

# **Análise morfométrica do relevo do Geoparque Serra do Sincorá, com uso de sensoriamento remoto e SIG <sup>1</sup>**

Iris Fernanda Silva Bonfim<sup>2</sup>  
Artur José Pires Veiga<sup>3</sup>

## **Resumo**

O estudo analisou as características morfométricas do relevo na Chapada Diamantina, localizado nos municípios de Andaraí, Mucugê, Lençóis e Palmeiras, que delimita a proposta do Geoparque Serra do Sincorá, a ser submetida à UNESCO nos próximos anos. Os trabalhos foram desenvolvidos no Laboratório de Desenho Técnico da UESB, em ambiente computacional, com uso de Sensoriamento Remoto e SIG (Sistema de Informações Geográficas). A base de dados utilizadas foram em formato raster, as imagens topográfica SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e do satélite LANDSAT 8, disponibilizados pela USGS (United States Geological Survey). Os dados em formato vetorial foram obtidos em sites de órgãos e institutos oficiais (EMBRAPA, IBGE, CBPM, MMA, etc.). Os dados da pesquisa fornecem um conjunto de informações imprescindíveis para o planejamento e gestão do território, sobretudo, nessa região onde está sendo proposto a criação do Geoparque Serra do Sincorá.

**Palavras chave:** Chapada Diamantina. Geoparque. Relevo. Serra do Sincorá

## **Morphometric analysis of the Geopark relief Serra do Sincorá, with use of remote sensing and GIS**

**Abstract:** The study analyzed the morphometric characteristics of the relief in Chapada Diamantina, located in the municipalities of Andaraí, Mucugê, Lençóis and Palmeiras, which delimits the proposal for the Serra do Sincorá Geopark, to be submitted to UNESCO in the coming years. The works were developed in the Technical Drawing Laboratory of UESB, in a computational environment, using Remote Sensing and GIS (Geographic Information System). The database used was in raster format, the topographic images SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) and the LANDSAT 8 satellite, made available by the USGS (United States Geological Survey). Data in vector format were obtained from websites of official bodies and institutes (EMBRAPA, IBGE, CBPM, MMA, etc.). The survey data provide a set of essential information for planning and managing the territory, especially in this region where the creation of the Serra do Sincorá Geopark is being proposed.

**Key words:** Chapada Diamantina. Geopark. Relief. Serra do Sincorá

## **INTRODUÇÃO**

A representação topográfica da superfície terrestre é importante recurso para análise dos processos de transformação morfogenética que uma paisagem sofre ao longo do tempo, além de servir de subsídio para a gestão territorial e planejamento do uso do solo, de modo a causar o mínimo de impacto ao ambiente, aliando o uso das potencialidades dos recursos com o equilíbrio ecológico.

Os dados geomorfológicos são essências para uma análise precisa e integrada do meio ambiente. Para Almeida e Bergamo (2006), permitem a classificação das unidades

---

<sup>1</sup> Pesquisa realizada com apoio financeiro de bolsa Iniciação Científica - IC concedido pela FAPESB.

<sup>2</sup> Bolsista FAPESB, Graduada em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, irisfernandasilvabonfim@gmail.com.

<sup>3</sup> Orientador, Professor no Departamento de Geografia – DG na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, veiga@uesb.edu.br

geomorfológicas, ou seja, os padrões de formas de relevo, altimetria, declividade, padrões de drenagem além das potencialidade e/ou possíveis fragilidades da área.

Florenzano (2008a) tratando sobre o objeto de estudo da geomorfologia, salienta que “a morfologia engloba a morfografia, que é a descrição das formas do relevo, e a morfometria que é a caracterização do relevo por meio de variáveis qualitativas, também denominadas índices morfométricos.

A análise do relevo permite compreender os processos de formação, e mudanças, que determinada área foi submetida ao longo da história, bem como permite dimensionar a importância dessa formação para a fauna, flora e o desenvolvimento humano.

Na paisagem atual da Chapada Diamantina observa-se a necessidade de pesquisas voltados para análise espacial do território. Assim, nesse estudo foi realizado a análise morfométrica do relevo da Chapada Diamantina, com uso de geoprocessamento, em uma região onde está sendo proposto a criação do Geoparque Serra do Sincorá, a ser submetida à UNESCO nos próximos anos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

As análises das características morfométricas do Geoparque Serra do Sincorá foram realizadas em ambiente computacional no LabDesTec (Laboratório de Desenho Técnico) da UESB (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia) por meio da modelagem numérica do terreno (MNT), com técnicas de sensoriamento remoto e uso do SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), com dados de sensores remoto (imagens de satélite e de radar). Os dados foram processados com posicionamento geográfico, georreferenciados, projeção UTM, datum SIRGAS2000, conforme normas do IBGE.

