



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

SER-300 - Introdução ao Geoprocessamento  
Laboratório 3- Modelo Numérico de Terreno

***Barbara Hass Miguel***

***INPE***

***São José dos Campos***

***2016***

## ***1. Introdução***

O objetivo do Laboratório 2- Modelo Numérico de Terreno foi realizar a manipulação de dados altimétricos pertencentes ao Plano Piloto municipal de Brasília, contendo feições de isolinhas e cotas altimétricas. A partir destes dados foram gerados vários dados referentes ao relevo da região, possibilitando a extração de informações relevantes na inferência geográfica. As curvas de nível de uma área, dentro do Sistema de Informação Geográfica, podem ser transformados em dados numéricos regulares, de forma a apresentarem valores altimétricos uniformemente distribuídos no terreno, possibilitando estimar a altitude em pontos em que não há valores amostrados.

Essa técnica é realizada mediante interpoladores matemáticos, que possuem a função de gerar valores para locais sem dados amostrados a partir de dados conhecidos. Os interpoladores podem gerar grades triangulares ou grades retangulares no terreno, baseando-se em diferentes critérios (distância, vizinho mais próximo, etc.). Além disso, informações relativas à declividade da região também podem ser obtidas em forma de grade numérica, sendo relacionada à inclinação da reta entre as curvas e ao ângulo de exposição.

As grades numéricas de um modelo podem gerar dados possíveis de serem mais facilmente interpretados quando são transformados em mapas temáticos, por meio do fatiamento das grades em faixas específicas e de interesse. Também podem ser observadas em 3 D, apresentando as coordenadas referentes aos eixos x, y e altimetria (z).

Para a realização desse trabalho foi utilizado o software Spring 4.3.3.

## 2. Desenvolvimento

### Exercício 1 - Definindo o Plano Piloto para o Aplicativo 1

Primeiramente foi criado o banco de dados "Curso" e o projeto "Plano\_Piloto", na Projeção UTM e Datum SAD 69, como mostra a Figura 1.

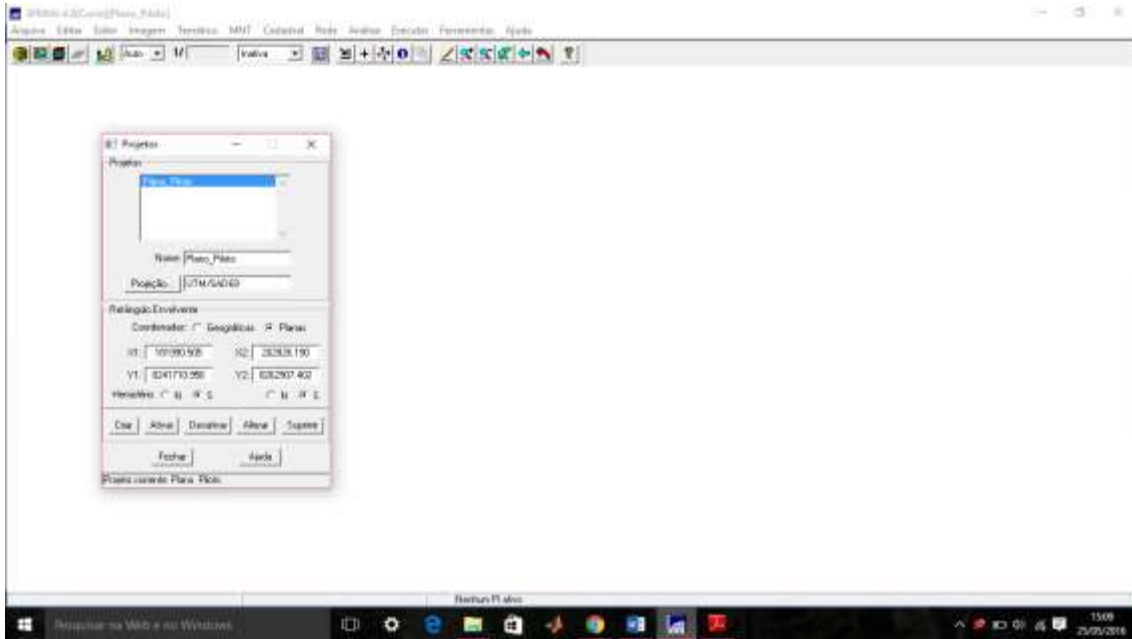


Figura 1: Criação do banco de Dados.

