



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC – UFABC
Bacharelado em Ciência da Computação

Jairo da Silva Freitas Junior – 11019214
Renan Henrique Gomes Damazio Assunção – 21038114

ANÁLISE DE DADOS DE HIPSOGRAFIA DE ITABORAÍ-RJ

Prof. Dr. Carlos da Silva dos Santos

1º quadrimestre
Santo André – SP/2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC – UFABC
Bacharelado em Ciência da Computação

Jairo da Silva Freitas Junior – 11019214
Renan Henrique Gomes Damazio Assunção – 21038114

ANÁLISE DE DADOS DE HIPSOGRAFIA DE ITABORAÍ-RJ

Trabalho apresentado à Universidade Federal do ABC como parte das exigências da disciplina MCZA018-17 – Processamento Digital de Imagens.

1º quadrimestre
Santo André – SP/2018

RESUMO

A partir dos dados de hipsografia de Itaboraí- RJ disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) foram criadas imagens em formato TIFF a partir das quais foram erados hash tablesde altitude. Baseando-se nesta hash table plotamos modelos 3D do relevo e uma representação sombreada do relevo. A representação sombreada foi a que mais se aproximou da imagem de satélite do Google Earth.

Palavras-chave: Processamento de imagens, relevo, declividade, Itaboraí, hipsografia, 3D

ABSTRACT

From the data of hybography of Itaboraí - RJ made available by the Serviço Geológico do Brasil (CPRM), TIFF images were created from which high hash table was created. Based on these values we plot 3D models of the relief and a hillshade graph. The hillshade representation best perfomed when compared to satellite image from Google Earth.

Key-words: Image processing, relief, slope, Itaboraí, hypsography, 3D

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3. MATERIAS E MÉTODOS.....	7
3.1 PRÉ-PROCESSAMENTO.....	7
3.2 CRIAÇÃO DE HASH TABLES.....	8
3.2.1 CONFIGURAÇÕES QGIS.....	8
3.3 REPRESENTAÇÃO TRIDIMENSIONAL.....	9
3.4 REPRESENTAÇÃO SOMBREADA.....	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÕES.....	11
REFERÊNCIAS.....	12

1. INTRODUÇÃO

Localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro, Itaboraí é uma cidade que conta com um relevo composto por uma planície cercada por serras a leste a ao sul. Esta configuração frequentemente gera grandes enchentes em épocas de chuva, as quais afetam principalmente as pessoas de menor poder aquisitivo e podem ser consideradas um dos principais problemas sociais e de saúde pública da cidade. Análises mais profundas de dados geográficos podem levar a prevenção dos efeitos destas enchentes, assim como na elaboração de políticas públicas voltadas a este fim.

Neste sentido pretende-se a partir de dados da hipsografia da região recriar o relevo em 3 dimensões.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inicialmente buscou-se informações sobre a geografia da região escolhida, as quais foram encontradas no site do Serviço Geológico do Brasil, dentro das atividades da Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações [1] de finalizada em 2015. Dentre os dados encontrados estão informações de Hipsometria, declividade, fotos de satélite, entre outras, as quais serão utilizadas neste trabalho.

3. MATERIAS E MÉTODOS

3.1 PRÉ-PROCESSAMENTO

Os dados de hipsografia da região escolhidas, disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM)[1], possuem o formato OVR (Arquivo de Imagem Piramidal), levando a necessidade de conversão para que fosse possível realizar a leitura das imagens. Para tanto utilizamos o QGIS, software livre de processamento de geodados, para converter os arquivos de entrada para o formato TIFF. Na imagem pode-se ver o resultado, que mostra a hipsografia da região, onde os valores mais escuros representam altitudes maiores (escala invertida). A partir desta imagem foi calculado o histograma da imagem utilizando algoritmo em python.

