

# Estudos Geográficos

*Revista Eletrônica de Geografia*

## A cartografia como instrumento de análise das transformações da paisagem

Emanuela Sanches Moreira<sup>1</sup>  

Isabela Apolinário Oliveira<sup>2</sup>  

**Resumo:** Este trabalho pretende fazer uma reflexão teórica acerca do conceito de paisagem nos estudos de Geografia, sobretudo da paisagem alterada pelos seres humanos e como o uso da cartografia é fundamental para a compreensão dessas interações dadas sobre o relevo. Será apresentado um referencial teórico acerca dos temas explanados, seguido dos procedimentos metodológicos acerca da elaboração de representações cartográficas que auxiliam na análise das alterações da paisagem, encerrando com a exposição de mapas de uso e cobertura da terra, geomorfológico e de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos. Em conclusão a este trabalho, salientamos a importância do uso da cartografia e do geoprocessamento como ferramenta de análise das transformações ocorridas na paisagem, além da importância desse recurso para o resgate histórico, quando necessário. A cartografia é a forma de representação dos fenômenos estudados pela ciência geográfica, possibilitando a criação de séries históricas ou mesmo a prevenção de fenômenos futuros.

**Palavras-chave:** Paisagem alterada; Geoprocessamento; Paraguaçu Paulista; Presidente Prudente.

<sup>1</sup> Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente, SP

<sup>2</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente, SP



Este artigo está licenciado com uma licença Creative Commons

## CARTOGRAPHY AS AN INSTRUMENT FOR THE ANALYSIS OF LANDSCAPE TRANSFORMATIONS

**Abstract:** This work intends to make a theoretical reflection about the concept of landscape in geography studies, especially the landscape altered by humans and how the use of cartography is fundamental for understanding these interactions given on the relief. It will be presented a theoretical reference about the explained themes, followed by methodological procedures about the elaboration of cartographic representations that assist in the analysis of landscape changes, ending with the exhibition of maps of land use and coverage, geomorphological and environmental vulnerability to erosive processes. In conclusion to this work, we emphasize the importance of the use of cartography and geoprocessing as a tool for analyzing the transformations that occurred in the landscape, as well as the importance of this resource for historical rescue, when necessary. Cartography is the form of representation of phenomena studied by geographic science, allowing the creation of historical series or even the prevention of future phenomena.

**Keywords:** Altered landscape; Geoprocessing; Paraguaçu Paulista; Presidente Prudente.

## LA CARTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE LAS TRANSFORMACIONES DEL PAISAJE

**Resumen:** Este trabajo pretende aportar una reflexión teórica sobre el concepto de paisaje en los estudios de Geografía, especialmente el paisaje alterado por el ser humano y cómo el uso de la cartografía es fundamental para comprender estas interacciones sobre el relieve. Se presentará un marco teórico sobre los temas expuestos, seguido de una serie de procedimientos metodológicos sobre la elaboración de representaciones cartográficas que ayuden a analizar los cambios en el paisaje, finalizando con la presentación de mapas de usos y coberturas del suelo, geomorfológicos y de vulnerabilidad ambiental a los procesos erosivos. Como conclusión, destacamos la importancia de la utilización de la cartografía y el geoprocесamiento como herramienta de análisis de los cambios producidos en el paisaje, así como la importancia de este recurso para la recuperación histórica, cuando sea necesario. La cartografía es una forma de representación de los fenómenos de estudio de la ciencia geográfica, posibilitando la creación de series históricas o misma la prevención de los fenómenos futuros.

**Palabras clave:** Paisaje alterado; Geoprocесamiento; Paraguaçu Paulista; Presidente Prudente.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo fazer uma reflexão teórica acerca do conceito de paisagem nos estudos de Geografia, sobretudo da paisagem alterada pelos seres humanos e como o uso da cartografia é fundamental para a compreensão dessas interações dadas sobre o relevo. Considerando que o conjunto de processos ocorridos no espaço geográfico é fruto da relação entre a sociedade e a natureza, principal objeto de estudo da Geografia, Suertegaray (2001) propõe a compreensão da unidade entre a natureza e a sociedade. Em Suertegaray (2017; 2021), a autora aponta que a Geografia não pode ser fragmentada, mas ela é compartimentada em diferentes conceitos e categorias, buscando explicar a complexidade do mundo. Apoiada nas

concepções de Milton Santos, David Harvey e Carlos Walter Porto-Gonçalves, a autora destaca que a busca da compreensão do mundo na totalidade, bem como da produção do espaço geográfico, nos aponta para as seguintes necessidades: não negar a cultura, que é uma dimensão do humano, relacionada com o social, econômico, político, natural e ambiental; pensar a Geografia numa articulação escalar, contida num constante movimento; pensar os conceitos de lugar, paisagem, região, território e ambiente em articulação na análise do espaço geográfico; e pensar as desigualdades do ponto de vista da apropriação espacial e a espoliação social em virtude de políticas hegemônicas globais (SUERTEGARAY, 2017).

Em Suertegaray (2001), a autora fundamenta a preocupação da Geografia em compreender a relação do ser humano com o entorno natural, o que acabou dificultando a construção de um método para essa ciência que propunha uma unidade entre natureza-sociedade. No entanto, essa visão totalizante permitiu o pensamento geográfico trabalhar com outros conceitos que possibilitam novas leituras sobre o espaço geográfico, se utilizando de diferentes caminhos metodológicos. Estes conceitos, chamados pela autora de “mais operacionais”, são paisagem, território, lugar, ambiente e região (SUERTEGARAY, 2001).

Acerca disso, Suertegaray (2001) aprofunda o debate sobre as categorias concebidas pelo conceito de espaço geográfico, que são: natureza, sociedade, tempo e espaço. Para ela, “faz-se necessário então, refletir sobre como a Geografia concebeu e concebe estas categorias na construção do conceito de espaço geográfico” (SUERTEGARAY, 2001, p. 2) e essa construção é indissociável das categorias de tempo e espaço. Essa visão é fundamentada em Santos (1982), onde “o espaço é acumulação desigual de tempos”, ou seja, o espaço é uma coexistência de tempos e ambos são indissociáveis.

