



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



---

## Introdução ao Geoprocessamento

---

### Laboratório N° 3: Modelagem Numérica do Terreno

#### INTRODUÇÃO

Um Modelo Numérico de Terreno (MNT) é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre. Dados de relevo, informação geológicas, levantamentos de profundidades do mar ou de um rio, informação meteorológicas e dados geofísicos e geoquímicos são exemplos típicos de fenômenos representados por um MNT (Felgueiras e Câmara 2001). Dentre alguns usos do MNT pode-se citar (Burrough, 1986):

- Armazenamento de dados de altimetria para gerar mapas topográficos;
- Análises de corte-aterro para projeto de estradas e barragens;
- Elaboração de mapas de declividade e exposição para apoio a análise de geomorfologia e erodibilidade;
- Análise de variáveis geofísicas e geoquímicas;
- Apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis).

A criação de um modelo numérico de terreno corresponde a uma nova maneira de enfocar o problema da elaboração e implantação de projetos. A partir dos modelos (grades) pode-se calcular diretamente volumes, áreas, desenhar perfis e secções transversais, gerar imagens sombreadas ou em níveis de cinza, gerar mapas de declividade e aspecto, gerar fatiamentos nos intervalos desejados e perspectivas

tridimensionais. O presente laboratório apresenta atividades que visam a elaboração, e modelagem de um MNT formado a partir de curvas digitalizadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O banco de dados foi criado no sistema de projeção UTM, Datum SAD69. A partir da criação do banco de dados, foi também criado um projeto e estabelecido categorias e classes temáticas para posterior importação dos planos de informação no entorno SPRING.

## RESULTADOS

Foram importadas amostras de modelo numérico de terreno (com isolinhas e com pontos cotados no mesmo PI das isolinhas) (Figura 1A). Como cada isolinha e ponto cotado tem um valor Z associado foi criada uma representação das isolinhas com a toponímia (Figura 1B).

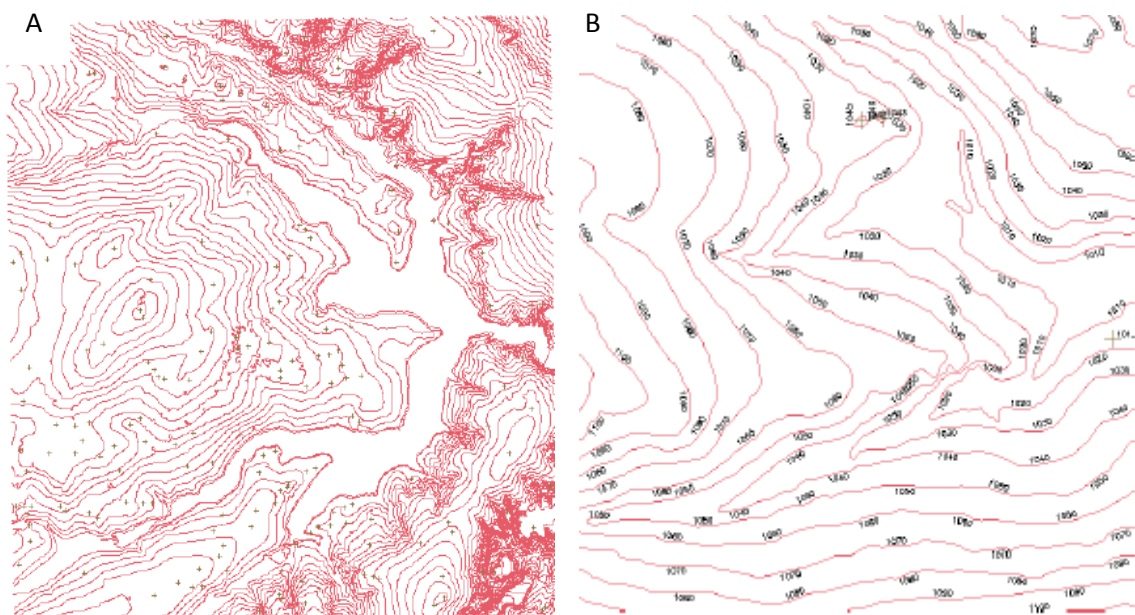


Figura 1. A) Isolinhas com pontos cotados e. B) Isolinhas com toponímia.