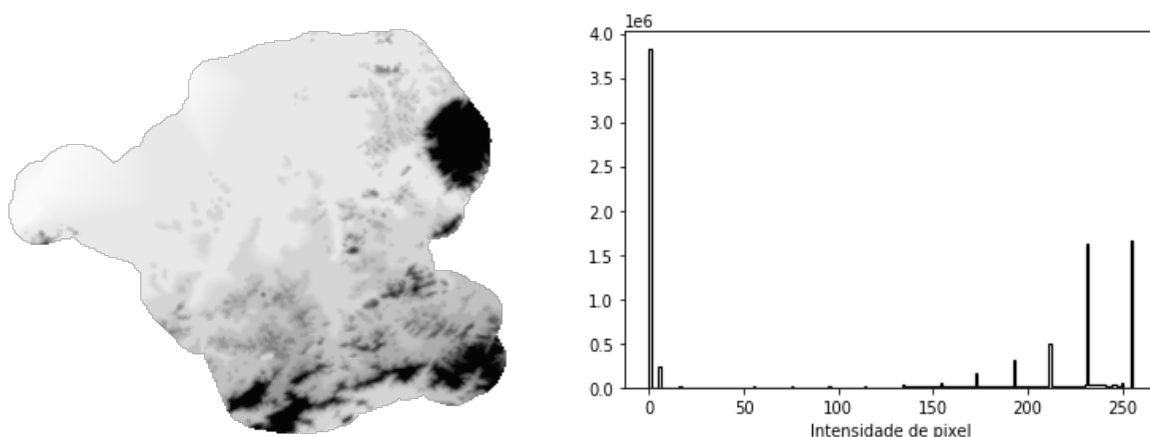


Figura 1: A- Mapa de Hipsometria (altitude do relevo) – Mapeado de 0 a 720m para 255 a 0
B – Histograma do Mapa de altitude

3.2 CRIAÇÃO DE HASH TABLES

A partir das imagens obtidas foram geradas *hash tables* no QGIS com 255 classes equiespacadas de 0 a 800, espaço de 3.15m entre classes onde na localização espacial de cada pixel foi atribuído o valor da altitude referente ao tom de cinza daquele pixel, desta forma começa a ter início a construção da imagem 3D que se tem por objetivo, onde as linhas representam as linhas horizontais da imagem, as colunas as linhas verticais e os valores do hash os dados de relevo. Para realização deste procedimento utilizou-se algoritmo em python presente no arquivo do jupyter notebook que segue em anexo.

3.2.1 CONFIGURAÇÕES QGIS

- Renderização da Banda

tipo de renderização - Banda simples falsa-cor

Banda - Banda 1 (Gray)

Min 0 - Max 800

- Carregar Valores de min/máx

Interpolação - Linear

Cor - Grays

Unidade de sufixo -

Min/Max origem - definido pelo usuário

Modo - Intervalo igual

- Renderização da cor

modo de mistura - Normal

Brilho - 0

contraste - 0

Saturação - 0

Escala de cinza - desligar

Matriz -

Força - 100%

- Reamostragem

Aproximadamente em - vizinhos mais próximos

Ausente - vizinhos mais próximos

Sobreamostragem - 2,00

3.3 REPRESENTAÇÃO TRIDIMENSIONAL

Foi utilizado o pacote matplotlib 3D para gerar a visualização 3D do relevo. Nas imagens é possível comparar a imagem original em tons de cinza com a imagem plotada, onde os tons frios representam baixa altitude enquanto os tons quentes

representam altas altitudes. Pode-se verificar no canto inferior direito de ambas as imagens um pico de maior altitude, representado por um tom escuro na imagem em tons de cinza e um tom avermelhado na imagem colorida, assim como uma cadeira de montanhas na parte superior que aparece em ambas as imagens

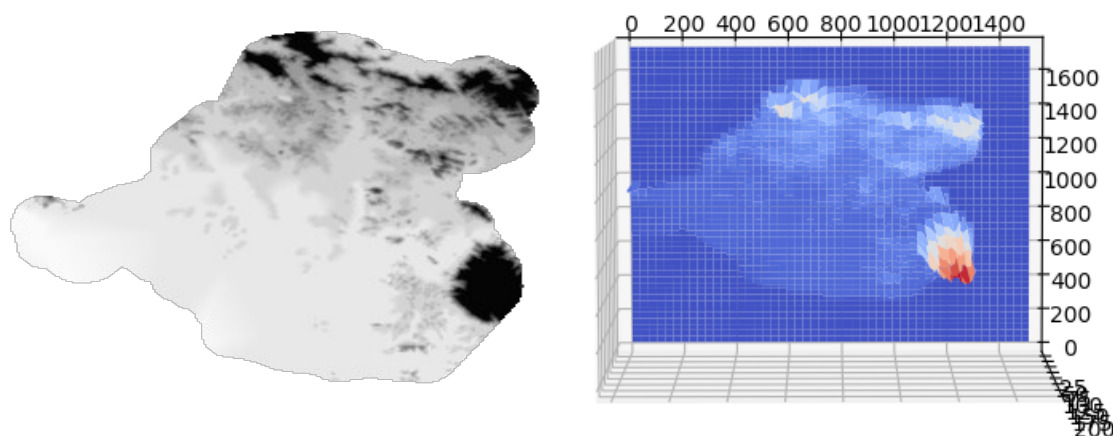


Figura 2: A- Mapa de Hipsometria (altitude do relevo) – Mapeado de 0 a 720m para 255 a 0