Trazendo a abordagem de uma Geografia integrada, Suertegaray (2001, p. 8) sintetiza o espaço geográfico como “um todo uno e múltiplo aberto a múltiplas conexões que se expressam através dos diferentes conceitos já apresentados. Estes, ao mesmo tempo em que separam visões, também as unem”. Em 2017, a mesma autora aponta que as diferentes formas de enxergar o espaço (espaço natural, espaço social, espaço vivido, espaço geográfico e espaço geométrico) devem ser entendidas e analisadas de forma integrada e totalizante. Assim como Milton Santos (1978; 1997; 2000), que diz ser necessária uma unidade da Geografia por meio do conceito de espaço geográfico, articulando-o com os outros conceitos operacionais, para uma

integração dos processos. Suertegaray (2017) salienta que essa busca pela compreensão na totalização deve considerar o espaço geográfico como conexão da sociedade e da natureza, bem como uno e múltiplo, operacionalizado pelos conceitos de lugar, paisagem, região, ambiente e território, em totalidade e movimento, retomando sua ideia trazida em Suertegaray (2001).

Neste sentido, o presente artigo pretende abordar o espaço geográfico a partir do conceito de paisagem, o qual possibilita a análise sensorial das alterações feitas no ambiente pelos seres humanos. Oliveira (2023) faz uma síntese acerca do assunto, relacionando a apropriação do relevo com as transformações dadas na paisagem, pautada em Cassetti (1994, p. 12) “[...] cujas formas ou modalidades de apropriação respondem pelo comportamento da paisagem”.

De acordo com Nunes (2002), antes de ser compreendida como conceito, a ideia de paisagem sempre esteve presente como um termo, sendo entendida como uma qualidade do espaço para ser entendido. O desenvolvimento do conceito de paisagem ocorre cientificamente pelos geógrafos alemães desde meados do século XIX, caracterizando-se como um objeto concreto e observável.

Para Bertrand (2004) a definição de paisagem que se destaca é a combinação dinâmica entre os elementos físicos, biológicos e antrópicos, caracterizando, assim, a totalidade, não sendo determinada apenas por um aspecto geográfico, mas sim, considerando-se a dialética dos elementos uns sobre os outros, tornando-se um conjunto único e indissociável. Com base nas reflexões teóricas de Bertrand (2004), pode-se compreender a importância de considerar as implicações das ações humanas sobre a paisagem, uma vez que o ser humano, enquanto indivíduo social, apropria e transforma o ambiente por meio do trabalho, representando o resultado das relações sociais estabelecidas historicamente.

Em síntese apresentada por Oliveira (2023), temos que as reflexões teóricas do conceito de paisagem, podem auxiliar na compreensão da importância em considerar as implicações da ação humana sobre a paisagem, uma vez que, o ser humano, enquanto indivíduo social, apropria-se e transforma seu ambiente pelo trabalho. Baseando-se nas diversas possibilidades investigativas que o conceito de paisagem permite, discuti-lo recorrendo-se a Geomorfologia, é essencial, dado que o relevo, pode ser apreendido como o palco para as construções dos componentes antrópicos, uma vez que ele é apreendido como um dos elementos que compõem a

paisagem, bem como, a assimilação dos fenômenos que implicam na ocorrência de processos erosivos no relevo, modelando-o e alterando a paisagem.

Em relação à paisagem alterada, Nunes (2002) debate a inserção do ser humano e das suas ações nas diversificadas configurações da paisagem. Para o autor a paisagem alterada [...] seria um espaço produzido, no qual o relevo serve de suporte físico ou recurso, em que as diferentes formas de ocupação refletem o momento histórico, econômico e social. Portanto, o relevo e seu modelado representam o fruto da dinamicidade entre os processos físicos e os agentes sociais atuantes, que ocorrem de modo contraditório e dialético a partir da análise integrada das relações processuais de uma escala de tempo geológica para escala histórica ou humana (NUNES, 2002, p. 13-14).

Ou seja, as formas do relevo participam da composição da paisagem em diferentes escalas, onde o mesmo [...] é palco privilegiado das interações entre a natureza e a sociedade, uma vez que, quem ocupa e faz uso desse ambiente são os seres humanos e as demais espécies animais e vegetais" (NISHIZIMA, NUNES, CUNHA, 2022, p. 473). Por conseguinte, o relevo caracteriza-se como um substrato, para a construção dos componentes antrópicos, assim sendo, o ser humano passa a ser um dos agentes responsáveis por esculpir e modelar o relevo.

Para alcançar o conhecimento pleno das diversas formas de relevo presente na paisagem, busca-se na Geomorfologia, o suporte para atingir este conhecimento, visto que a mesma [...] serve de base para a compreensão das estruturas espaciais, não só em relação à natureza física dos fenômenos, como à natureza sócio-econômica dos mesmos." (ARGENTO, 1994, p. 366). Entre as distintas formas de se trabalhar no campo da Geomorfologia, destaca-se a área responsável pela elaboração de documentos cartográficos, tratando especificamente da Cartografia Geomorfológica, que fornece os métodos necessários para a realização de mapeamentos. O objetivo da Cartografia Geomorfológica está na busca de representações das formas de relevo e estabelecimento dos graus de detalhamento ou de generalização associado à gênese e possíveis datações.

Com o desenvolvimento das técnicas e instrumentos para as pesquisas sobre o relevo, pode-se dar ênfase ao mapeamento geomorfológico, o qual pode ser entendido como a melhor maneira de espacialização de análises geomorfológicas. Segundo Sato e Lupinacci (2019) o mapa, para além de ser um produto, é a concepção sintética do relevo. Logo, o mapa geomorfológico segue sendo, assim, um

mecanismo que fornece suporte ao planejamento ambiental, bem como diagnósticos e prognósticos para áreas rurais e urbanas.

