



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS (PROFAGUA)**

DISCIPLINA: GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AOS RECURSOS HÍDRICOS

DOCENTE: MAURO JOSÉ ALIXANDRINI JUNIOR

DISCENTE: RONALDO DA SILVA LEITE

Atividade proposta: Projeto de tema livre - Uso do Plugin QGIS2Threejs

**ELABORAÇÃO DE MAPA HIPSOMÉTRICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE
SALVADOR/BA**

1. Introdução

Neste estudo, foi realizada a elaboração de um mapa hipsométrico da Região Metropolitana de Salvador, Bahia, utilizando o software QGIS. O propósito central desta iniciativa foi a representação das variações de altitude da Região Metropolitana de Salvador (RMS), que engloba municípios como Salvador, Simões Filho, Camaçari e outros. Este relatório oferece também a descrição das etapas executadas durante o processo de criação do mapa hipsométrico.

2. Coleta e preparação dos dados

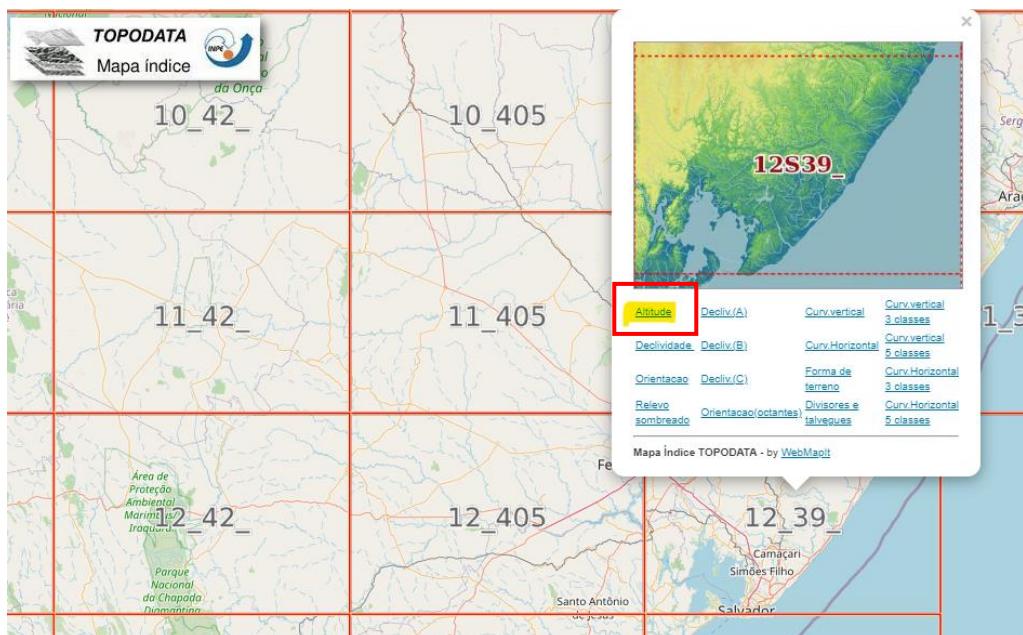
Inicialmente, foram adquiridos dados de elevação da área de estudo a partir do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (INPE, 2023), elaborados a partir do modelo SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) em formato raster (Figuras 1 e 2). Posteriormente, os dados foram ajustados conforme etapas seguintes.

Figura 1 - Modelo Digital de Elevação (MDE) Nacional – Topodata.



Fonte: INPE, 2023. Autor.

Figura 2 - Identificação da carta de altitude da área de interesse (12S39_).

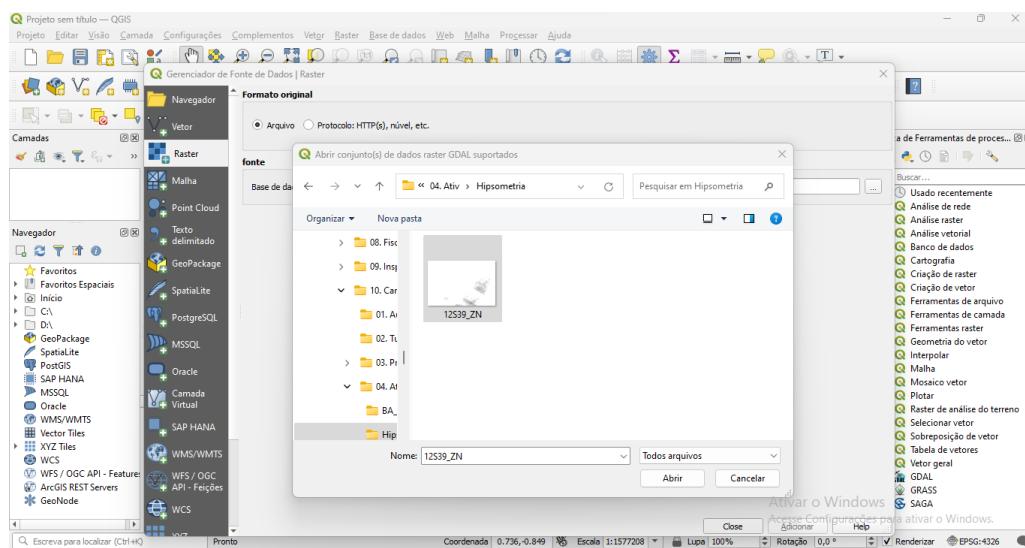


Fonte: INPE, 2023. Autor.

3. Configuração do projeto no QGIS

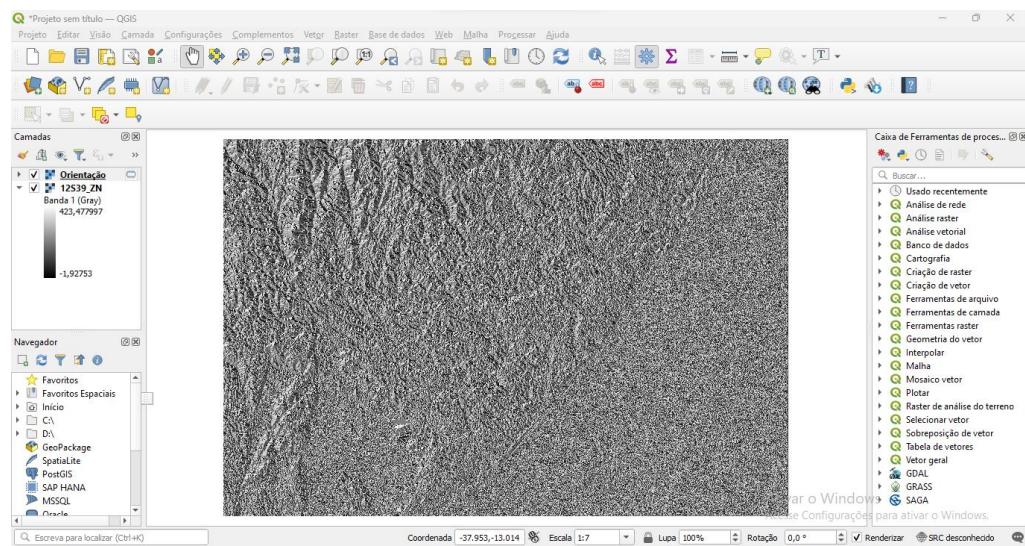
Os dados de elevação foram importados no software QGIS (Figura 3). Na sequência, procedeu-se à orientação das vertentes, que representa a direção para a qual um terreno está inclinado (Figura 4), à geração do aspecto sombreado, que simula sombreamento de uma paisagem com base na sua elevação topográfica (Figuras 5 e 6).