Nas análises morfométricas do relevo foram utilizadas imagens digitais dos satélites LANDSAT 8 nas faixas 3-4-5, com resolução espacial de 30 metros e imagens topográfica SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com grid de 30 metros, obtidos no site do USGS (UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY), do ano de 2020.

Os processamentos digitais realizados foram: Modelagem Numérica do Terreno (MNT), com operações de fatiamento, geração de grades e 3D com imagem de satélite, imagem sombreadas e de cinza, exposição de vertentes, hipsometria e declividade, com operações de edição de arquivos digitais, cálculo de áreas, tabulação cruzada, produção de cartas e análise espacial.

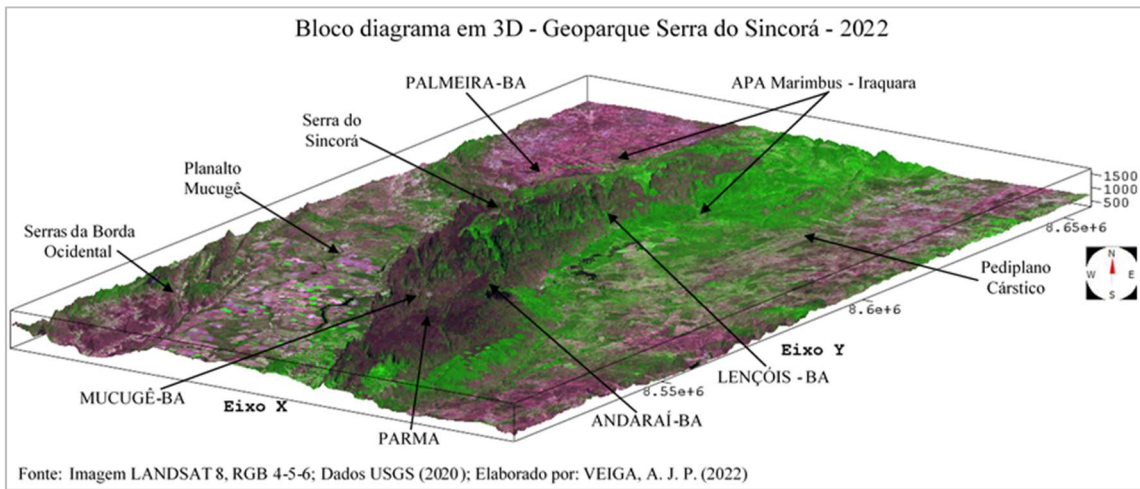
A pesquisa contou com uma extensa revisão bibliográfica que deram aporte nas análises teóricas/práticas da morfometria do relevo, embasadas nos autores Florenzano, Liu, Veiga e Valeriano.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Na área do Geoparque Serra do Sincorá, as condições retratadas no elementos que compõe as diferentes paisagens, são resultados de processos que ocorreram ao longo de sua história geológica, com formação de ambientes característicos da Chapada Diamantina, com sua rica biodiversidade em diferentes condições edafoclimáticas e de formações geomorfológicas, com sua beleza cênica, são condições propícias para o desenvolvimento do geoturismo devido ao seu potencial da geodiversidade.

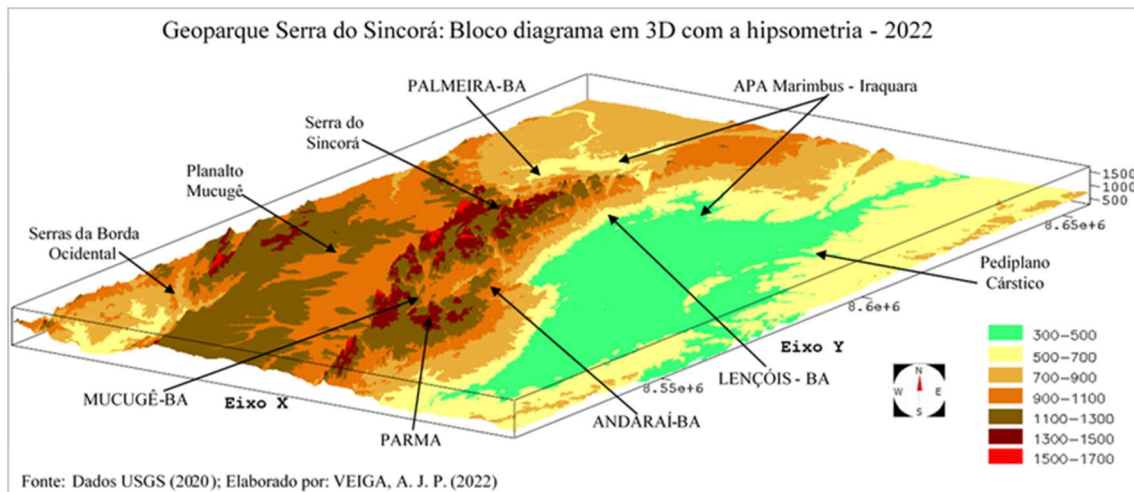
Na análise morfométrica do relevo, do retângulo onde situa-se o Geoparque Serra do Sincorá, foi possível identificar as paisagens da região, representadas pela modelagem digital do terreno em 3D, elaboradas com diferentes texturas, com imagem de satélite; exposição de vertentes do relevo; hipsometria e declividade.