Para Argento (1994, p. 368), a metodologia do mapeamento geomorfológico possui base na ordenação dos fenômenos mapeados, segundo uma taxonomia que deve estar relacionada a uma escala cartográfica. Essa constatação “[...] faz sentido quando nos deparamos com o objetivo de uma carta de detalhe, que é fornecer uma descrição racional de todos os elementos do relevo” (TRICART, 1965). Com relação às escalas para o mapeamento geomorfológico de detalhes, Tricart (1965) apresenta as cartas elaboradas em grande escala (1:5.000, 1:10.000, 1:20.000, 1:25.000), passíveis de verificação no terreno.

Considerar o nível de detalhe, para Sato e Lupinacci (2019), é de suma importância para o planejamento. Considerando que há a possibilidade de, por meio do mapeamento geomorfológico, propiciar a rationalidade inerente ao processo de identificação das formas, compondo, assim, o primeiro passo para a compreensão da dinâmica espacial e, deste modo, se tornando a base do planejamento físico-ambiental.

## METODOLOGIA

Como procedimento metodológico deste trabalho, foi adotada a análise da elaboração dos produtos cartográficos registrados em Moreira et al (2020), Moreira (2021), Oliveira (2023) e Moreira (2023) que possuem como recorte territorial a Escola Técnica Estadual Augusto Tortolero Araújo (ETEC) de Paraguaçu Paulista, SP, e a Área de Proteção Ambiental do Timburi (APA) de Presidente Prudente, SP. Nestes trabalhos podemos encontrar uma série de representações cartográficas de caracterização física e ambiental dos seus respectivos recortes territoriais, no entanto, selecionamos para o presente artigo, mapas que nos auxiliam na análise das alterações na paisagem. São eles: mapa de uso e ocupação da terra, esboço dos comportamentos de relevo e o mapa de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos. Serão explanados aqui os passos de elaboração de cada tipo de mapa citado.

A elaboração dos mapas de uso e ocupação da terra foi baseada na extração de informações da imagem do satélite CBERS 4A, obtidas na Divisão de Geração de Imagens do INPE. A imagem utilizada na construção do mapa de uso e ocupação da terra da ETEC Augusto Tortolero Araújo, desenvolvido por Oliveira (2023), foi

apreendida durante o período de 01/01/2022 a 22/06/2022, enquanto a imagem utilizada para o mapa de uso e ocupação da terra da APA do Timburi, publicado em Moreira (2023), é de 2021. Em busca da melhor resolução escolheu-se trabalhar com a câmera CBERS 4A WPM, onde seus pixels possuem 8 metros de resolução.

Em decorrência das imagens serem disponibilizadas em bandas com escala de cinza, surgiu-se a necessidade de realizar a composição de cores, pelo sistema aditivo de cores, para assim obter-se a cor natural da imagem. Para esta operação, foi utilizado a versão 3.22.7 do software QGIS®, usando-se da ferramenta “Miscelânea e Construir raster virtual”, disponibilizadas nas ferramentas gerais do menu “Raster”. Com a composição realizada, em seguida foi necessário a aplicação do processo de “Pansharpening”, gerando uma imagem com 2 metros de resolução espacial, a fim de obter um detalhamento maior dos tipos de uso e cobertura do solo.

Com o processo de "Pansharpening" finalizado, passou-se para a construção do mapa de uso e ocupação da terra. Para esse fim, utilizou-se o complemento Semi-Automatic Classification Plugin (SCP), que permite a classificação supervisionada de imagens obtidas por meio do sensoriamento remoto. Para a classificação das classes de cobertura e uso da terra, utilizou-se como base teórica o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013), obtendo quatro tipologias de uso e ocupação da terra, sendo elas: Construções, Vegetação, Pastagem e Solo Exposto.

Fazendo uso do SCP, foram coletadas quatro amostras das tipologias de uso e ocupação da terra, identificadas na imagem fusionada, treinando o software para assim, realizar o processo de “Merge”, na qual realizou-se a generalização das amostras de mesma tipologia, com o propósito de obter a classificação total da área de estudo. Os resultados obtidos pela classificação do SCP, foram validados por meio de visitas de campo, o que garantiu um alto nível de confiabilidade. Por fim, utilizou-se a ferramenta “Band Processing”, para a geração e distribuição das distintas tipologias detectadas no perímetro da escola. Com todas as etapas realizadas, o último passo consistiu na adequação das cores de cada classe de acordo com o manual disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

O mapa de esboço dos compartimentos de relevo, ou mapa geomorfológico, foi elaborado através da interpretação de duas imagens de satélites capturadas pelo Google Earth Pro na escala de 1:25.000. As feições geomorfológicas foram extraídas por meio da técnica de estereoscopia digital, que consiste em registrar duas vistas de

uma cena, produzindo um par estereoscópico, para posteriormente produzir-se o anaglifo fazendo uso do software de edição “StereoPhoto Maker 6.02”. O anaglifo consiste em uma imagem com efeito tridimensional estereoscópico quando visto com óculos de duas cores. Este efeito é possível, pois o anaglifo é formado por duas camadas de cores sobrepostas.

No software QGIS®, realizou-se o processo de georreferenciamento do anaglifo para dar início ao processo de delimitação dos compartimentos de relevo e feições geomorfológicas. A extração dos compartimentos geomorfológicos e feições geomorfológicas seguem a sequência conforme os mapeamentos previamente realizados no Extremo Oeste Paulista, as quais são:

1. Extração de cursos d’água;
2. Delimitação de planícies aluviais, topos de colinas, divisores de água e cabeceiras de drenagem em anfiteatro;
3. Caracterização de fundos de vale (Chato ou em V).

A delimitação entre superfícies de topos suavemente ondulados e planos de declive (início do compartimento de vertentes) baseou-se na técnica de Savigear (1965), a qual comprehende que superfícies planas com interseção em seções côncavas e convexas e angulares/curvas (facetas e segmentos) podem ser contíguas ou ter descontinuidades angulares, com quebras de inclinação e inflexões, tendo características reconhecíveis, mensuráveis e mapeáveis. Por fim, a composição gráfica e a legenda do mapa foram produzidas no software CorelDRAW, baseando-se em Tricart (1965) Verstappen e Zuidam (1975).