Figura 3 - Importação de dados no QGIS (Gerenciador de Fonte de Dados > Raster).



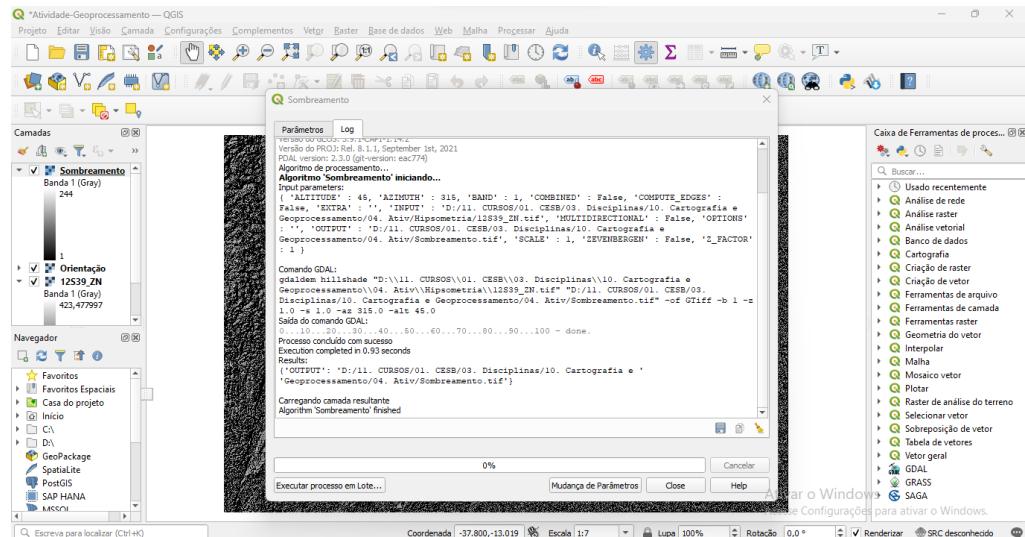
Fonte: Autor.

Figura 4 - Orientação das vertentes no QGIS (Raster > Análise > Orientação).



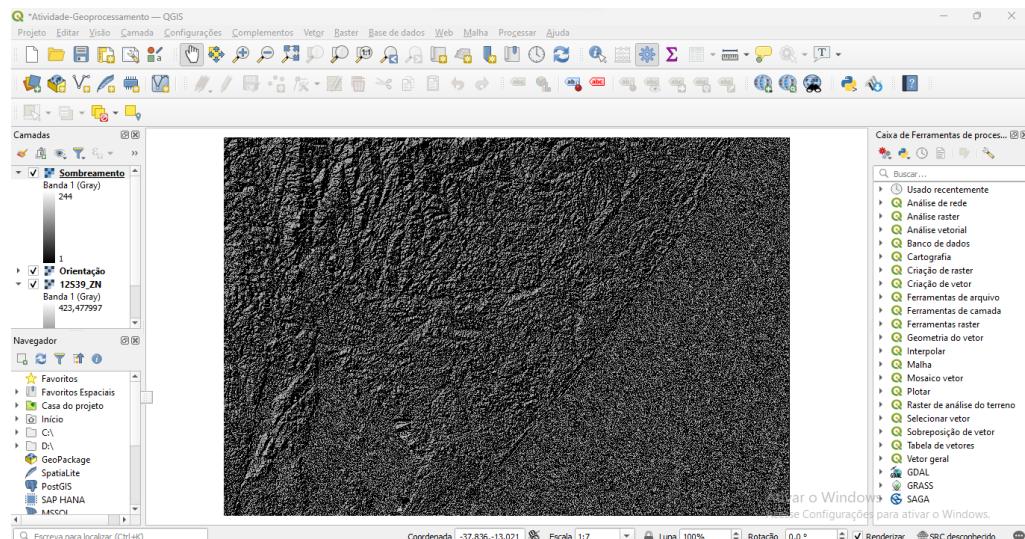
Fonte: Autor.

Figura 5 - Geração de aspecto sombreado no QGIS (Raster > Análise > Sombreamento).



Fonte: Autor.

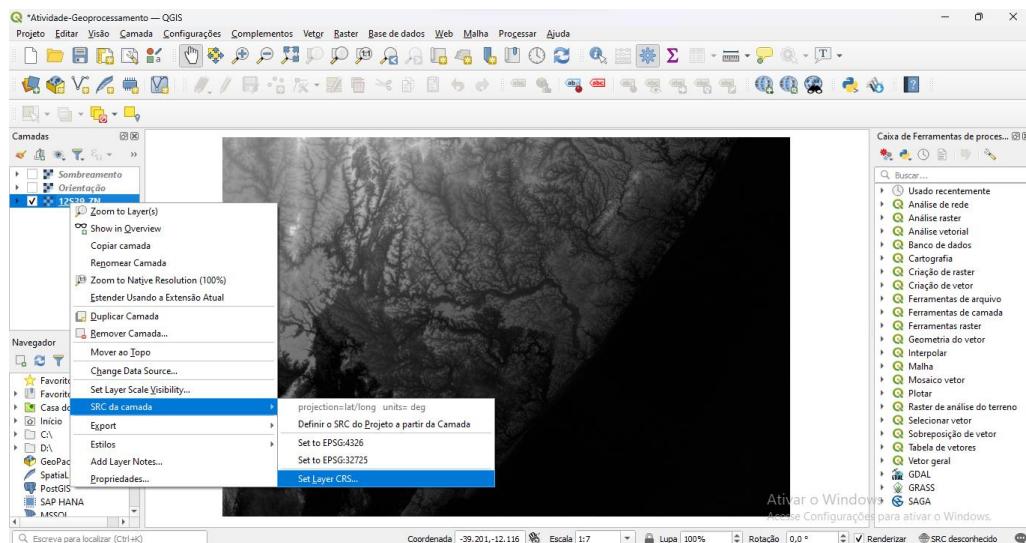
Figura 6 - Geração de aspecto sombreado no QGIS (Raster > Análise > Sombreamento).



Fonte: Autor.