B – Plotagem em tons quentes e frios do relevo

Imagens invertidas em x e y

3.4 REPRESENTAÇÃO SOMBREADA

Foi construída em Python usando-se Numpy e Matplotlib uma implementação do algoritmo de representação sombreada de imagens. Este é um algoritmo convolucional que gera a iluminação hipotética em uma superfície a partir de parâmetros da fonte luminosa. Estes parâmetros estão descritos abaixo e ilustrados na Figura 2.

- Azimute: Ângulo medido no plano horizontal entre o meridiano do lugar do observador e o plano vertical que contém o ponto observado.
- Altitude: Ângulo entre a direção da origem ao ponto observado e uma tangente à superfície do lugar do observador.

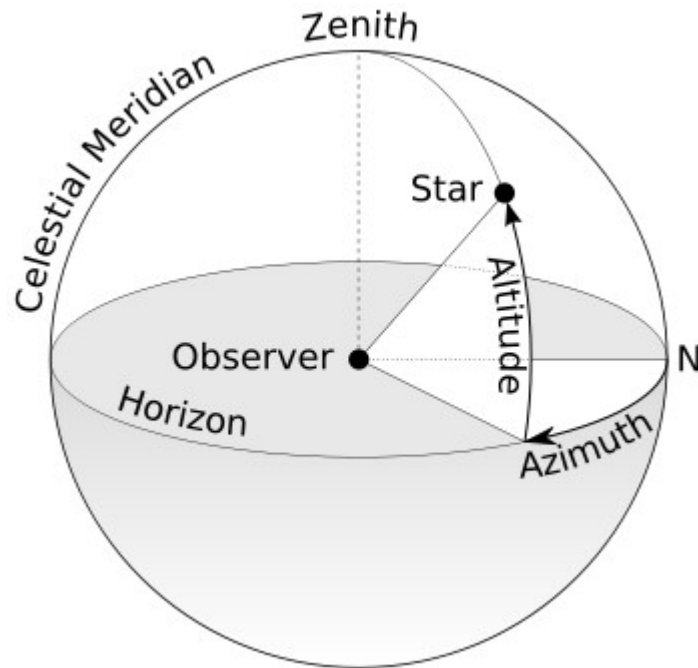


Figura 3: Esquematização dos parâmetros de uma fonte luminosa

Maiores explicações podem ser encontradas em [2]. Mas, basicamente o valor de cada pixel é obtido pelo cálculo da inclinação e aspecto a partir dos 8 vizinhos próximos.

A imagem foi criada com altitude da fonte de 45° e azimuth de 315° . Esta representação foi adequada porque apresenta melhor variações no relevo do que o valor absoluto de altitude em si. Considerando que se trata de uma região acidentada, faz sentido esta visualização ter aspecto qualitativo melhor do que a representação 3d de malha grande.