Para a elaboração do mapa de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos, fez-se uso da ferramenta “Suporte à Decisão AHP (Processo Analítico Hierárquico), visando a organização racional de combinação e comparação dos dados. Segundo Pimenta, et al. (2018, p. 409) o método AHP analisa matematicamente comparações entre fatores em conjunto e atribui pesos para a avaliação de critérios qualitativos ou intangíveis. Conforme proposto por Saaty (1990) a aplicação do método é composta por três etapas: definição dos critérios que irão compor a matriz de decisão hierárquica; construção do conjunto de matrizes de comparação pareada com os atributos selecionados na primeira etapa; e atribuição dos pesos aos critérios definidos.

Para a definição dos critérios que irão compor a matriz de decisão hierárquica, levou-se em consideração a análise de quais os elementos mais importantes para a

comparação pareada dos mapas. Com a primeira etapa concluída, o segundo passo deu-se pela construção do conjunto de matrizes de comparação pareada com os atributos selecionados, e para tal utilizou-se da tabela de cálculo: <https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php>, baseando-se na Escala AHP para comparação pareada de Saaty (1990), expressa no Quadro 2 a seguir.

**Figura 1 – Escala AHP para comparação pareada.**

Intensidade de importância	Definição e explicação
1	Importância igual - os dois fatores contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância moderada - um fator é ligeiramente mais importante que o outro
5	Importância essencial - um fator é claramente mais importante que o outro
7	Importância demonstrada - um fator é fortemente favorecido e sua maior relevância foi demonstrada na prática
9	Importância extrema - a evidência que diferencia os fatores é de maior ordem possível
2,4,5,8	Valores intermediários entre julgamentos - possibilidade de compromissos adicionais

Fonte: Pimenta, et al. (2018).

De acordo com o Quadro 3, atribuíram-se as escalas de importância com base em AHP no software QGIS®, acessando: GRASS > Raster > r.reclass, efetuou-se a reclassificação com base na atribuição dos pesos para cada mapa. O mapa de vulnerabilidade aos processos erosivos é resultado da comparação e correlação dos dados coletados dos mapas elaborados anteriormente (esboço geomorfológico, declividade e uso e ocupação da terra), a partir da atribuição dos pesos para cada classe individual dos mapas (Quadro 3).

**Figura 2 – Pesos das classes temáticas**

Pesos - Valores atribuídos às classes temáticas das variáveis	
<b>Geomorfologia</b>	
Topos das colinas - 1	
Domínio das vertentes côncavas, convexas e retilíneas - 5	
Planícies aluviais - 9	
<b>Declividade</b>	
Plano ( $>5\%$ ) - 1	
Suavemente Ondulado (5-10%) - 2	
Ondulado (10-15%) - 7	
Fortemente Ondulado (15-20%) - 9	
<b>Uso e Ocupação da Terra</b>	
Construções - 1	
Vegetação - 1	
Pastagem - 7	
Solo Exposto - 9	

Fonte: Oliveira (2023)

Com todos os pesos atribuídos e decidida a importância dos critérios, abre-se novamente o software QGIS® para a geração final do mapa de vulnerabilidade. Para tanto, é necessário acessar: Saga > Raster analysis > Analytical hierarchy process e inserir a matriz gerada e selecionar as feições/camadas reclassificadas dos mapas geomorfológico, de declividade e de uso e ocupação da terra.

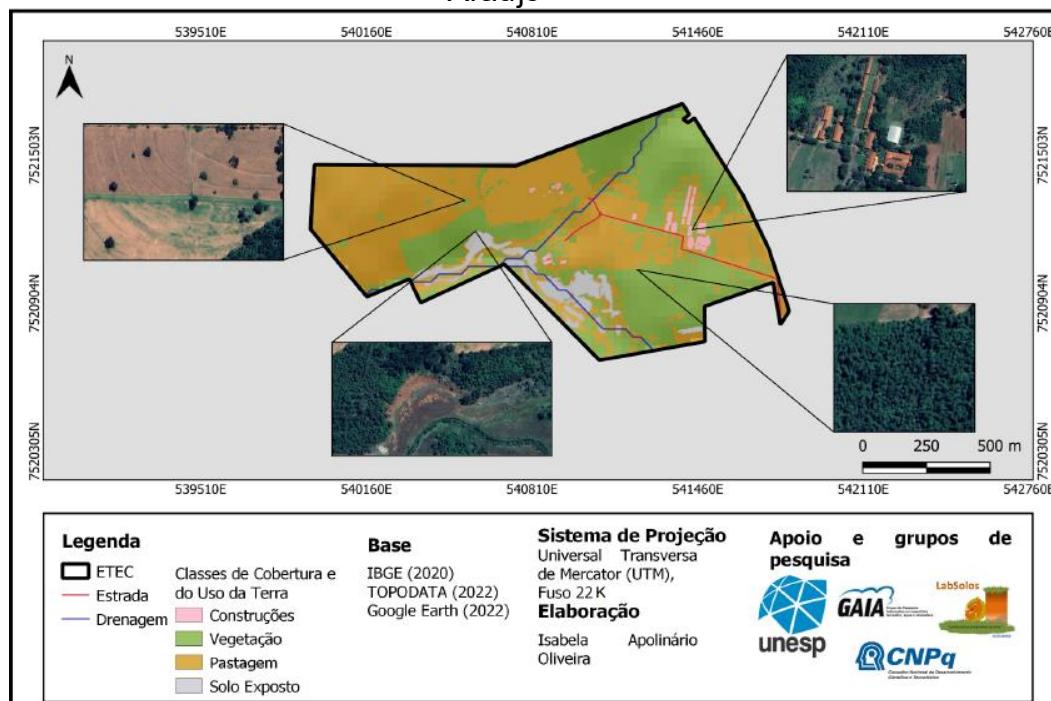
## **RESULTADOS**

Os mapas apresentados aqui nos resultados deste trabalho possuem como recorte territorial a Escola Técnica Estadual Augusto Tortolero Araújo (ETEC) de Paraguaçu Paulista, SP, e a Área de Proteção Ambiental do Timburi (APA) de Presidente Prudente, SP, os quais foram áreas de estudos das pesquisas de Moreira et al (2020), Moreira (2021), Oliveira (2023) e Oliveira (2023). Foram analisados os mapas de uso e cobertura da terra, geomorfológico e de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos.