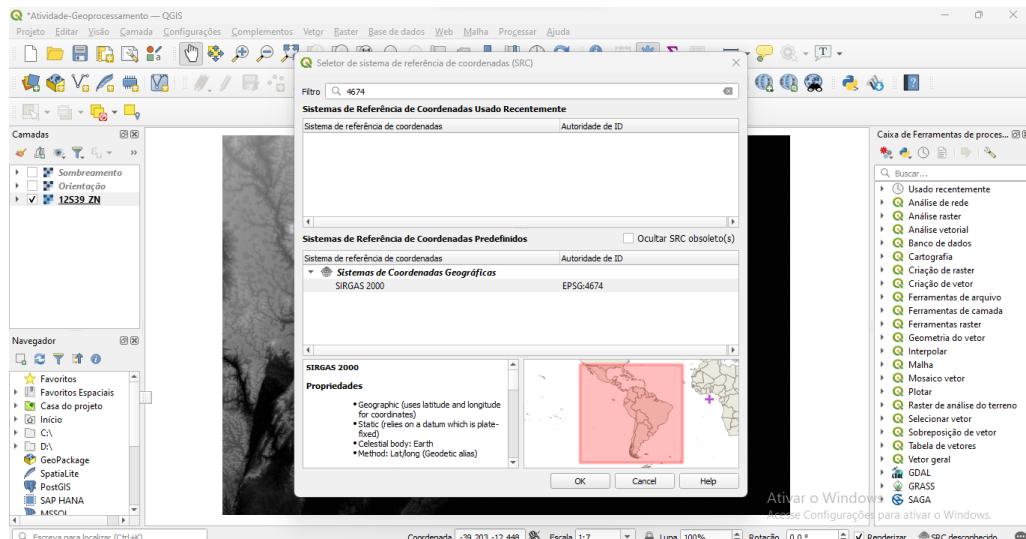
Posteriormente, realizou-se o ajuste do sistema de coordenadas do conjunto de dados para garantir que todas as três camadas criadas estivessem no mesmo sistema de referência geodésica (Figuras 7 e 8). Neste caso, utilizou-se o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000 / European Petroleum Survey Group (EPSG:4674).

Figura 7 – Caminho para alterar o sistema de coordenadas das três camadas para Sirgas 2000 / EPSG:467.



Fonte: Autor.

Figura 8 - Alteração do sistema de coordenadas das três camadas para Sirgas 2000 / EPSG:467.

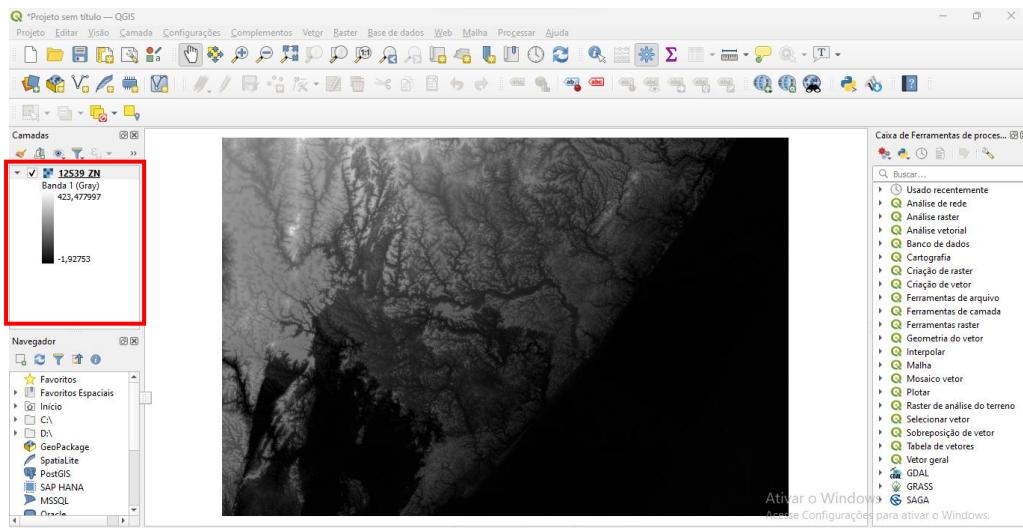


Fonte: Autor.

4. Dados de elevação

Foi identificado que para a área de interesse as variações de elevação abrangem faixas de – 1,93 m a 423,48 m (Figura 9).

Figura 9 - Faixas de altitudes da região de estudo.

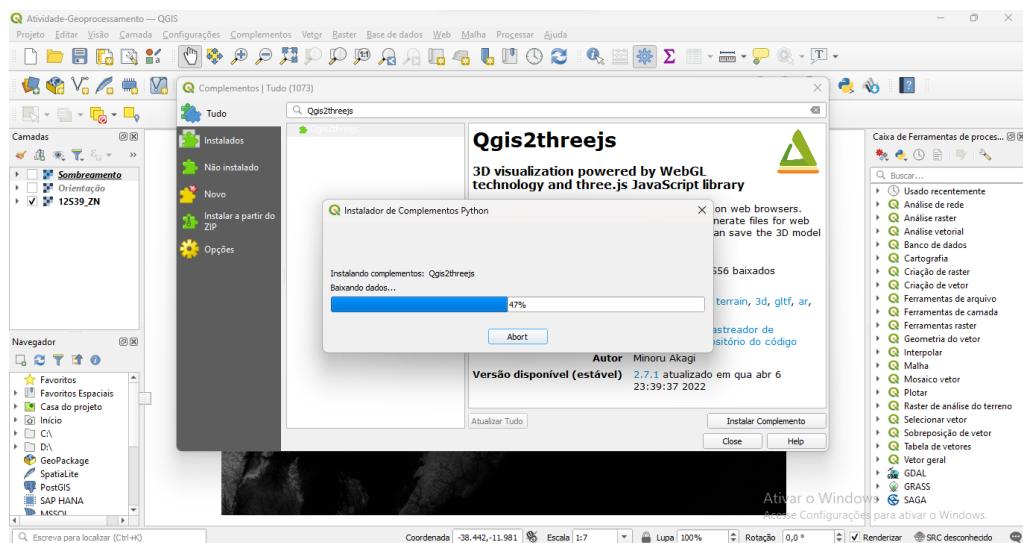


Fonte: Autor.

5. Configurações do Mapa

No QGIS, foi instalado o complemento "Qgis2threejs" para visualizar os dados geoespaciais em um ambiente tridimensional, refletindo o relevo da área de estudo (Figura 10).

