, J. O. R. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente**. 2002. 211f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2002.

NUNES, J. O. R.; FREIRE, R.; PERES, I. U. Mapa geomorfológico do perímetro urbano de Presidente Prudente – SP. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA E REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 6, 2006, Goiânia. **Anais[...]**. Goiânia: União da Geomorfologia Brasileira; International Association of Geomorphologists, 2006.

OJIMA, R. A vulnerabilidade socioambiental como conceito interdisciplinar: avanços e potencialidades para pensar mudanças ambientais. Dossiê – VI

colóquio internacional de ciências sociais – o mundo contemporâneo: crises, rupturas e emergências (CRONOS) **Revista Pós-Grad. Ci. Soc. UFRN**, Natal, v. 13, n. 1, p 110-120, jan/jun. 2012.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo (escala 1:500.000)**. Campinas-SP: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro - RJ: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/ EMBRAPA, 1999. 108 p.

OLIVEIRA-COSTA, Jorge Luis P. O que são mudanças globais? Resenha crítica da obra 'Do Local ao Global. Mudanças Climáticas e Gestão de Risco de Desastres. **Territorium**, n. 32 (II), p. 184-186, 2025.

PEDRO, L. C.; DIAS, M. B. G. Análise da degradação ambiental decorrente da forma de ocupação do relevo: um estudo do bairro Jardim Humberto Salvador. **Revista Fórum Ambiental da Alta Paulista: Saúde, Saneamento e Meio Ambiente**, Presidente Prudente – SP. v. 8, n. 12, 2012.

PEDRO MIYAZAKI, L. C. **Dinâmicas de apropriação e ocupação em diferentes formas de relevo**: análise dos impactos e da vulnerabilidade nas cidades de Presidente Prudente/SP e Marília/SP. 2014. 265f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

PENCK, W. **Die morphologische analyse**. Ein kapitel der physikalischen geologie. J. Engelhorn's Nachf. Stuttgart, 1924.

PONZONI, F. J. *et al.* **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2 ed. Atualizada e ampliada – São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 1990.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 10, p. 41-56, 1996.

SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. **O Tempo e o Clima de Presidente Prudente**. FCT-UNESP, Presidente Prudente, 2009.

SAMIZAVA, T. M.; KAIDA, R. H.; IMAI, N. N.; NUNES, J. O. R. SIG aplicado à escolha de áreas potenciais para instalação de aterros sanitários no município de Presidente Prudente - SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 60, p. 43-55, 2008a.

SEEBENS, Hanno *et al.* Global trade will accelerate plant invasions in emerging

economies under climate change. **Global change biology**, v. 21, n. 11, p. 4128-4140, 2015.

SETZER, J. **Pequeno Curso de Pedologia** (notas de aula revistas pelo autor). Rio de Janeiro: IBGE Conselho Nacional de Geografia, p.125, 1986.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Revista Electrónica Terra Livre**. n.17, p. 11-24, 2º semestre de 2001.

TEOBALDO NETO, A. **A geografia do risco e da vulnerabilidade ao calor em espaços urbanos da zona tropical: o caso Cuiabá - MT**. Presidente Prudente, 2019, 327f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2019.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. **Publications in Climatology**, v. 8, n.1, 1955.

TRENTIN, R. **Mapeamento geomorfológico e caracterização geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Itu - Oeste do Rio Grande do Sul - Brasil**. 2011. 220f. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

TRICART, J. **Principes et Méthodes de la Geomorphologie**. Paris: Masson & Cie, 1965.

WICANDER, R.; MONROE, J. **Fundamentos de Geologia**. Título original: Essentials of geology. São Paulo, Cengage Learning, 2014, 508p.