O mapa de uso e cobertura da terra é fundamental para a compreensão dos elementos da paisagem, pois ele nos fornece dados acerca dos tipos de uso do relevo pelos seres humanos e dos tipos de cobertura vegetal presente nessa superfície. No

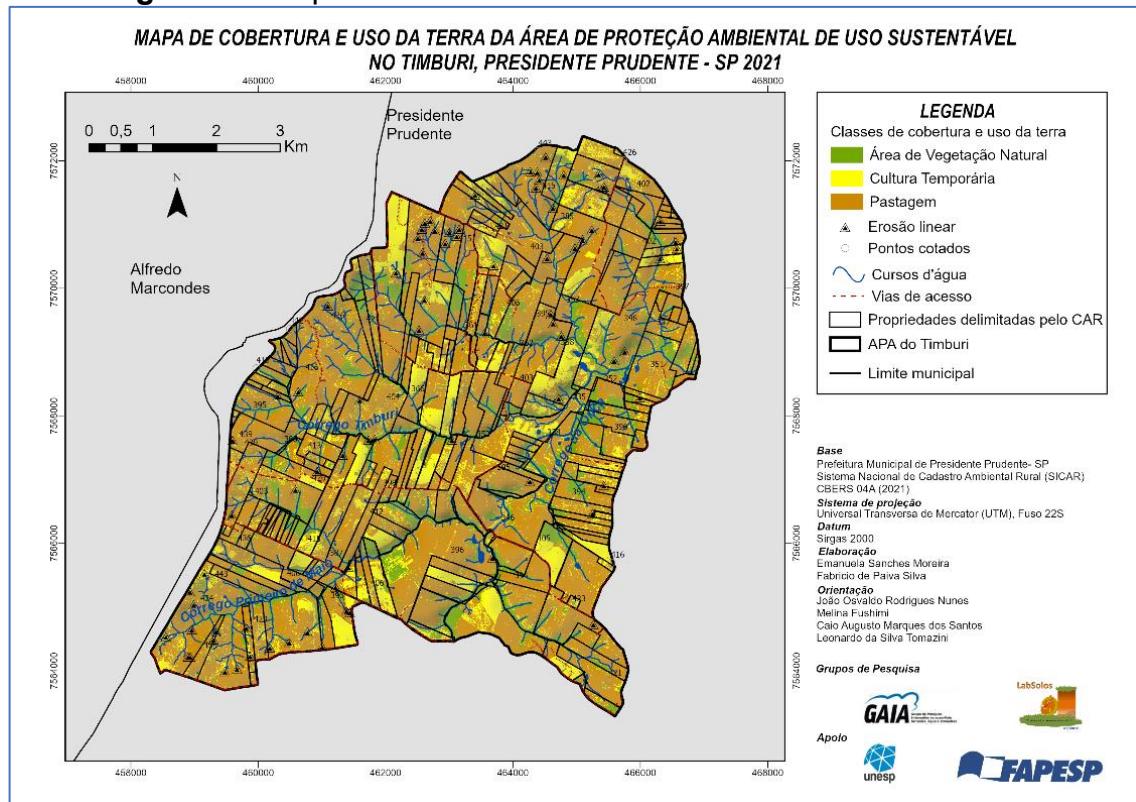
caso do mapa de uso e ocupação da terra da ETEC (Figura 3) e do mapa de cobertura e uso da terra da APA do Timburi (Figura 4), foram identificadas 5 classes de uso do solo baseados no Manual técnico de uso da terra (IBGE, 2013), sendo que o primeiro mapa apresenta as classes “Construções”, “Vegetação”, “Pastagem” e “Solo exposto”, enquanto o segundo mapa traz “Área de vegetação natural” (que é equivalente a classe de vegetação), “Pastagem” e “Cultura temporária”.

**Figura 3 – Mapa de uso e ocupação da terra da ETEC Augusto Tortolero Araújo**



Fonte: Oliveira (2023)