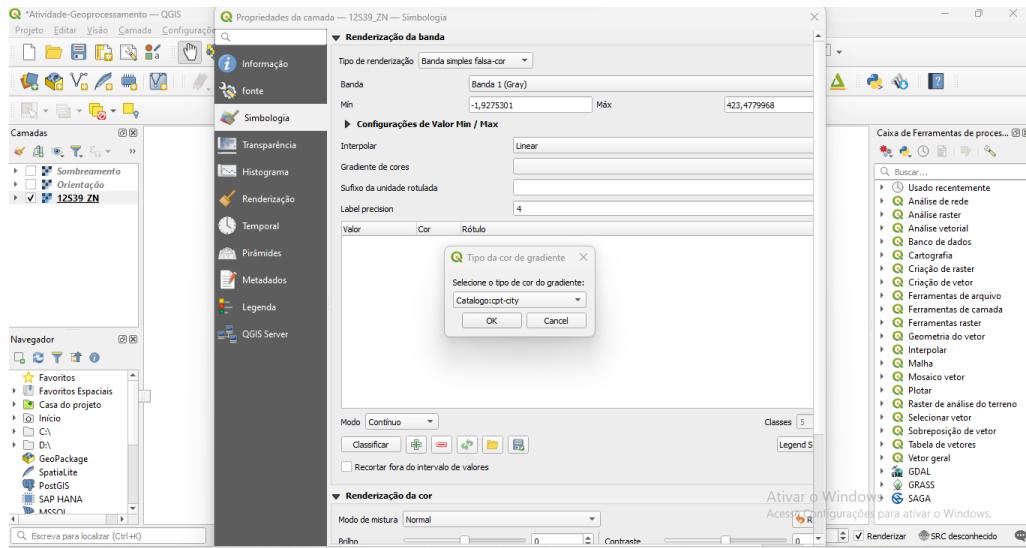
Figura 10 - Instalação do complemento Qgis2threejs.



Fonte: Autor.

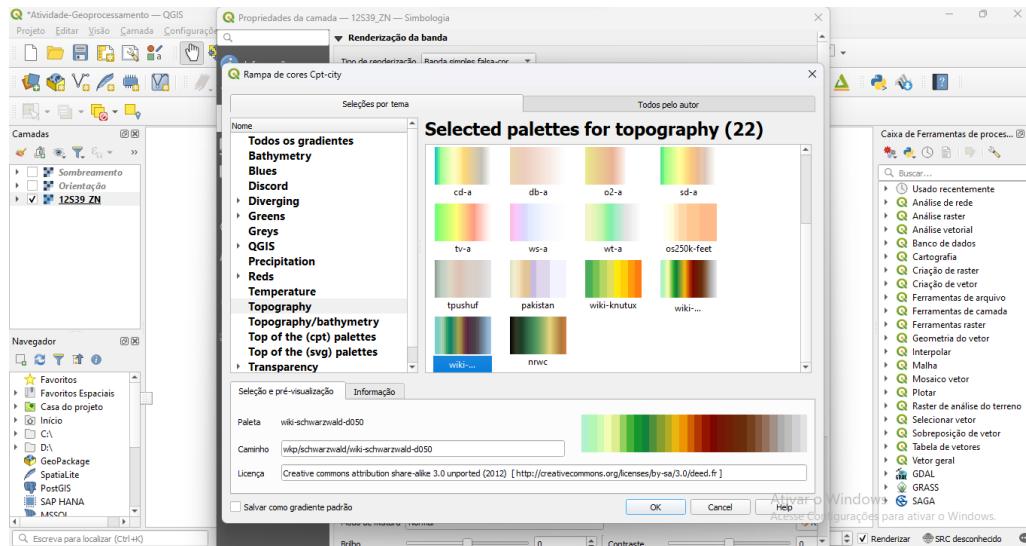
A estilização do mapa foi realizada por meio de uma paleta de cores visualmente agradável, na qual tons mais claros representam áreas de baixa altitude (exceto os tons de cinza), enquanto tons mais escuros representam áreas de maior altitude (Figuras 11 e 12).

Figura 11 - Alterando o estilo da imagem (botão direito do mouse sobre a camada > tipo de renderização, > gradiente de cores).



Fonte: Autor.

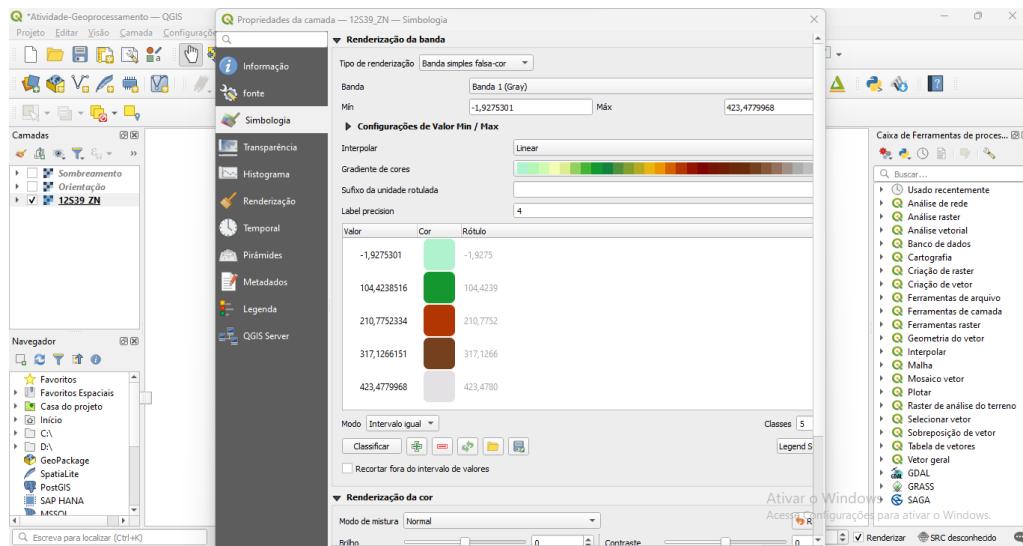
Figura 12 - Escolha da paleta de cores (Topography).



Fonte: Autor.

A transição de cores foi classificada como intervalo igual e divisão em 100 classes para melhor detalhamento, com mudança suavizada para proporcionar uma representação visual coesa (Figura 13).

Figura 13 - Transição de cores.

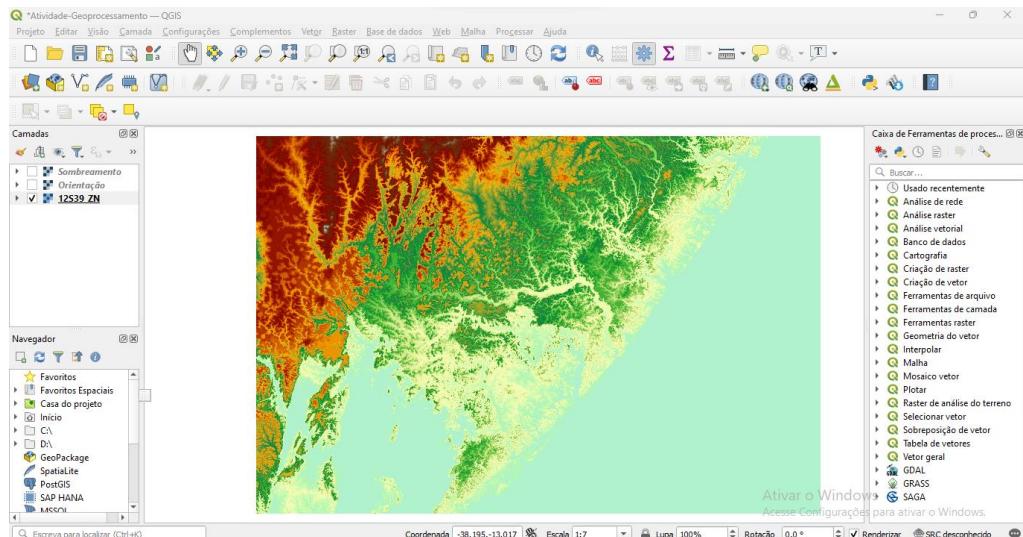


Fonte: Autor.