Logo, foi gerado uma grade triangular a partir dos pontos amostrais e das linhas cotadas com e sem linha de quebra (drenagem) (Figura 2).

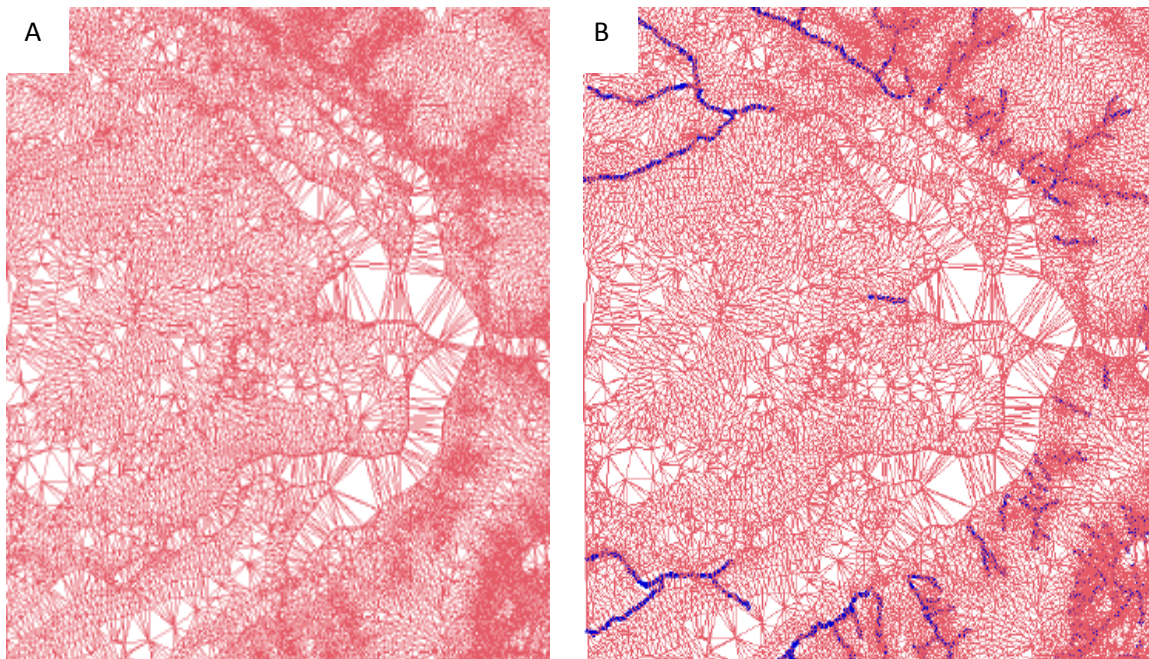


Figura 2. Grade triangular A) sem drenagem. B) com drenagem incorporada.

### Geração de grades retangulares e de imagem para modelo numérico

Foram criadas várias outras grades a partir das amostras do PI "Mapa\_Altimétrico", ou mesmo de outras grades (triangulares ou retangulares) utilizando diferentes interpoladores (Figuras 3).





Figura 3. A) Grade retangular criada através de um Interpolador da Média Pond/Cota/Quad. B) Grade retangular criada através de um Interpolador do Vizinho mais Próximo. C) Grade Retangular refinada a partir de outra grade. Resolução 10x10m ao invés de 50x50m com Interpolador bilinear. D) Grade retangular gerada a partir da grade triangular.

### Geração de imagem para Modelo Numérico

Foi gerada uma imagem em nível de cinza e outra imagem sombreada (Figura 4).