**Figura 4 – Mapa de cobertura e uso da terra na APA do Timburi**

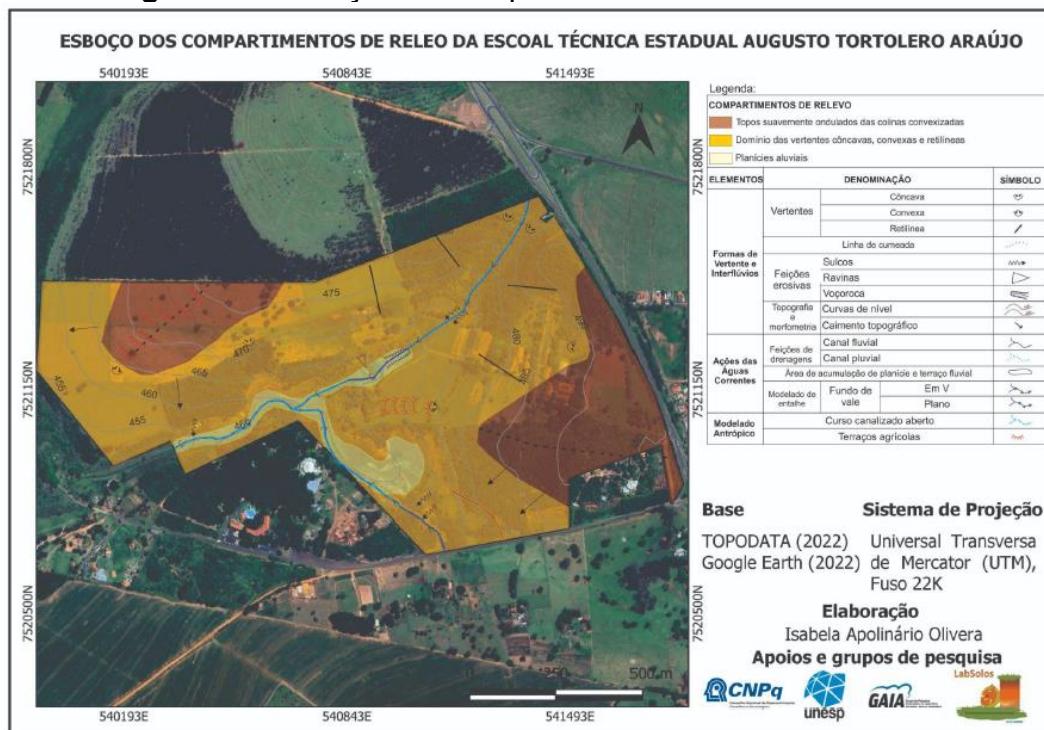


Fonte: Moreira (2023)

Apesar das diferenças entre os dois mapas, podemos analisar que, em ambos, as áreas de vegetação são escassas, enquanto as áreas destinadas para a agricultura e a pecuárias prevalecem. Em Moreira (2021) foi feita uma série histórica desse tipo de mapa, permitindo compreendermos o processo de desmatamento da vegetação nativa nessa região, por meio da análise de imagens de satélite de 1989, 1999, 2009 e 2019.

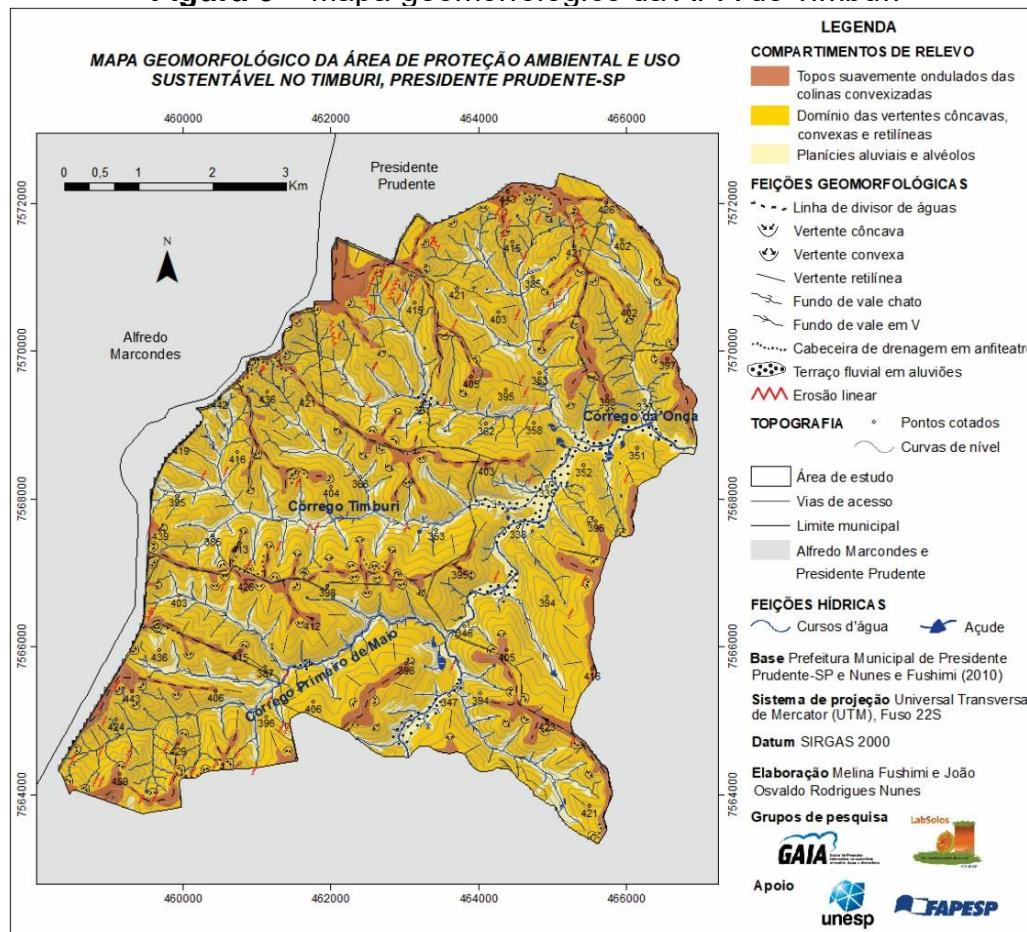
Outro tipo de representação cartográfica que nos possibilita uma análise das alterações da paisagem, são o esboço dos compartimentos de relevo (Figura 5) e o mapa geomorfológico (Figura 6). Nesse tipo de mapa podemos compreender os processos de morfogênese da área de estudo, além de gerar dados fundamentais para a elaboração do outro tipo de mapa que veremos a seguir, o de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos.