6. Criação do Mapa

Utilizando as configurações de estilização, o mapa hipsométrico preliminar da RMS foi gerado (Figura 14).

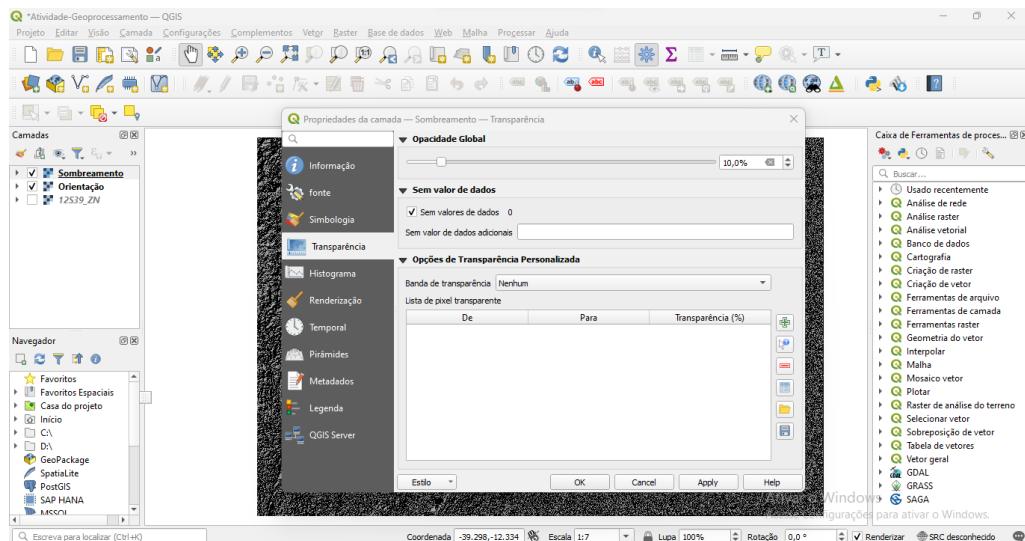
Figura 14 - Mapa hipsométrico preliminar da RMS.



Fonte: Autor.

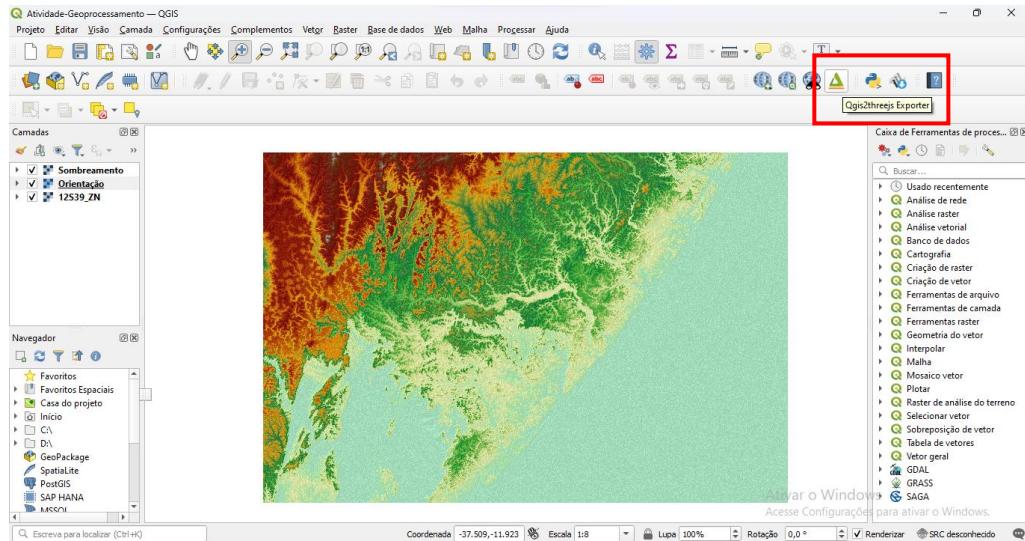
Foram alteradas as propriedades da camada de sombreamento (opacidade para 10%) e orientação (opacidade 5%) para melhorar a visualização e evidenciar as feições geomorfológicas (Figura 15). Posteriormente, foi utilizado o complemento "Qgis2threejs" (Figuras 16 e 17).

Figura 15 - Alteração nas propriedades das camadas de sombreamento e orientação.



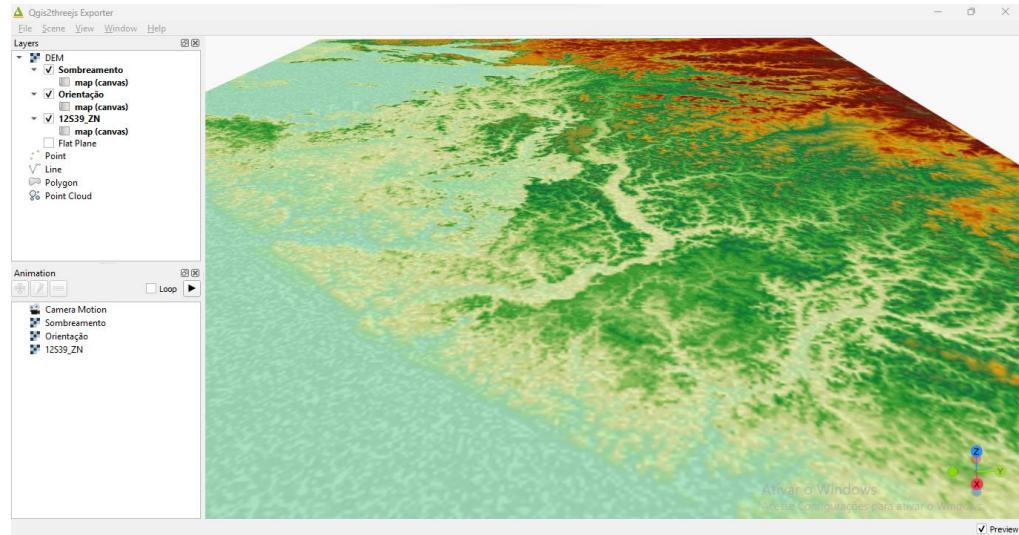
Fonte: Autor.