Figura 1 - Geoparque Serra do Sincorá: Bloco diagrama em 3D do relevo - 2022.



Na análise da hipsometria (figura 1) foi observado que o Geoparque Serra do Sincorá possui uma área total de 6.313 km<sup>2</sup>, com relevo predominante variando nas cotas de 300 a 1300 metros de altitude, em 95,3% da área em relação ao total. As cotas mais baixas situam-se nas faixas de 300 a 500 m, com áreas de 1.198 km<sup>2</sup>, e é onde localiza-se a APA Maribus, com bioma típico de Pantanal. As faixas de 500 a 700 metros possui 853 km<sup>2</sup> com 14,03% da área, as cotas de 900 a 1100 metros com 23,6%, e as cotas de 1100 a 1300 metros com 1 465 km<sup>2</sup>, com 24,10% da área em relação ao total. As cotas mais altas com variação entre 1300 a 1700 metros representam apenas 4,73% com áreas somadas em 287 km<sup>2</sup>.

Figura 2 - Geoparque Serra do Sincorá: Bloco diagrama do relevo em 3D - 2022.



No que tange a topografia, para as tipologias do relevo, os valores predominantes foram o Suave Ondulado, com índice de 3-8% de declividade correspondendo a 34% da área total, com a 2 104 km<sup>2</sup> km<sup>2</sup>; em seguida o Ondulado, de 8-20%, com 28% da área com 1 747 km<sup>2</sup>; O relevo Plano, com declividade entre 0-3% com percentual de aproximadamente 21% da área total com 1 247 km<sup>2</sup>. De acordo com o EMBRAPA (2018), as áreas que representam os intervalos Suave – Ondulado e Ondulado, predominantes no retângulo total da área de estudo, são superfícies topográficas pouco movimentadas, constituídas por colinas com declives suaves e moderados, usualmente são áreas utilizadas para a agricultura.

Na análise dos dados da exposição das vertentes foi possível observar que as orientações predominantes se encontram no sentido NE com 47% das áreas nesta

classe, 3 764 km<sup>2</sup>; a orientação SO com aproximadamente 19% com 1 493km<sup>2</sup>; já os sentidos SE e NO correspondem respectivamente a 18% e 15% da área total com 2 618 km<sup>2</sup>. A exposição da vertente é uma medida de ângulo horizontal da direção esperada em escoamento superficial.

## CONCLUSÕES

Os conhecimentos das características geomorfológicas do Geoparque Serra do Sincorá são imprescindíveis para o planejamento e gestão do território da região, de forma sustentável, sobretudo, quando considerado a capacidade de suporte e resiliência do sistema. Daí advém, a importância de analisar os elementos geográficos presentes nessas unidades e assim, dimensionar a sua importância e a necessidade de preservá-la para atual e futuras gerações.

Espera-se que os resultados sirvam de subsídios a outros pesquisadores e técnicos em planejamento e gestão, sobretudo, na região onde está sendo proposto a criação de um Geoparque, uma área tão importante na Chapada Diamantina, com seus recursos naturais, e com grande potencial ecoturístico, vindo a dinamizar a economia de vários municípios da região.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UESB (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia), pelo fornecimento a infraestrutura para a pesquisa e a FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pelo apoio financeiro no fornecimento da bolsa de Iniciação Científica - IC.

## Referências

ALMEIDA, J.A.P. BERGAMO, E.P. A importância da Geomorfologia para o planejamento ambiental. VI Simposio Nacional de Geomorfologia, Goiânia, 2006.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. Introdução a geomorfologia. In: FLORENZANO, Tereza Gallotti (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Texto, 2008a.

SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. Camara G.; Souza R.C.M.; Freitas U. M.; Garrido J. **Computers & Graphics**, v. 20, n.3. p. 395-403, 1996.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY – USGS. **LANDSAT 8**: Imagem de satélite. METI/NASA. 1 Cenas. Canais 4-5-6. Resolução de 30 m, capturada em 08/10/2020. Geotiff. Disponível em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acessado em 11 de março de 2021

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY – USGS. **SRTM**: Imagem de modelo digital de terreno. 1 Arc. Geotiff. Disponível em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acessado em 04/02/2020