**Figura 5 – Esboço dos compartimentos de relevo da ETEC**



Fonte: Oliveira (2023)

**Figura 6 – Mapa geomorfológico da APA do Timburi**

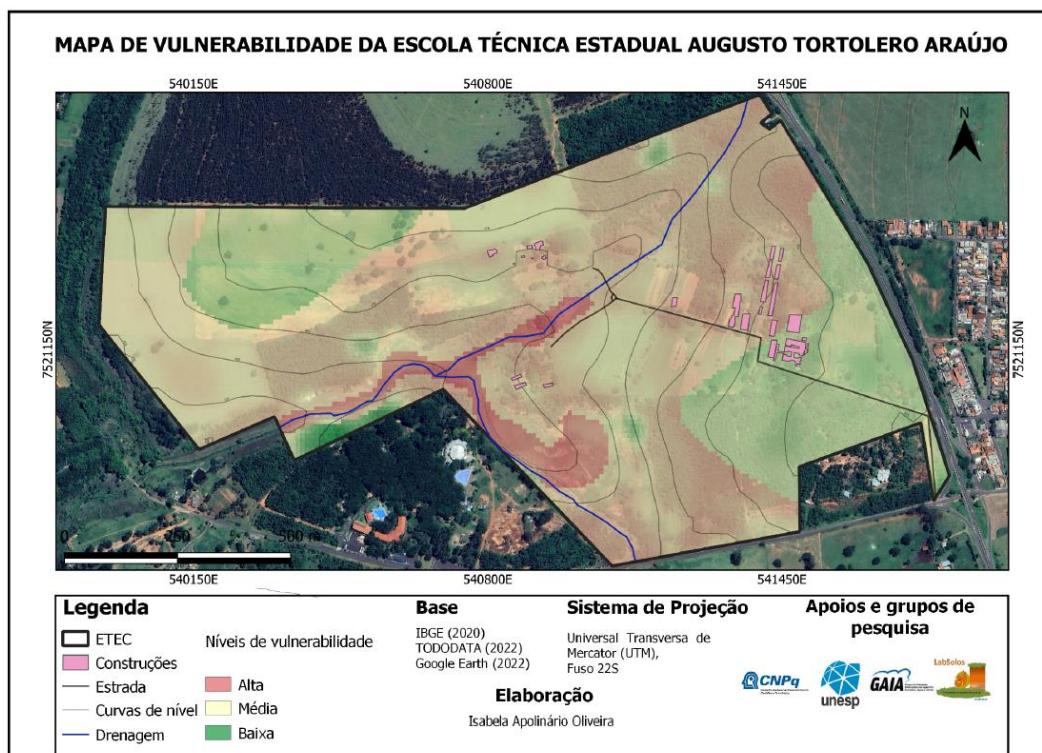


Fonte: Moreira (2023)

Os dois mapas utilizam as classes definidas por Fushimi (2012) que são: topos suavemente ondulados das colinas convexizadas; domínio das vertentes côncavas, convexas e retilíneas; e planícies aluviais e alvéolos. A partir da análise dos mapas é possível o leitor visualizar a profundidade do relevo em questão e quais são as transformações futuras nessas áreas.

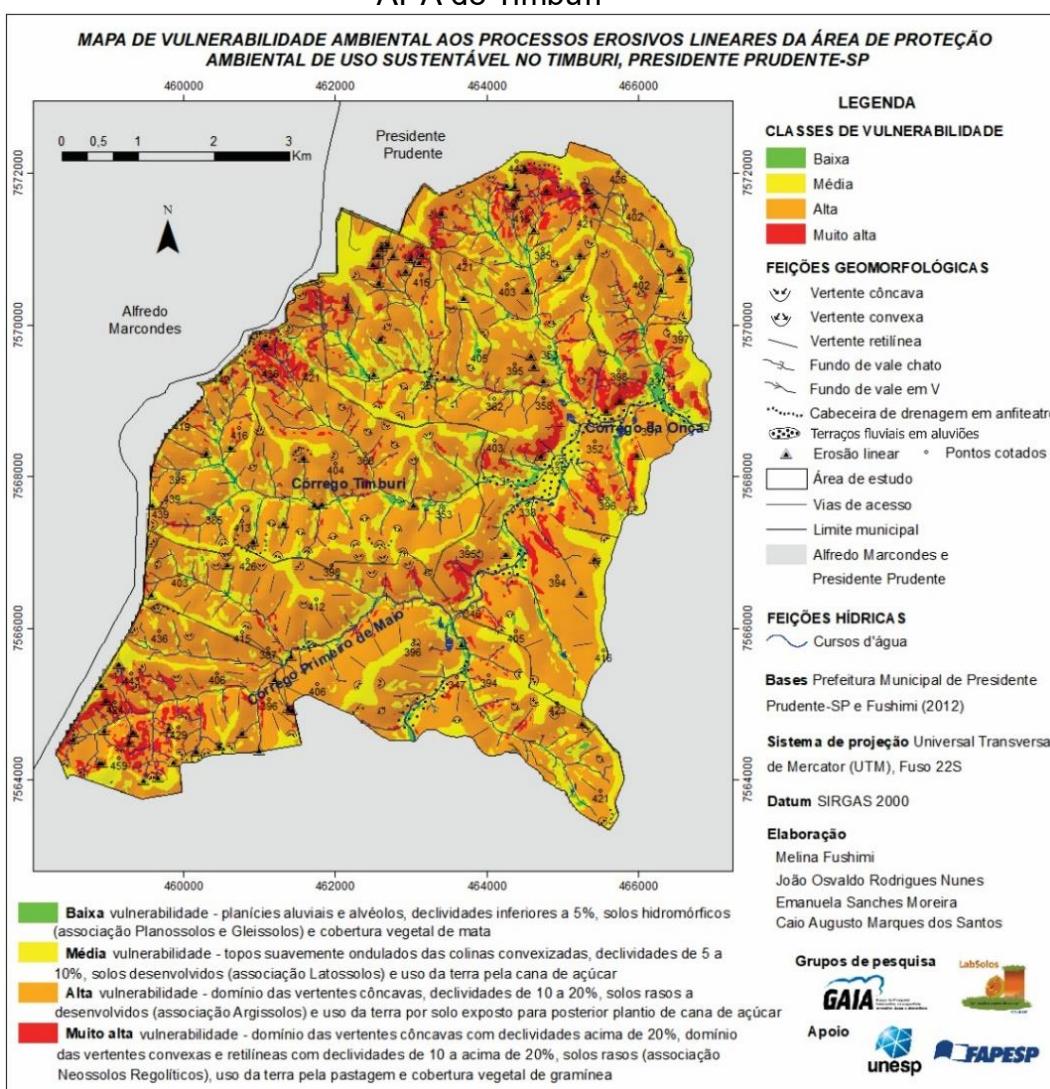
Por fim, o mapa de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos (Figuras 7 e 8) é o resultado da fusão entre os dados obtidos em outros produtos cartográficos, calculando o quanto uma área é vulnerável a ocorrência de processos erosivos. Esse tipo de mapa é importante para compreendermos mudanças que já ocorreram na paisagem ou, ainda, alterações passíveis de acontecer num futuro próximo.