Figura 16 - Utilização do complemento "Qgis2threejs".



Fonte: Autor.

Figura 17 - Utilização do complemento "Qgis2threejs".

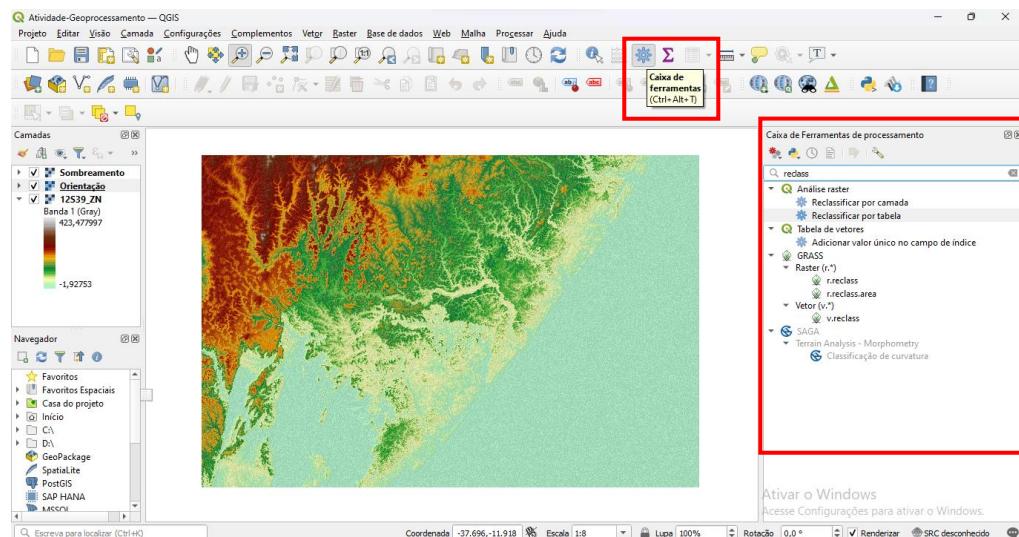


Fonte: Autor.

7. Conversão de dados contínuos para categóricos

Essa etapa permite conversão de informações numéricas contínuas em categorias ou intervalos discretos, permitindo classificar e analisar os dados geoespaciais com base em faixas específicas em vez de valores contínuos, tornando o mapa mais comprehensível. No QGIS, inicialmente foi realizada a reclassificação por tabela (Figura 18).

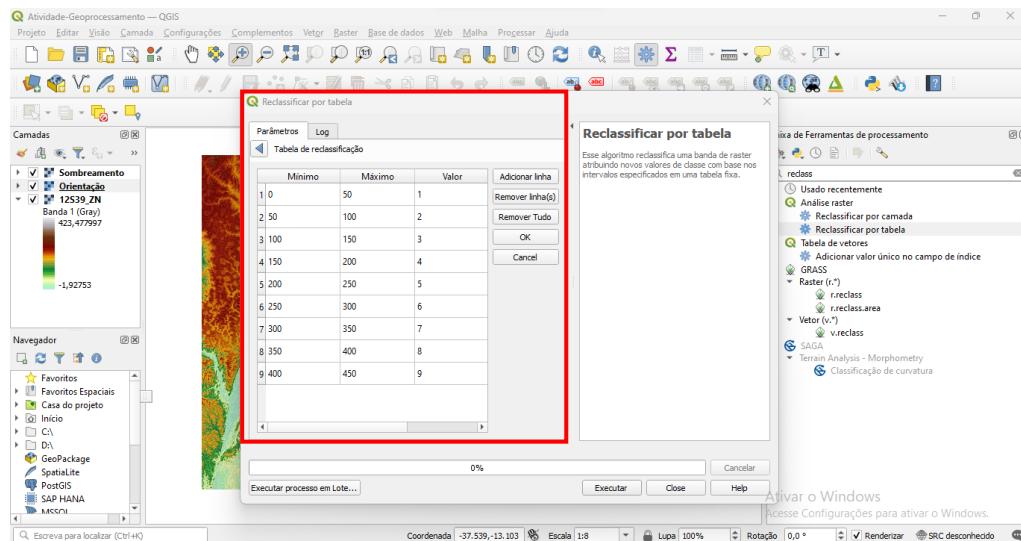
Figura 18 - Reclassificação por tabela (Caixa de ferramentas > reclassificar por tabela).



Fonte: Autor.

A elevação encontrada foi categorizada em intervalos de 50,0 metros até atingir o valor máximo encontrado (Figura 19).

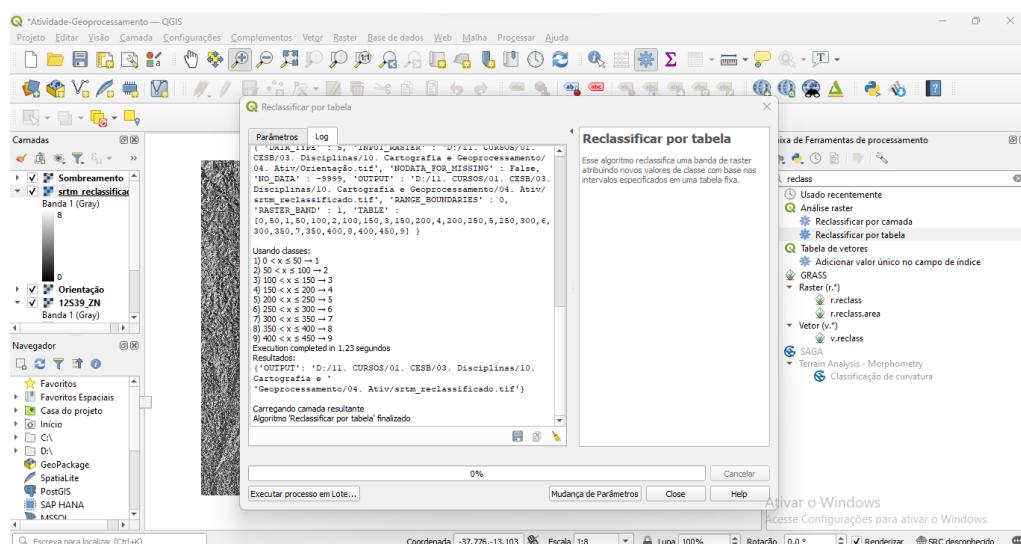
Figura 19 - Categorização da elevação em intervalos de 50,0 m.



Fonte: Autor.

Após executar a reclassificação por tabela foi gerado o algoritmo apresentado na Figura 20.