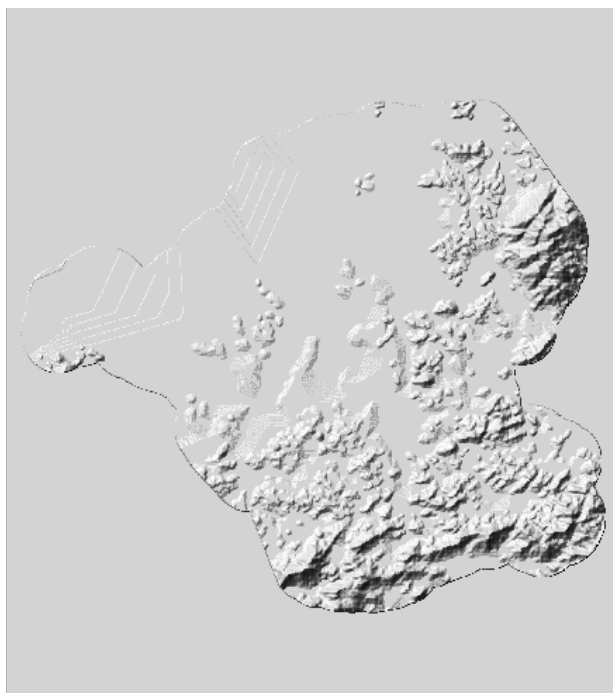


Figura 4: Imagem sombreada de Itaboraí

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muito embora os resultados obtidos não sejam os melhores possíveis é possível reconhecer nas plotagens de saída grande parte do relevo natural da região, principalmente das cadeias de montanhas. Na figura 4 pode-se observar uma imagem de satélite do google maps que mostra as cadeias de montanha que aparecem na parte superior da Figura 3.



Figura 4: Paisagem Natural Itaboraí

Porém, o melhor resultado foi o da imagem sombreado. Como pode ser visto na comparação da Figura 5, é muito clara a semelhança entre nossa representação e as imagens do Google Earth.

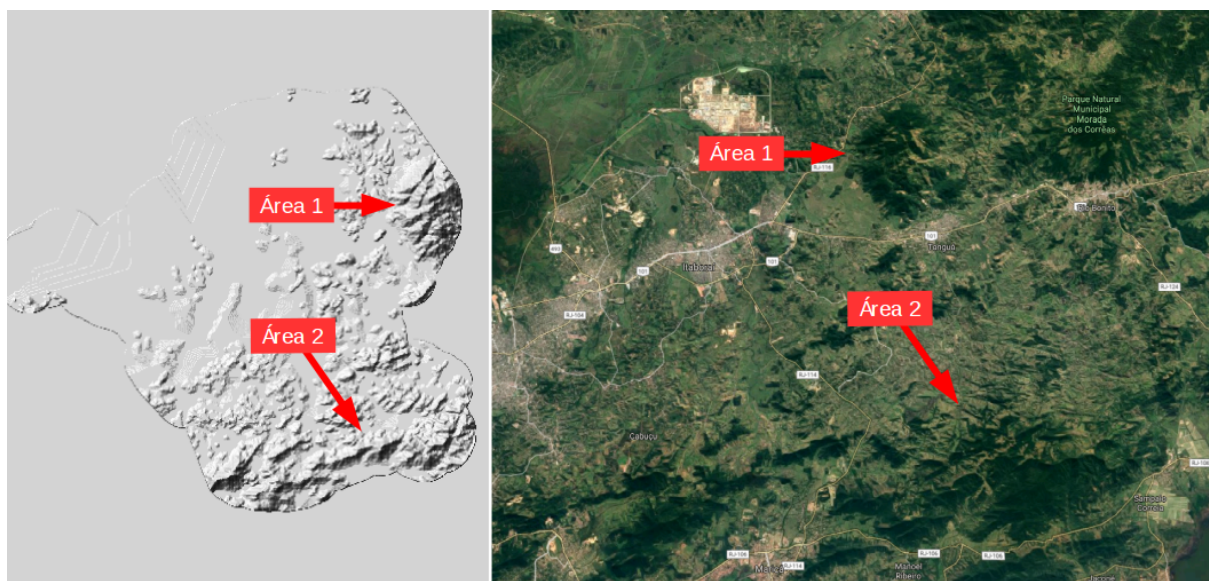


Figura 5: Comparação entre imagem sombreada (esquerda) e imagem de satélite (direita)

5. CONCLUSÕES

Através da análise dos resultados obtidos por meio dos métodos descritos na sessão de matérias e métodos, concluímos que os métodos adotados são satisfatórios para a reprodução em 3 e 2 dimensões de dados de hipsometria, podendo ser generalizado para ser adotado para outros exemplos de forma satisfatória.

Porém reconhece-se que o método pode não ser suficiente para casos onde haja necessidade de resultados de extrema precisão, no qual recomenda-se utilização de imagens com maior resolução.

REFERÊNCIAS

- [1] **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**. Serviço Geológico Nacional, 2015
- [2] **How Hillshade works**. ESRI Developer Network. Disponível em: http://edndoc.esri.com/arcobjects/9.2/net/shared/geoprocessing/spatial_analyst_tools/how_hillshade_works.htm. Acesso em: 10 mai 2018