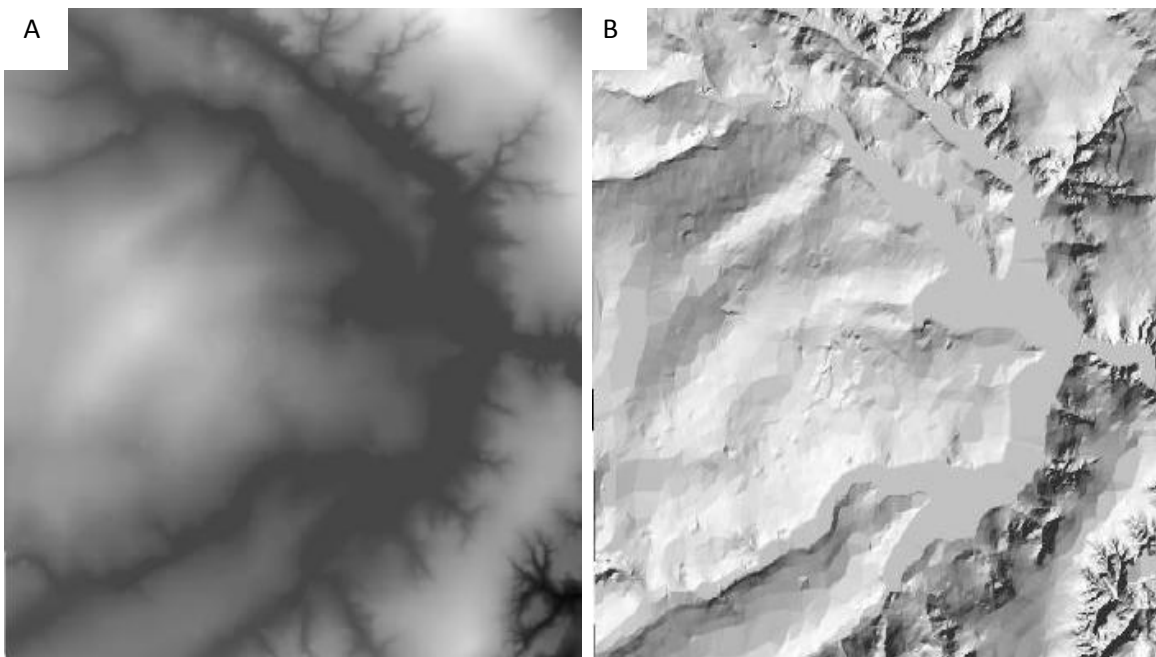


Figura 4. A) Modelo de grade regular representado como uma imagem em níveis de cinza. B) Modelo de grade regular representado como uma Imagem sombreada.

Também foi gerada uma grade de declividade e um mapa temático de declividade a traves do fatiamento de grade numérica (grade de declividade) com 4 classes (Figura 5).

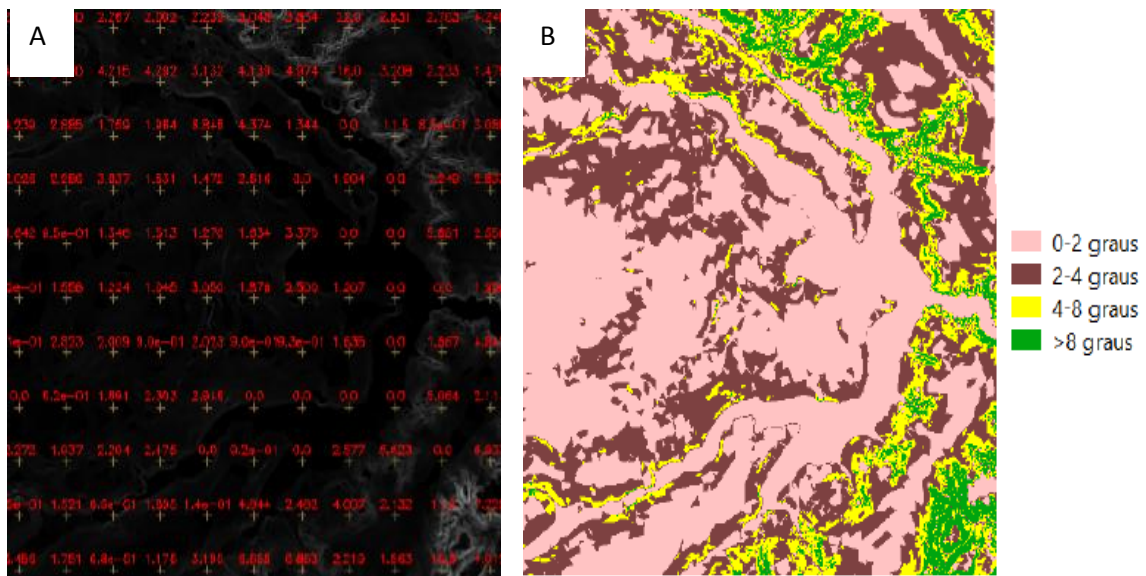


Figura 5. A) Mapa de declividade, B) Mapa do fatiamento da declividade.