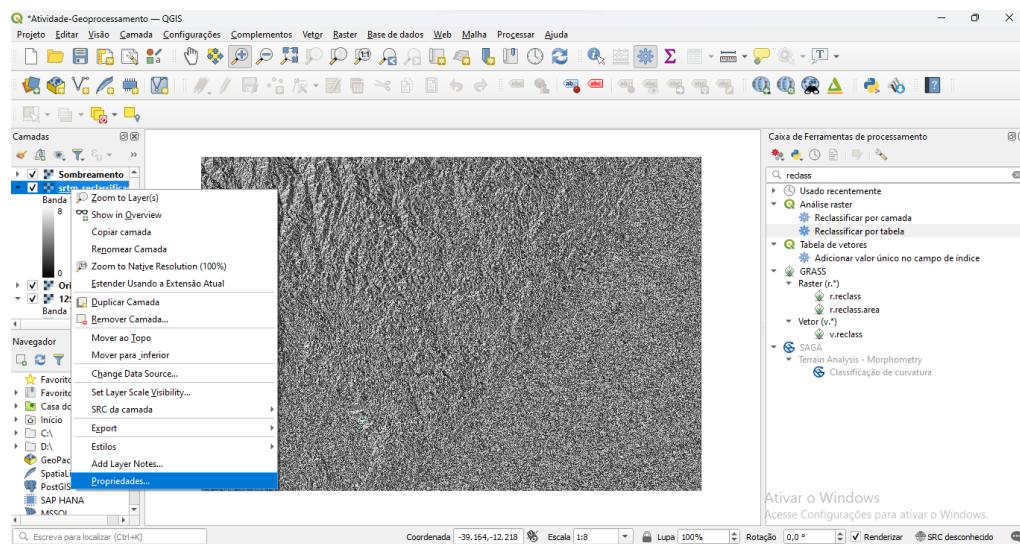
Figura 20 - Algoritmo referente a reclassificação por tabela.



Fonte: Autor.

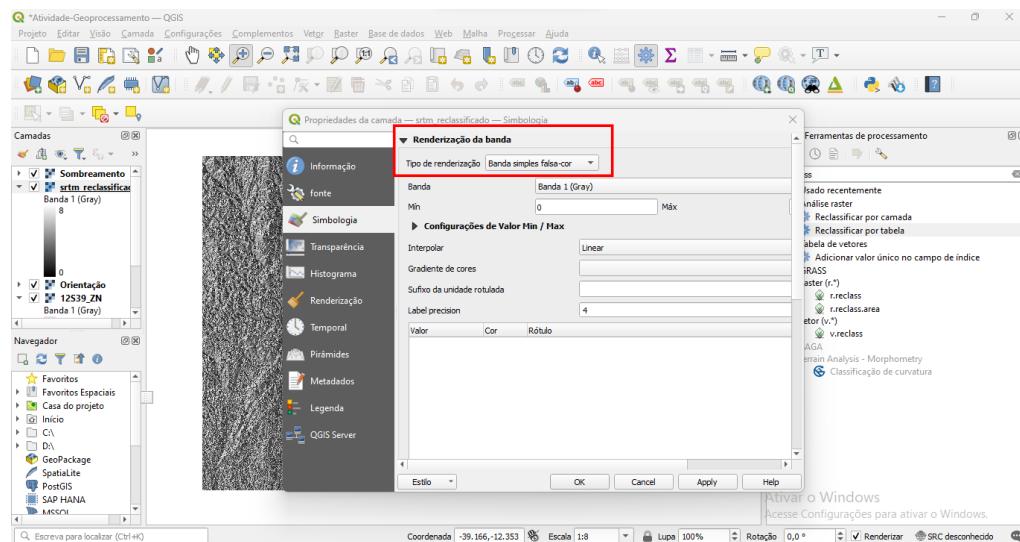
Em seguida, foram modificadas as propriedades do arquivo gerado, denominado aqui como "srtm_reclassificado" (Figuras 21, 22, 23, 24 e 25).

Figura 21 - Modificação das propriedades do arquivo “srtm_reclassificado” (botão direito do mouse > propriedades).



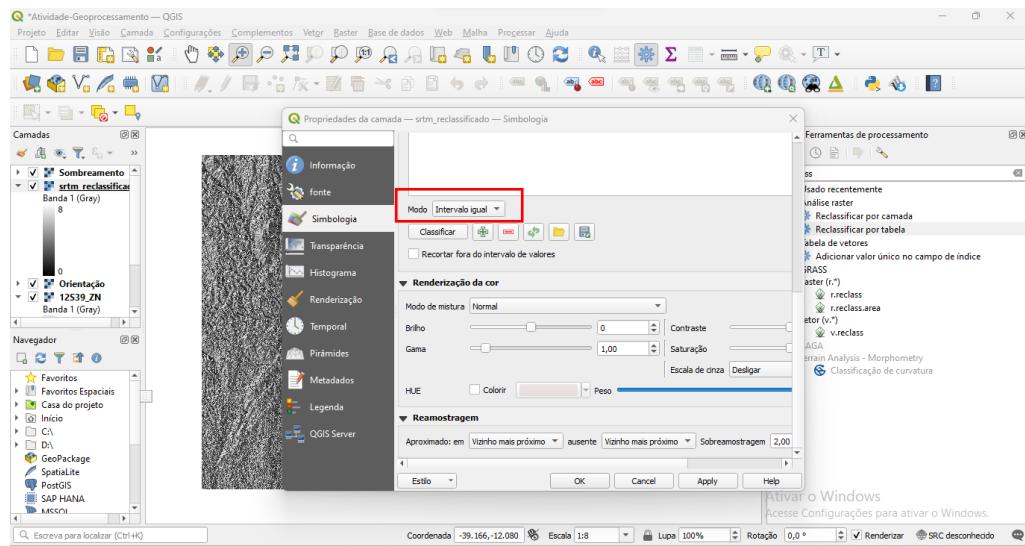
Fonte: Autor.

Figura 22 - Modificação das propriedades do arquivo “srtm_reclassificado” (renderização da banda > banda simples falsa-cor).



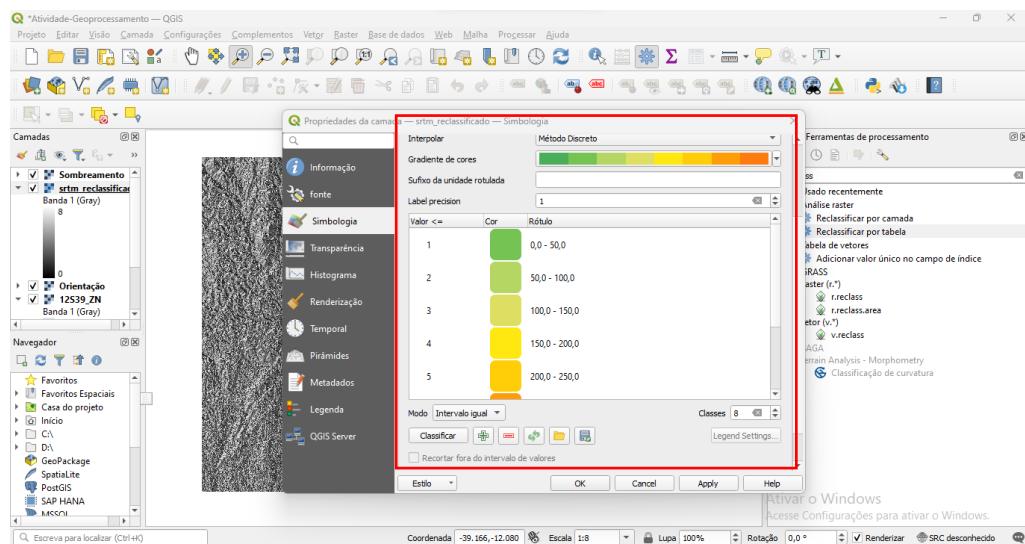
Fonte: Autor.