**Figura 7 – Mapa de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos na ETEC**



Fonte: Oliveira (2023)

**Figura 8 – Mapa de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos na APA do Timburi**



Fonte: Moreira (2023)

Os dois mapas apresentados abordam o grau de vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos em áreas distintas, no entanto ambos se relacionam diretamente com os mapas trazidos anteriormente, o geomorfológico e o de uso e cobertura da terra. Isso se dá pois os compartimentos do relevo e os usos dados sobre essa superfície são fatores determinantes para a formação de processos erosivos, sobretudo em áreas rurais, como é o caso dos dois recortes territoriais representados. Analisar esses mapas pode ajudar na prevenção da ocorrência desses eventos, bem como na recuperação das áreas já degradadas, contendo a alteração brusca na paisagem. Logo, comprehende-se que a cartografia, dentro da Geografia, deve ser tratada de forma ampla e interdisciplinar para planejamento, gerenciamento e recuperação de áreas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em conclusão a este trabalho, salientamos a importância do uso da cartografia e do geoprocessamento como ferramenta de análise das transformações ocorridas na paisagem, além da importância desse recurso para o resgate histórico, quando necessário. A cartografia é a forma de representação dos fenômenos estudados pela ciência geográfica, possibilitando a criação de séries históricas ou mesmo a prevenção de fenômenos futuros.

Ainda, ressaltamos que para a análise das alterações na paisagem, é fundamental o uso de diferentes tipos de mapas combinados, para obter uma compreensão mais ampla e completa dos fenômenos ocorridos. Além disso, conhecer a história da área de estudo é imprescindível para o maior entendimento acerca dos elementos da paisagem atual.

## **REFERÊNCIAS**

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Bertrand Brasil, 1994. cap 9, p.365-392.

BERTRAND, Georges. PAISAGEM E GEOGRAFIA FÍSICA GLOBAL. ESBOÇO METODOLÓGICO. RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise, [S.I.], v. 8, dez. 2004. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CASSETI, V. O relevo no contexto ideológico da natureza: uma nota. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 1-10, jan/dez 1994.

FUSHIMI, M. Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares nas áreas rurais do município de Presidente Prudente-SP. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de uso da terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

MOREIRA, E. S.; THOMAZINI, L. da S.; NUNES, J. O. R.; FUSHIMI, M.; DOS SANTOS, C. A. M. Análise da ocorrência de feições erosivas lineares na Área de Proteção Ambiental (APA) do Timburi, Presidente Prudente (SP). Geografia, Rio Claro, v. 45, n. 1, p. 163-184, jan/jun 2020. Disponível em:

<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/15397/11798>>.

MOREIRA, E. S. Elaboração de bases cartográficas como subsídio para implantação de projetos de recuperação de áreas degradadas na área de proteção ambiental de uso sustentável do Timburi, município de Presidente Prudente-SP. 2021. 61f. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2021.

MOREIRA, E. S. Análise e diagnóstico socioambiental da Área de Proteção Ambiental do Timburi para uma proposta de multifuncionalidade rural. 2023. 155f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2023.

NISHIZIMA, M. L., NUNES, J. O. R., CUNHA, L. Representação da paisagem do interior paulista: vulnerabilidade ambiental à processos erosivos lineares no município de Mirante do Paranapanema - SP, Brasil. Espaço em revista, [s.]. v.24, n.1, p. 472-506, jan/jun 2022 (Edição Especial).

NUNES, J. O. R. Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para a construção de aterro sanitário em Presidente Prudente - SP. 2002. Tese (Doutorado em Geografia com ênfase em Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

OLIVEIRA, I. A. Análise da vulnerabilidade ambiental aos processos erosivos na escola técnica estadual Augusto Tortolero Araújo, em Paraguaçu Paulista - SP. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2023.

PIMENTA, L. B. et al. Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. Interações (Campo Grande), v. 20, p. 407-420, 2018.

SAATY, Thomas L. Como tomar uma decisão: o processo de hierarquia analítica. Jornal europeu de pesquisa operacional , v. 48, n. 1, pág. 9-26, 1990.

SANTOS, M. Por uma Geografia nova. São Paulo: HUCITEC, 1978. 236 p.

SANTOS, M. Pensando o espaço do homem. São Paulo: HUCITEC, 1982.

SANTOS, M. A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1997. 308 p.

SANTOS, M. Manifesto o papel ativo da Geografia. Revista Território, Rio de Janeiro, v. 5, n. 9, p. 103-109, jul/dez 2000.

SATO, S. E., LUPINACCI, C. M. Mapeamento geomorfológico de detalhe. In: Org. SIMOM, A. L. H., LUPINACCI, C. M. A cartografia geomorfológica como instrumento para o planejamento. – Pelotas, Ed. da UFPel, 2019, p. 13-21.

SAVIGEAR, R. Técnica de mapeamento morfológico. Anais da Associação de Geógrafos Americanos, 1965, vol. 55, nº 3, pág. 514-538.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. Scripta Nova, Barcelona-Espanha, n. 93, jul. 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Debate contemporâneo: geografias ou geografia? Fragmentação ou totalização. Geographia, Niterói, v. 19, n. 40, p. 95-102, 2017.

SUERTEGARAY, D. M. A. Meio, ambiente e geografia. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2021. 145 p.

TRICART, J. Principes et méthodes de la géomorphologie. Paris: Masson Ed., 1965.

VERSTAPPEN, H. T.; ZUIDAM, R. A. van. System of geomorphological survey. Netherlands: Manuel ITC Textbook, vol.VIII. 1975;