### Análise De Perfis

A partir de um modelo de grade regular ou irregular pode-se criar gráficos de perfis do fenômeno ao longo de uma trajetória. Um gráfico de perfil representa a variação do fenômeno estudado em função da distância planar percorrida numa trajetória predefinida. Os pontos do perfil são determinados pela intersecção da trajetória com as arestas do modelo digital de terreno. Num mesmo gráfico é possível traçar mais de 1 perfil para poder compará-los.

Neste trabalho foram gerados perfis da área de estudo a partir de grades (Figura 6).

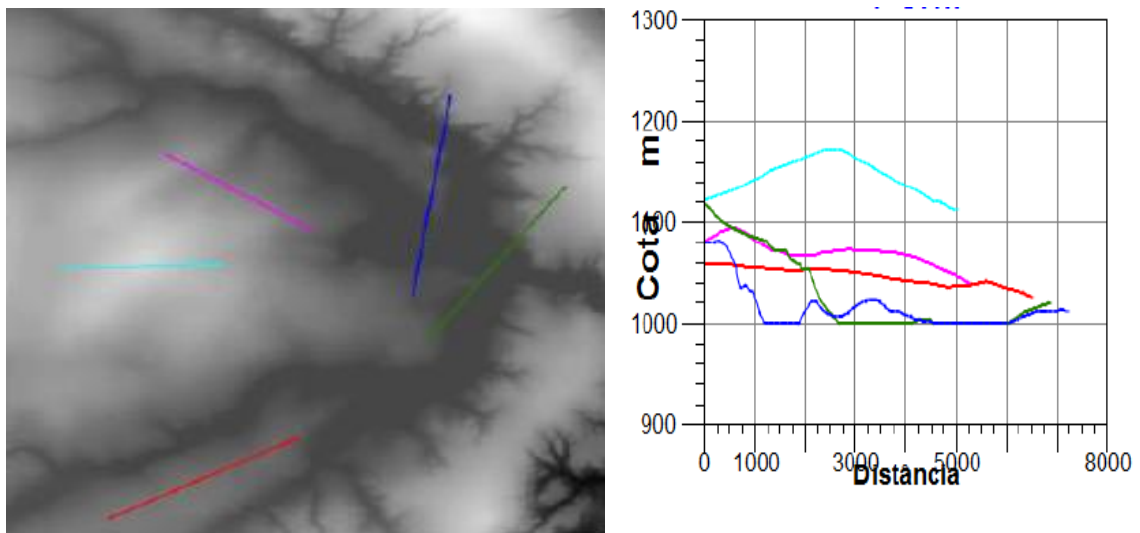


Figura 6. Perfis obtido a partir de grades.

Por último, foi representada em 3D o relevo gerado a partir dos dados amostrais superposto com a camada de imagem sombreada (Figura 7).

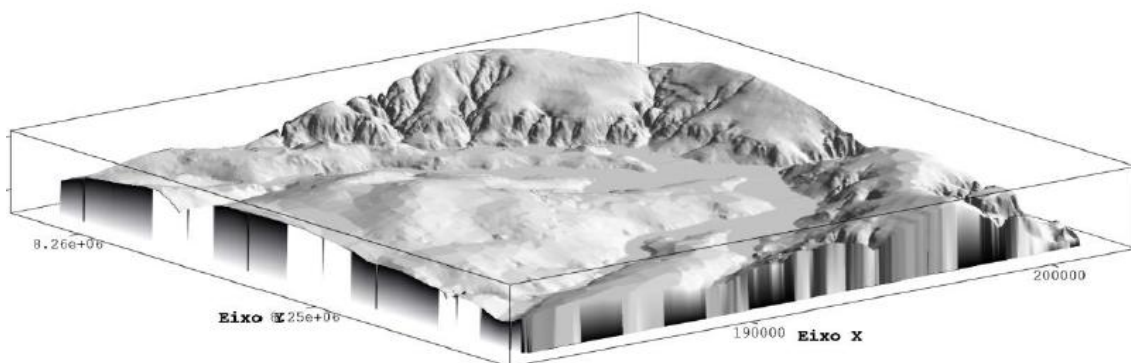


Figura 7. Representação 3D de um recorte da área de estudo

## CONCLUSÕES

Os MDT são uma das modelagens mais utilizadas em geotecnologias que procura representar digitalmente o comportamento da superfície terrestre. Neste laboratório foi possível familiarizar-se com seu uso e utilidade.