Figura 23 - Modificação das propriedades do arquivo “srtm_reclassificado” (modo > intervalo igual).



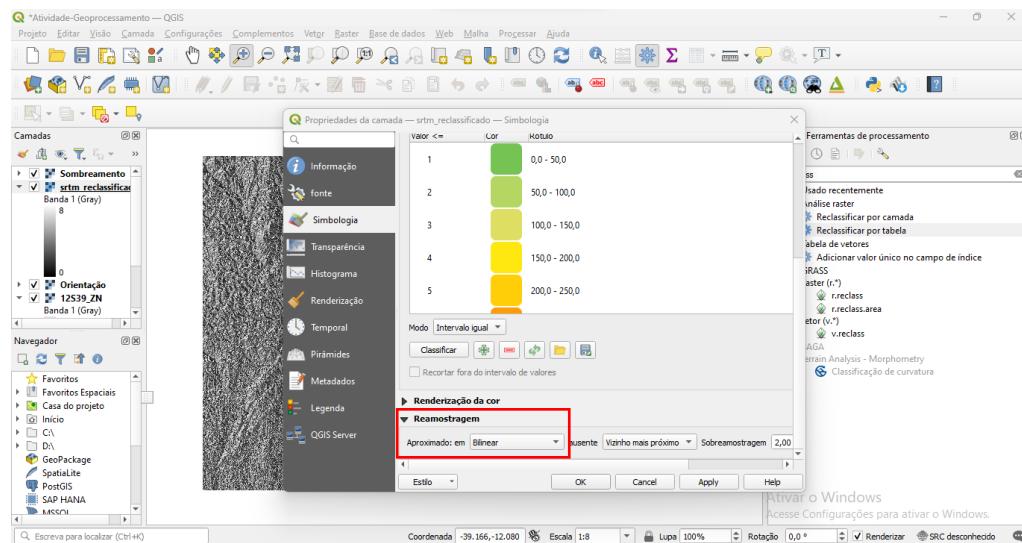
Fonte: Autor.

Figura 24 - Modificação das propriedades do arquivo “srtm_reclassificado” (interpolar > método discreto).



Fonte: Autor.

Figura 25 - Modificação das propriedades do arquivo “srtm_reclassificado” (reamostragem > aproximado: em > bilinear).

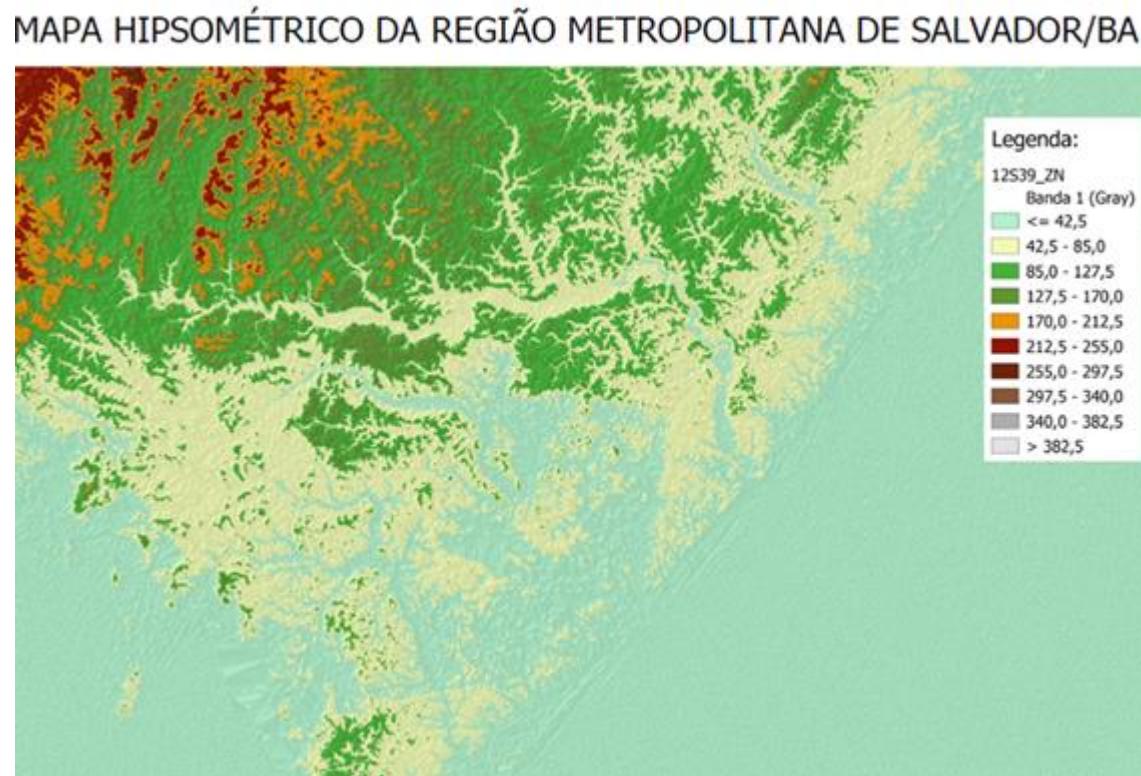


Fonte: Autor.

8. Exportação do Mapa

Após todas as configurações e etapas apresentadas nos tópicos anteriores, o mapa hipsométrico elaborado foi exportado no formato PDF (Figura 26).

Figura 26 - Mapa Hipsométrico da Região Metropolitana de Salvador/BA.



Fonte: Autor.

9. Conclusão

O estudo resultou na elaboração de um mapa hipsométrico da Região Metropolitana de Salvador, Bahia. A representação das variações de elevação em intervalos e cores proporciona uma análise técnica das características geoespaciais da área, revelando uma densidade média a alta de elementos de drenagem e um escoamento superficial considerável. Por fim, o relatório detalha todas as etapas executadas no processo de criação do mapa hipsométrico no software QGIS e serve como ponto de referência para projetos futuros semelhantes, que podem ser aprimorados e mais detalhados.

Referências

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Topodata. Disponível em: <<https://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em: 12, out., 2023.