### Exercício 2 - Importação amostras de modelo numérico de terreno

#### Passo 1 - Importar arquivo DXF com isolinhas num PI numérico

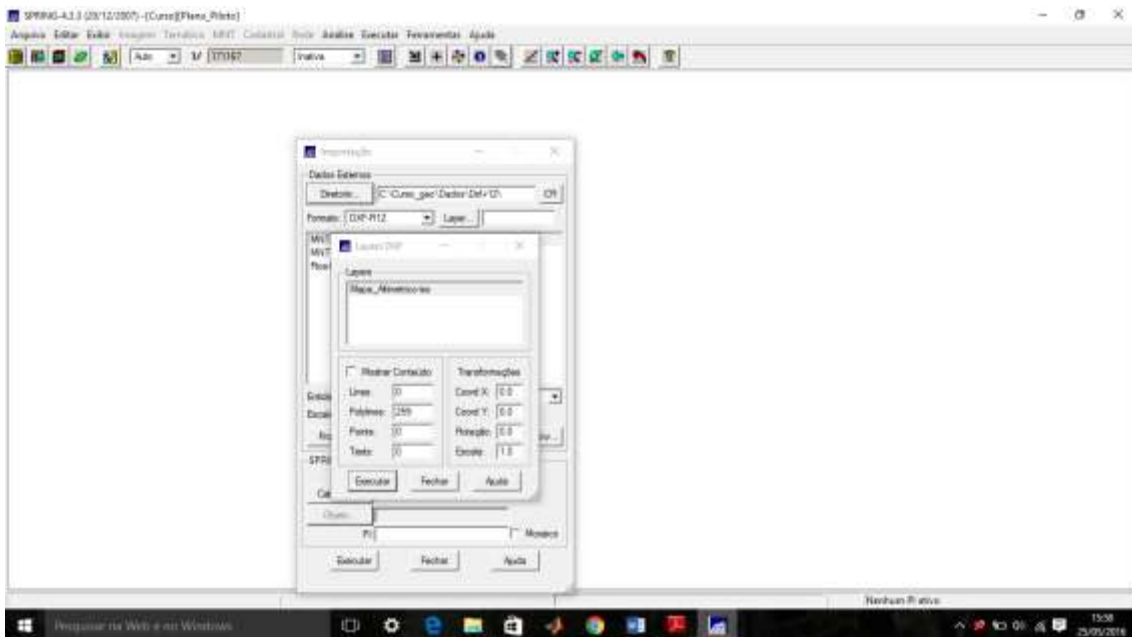


Figura 2: Importação do Mapa Altimétrico.

Foi criado um PI do modelo numérico com dados de altimetria, porém será utilizado o projeto "Plano\_Piloto", que tem uma área menor do que o "DF". Primeiramente foi criada a categoria Altimetria como Modelo Numérico de Terreno, onde foram importadas as isolinhas do Plano Piloto de Brasília, para o PI "Mapa\_Altimetrico", figura abaixo:

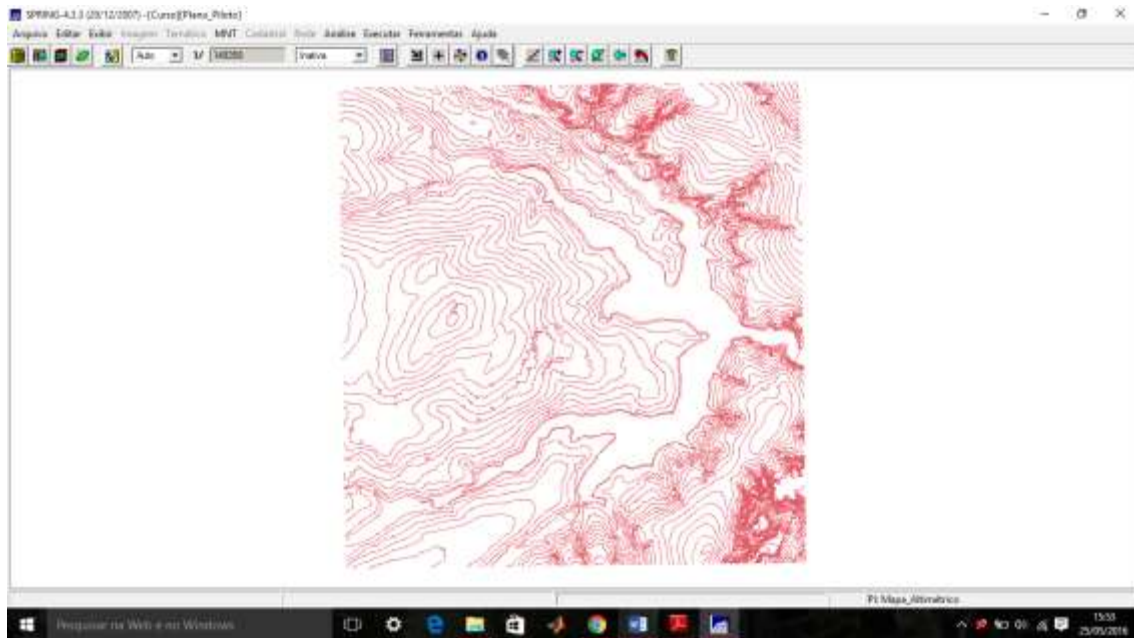


Figura 3: Mapa Altimétrico do DF.

## Passo 2 - Importar arquivo DXF com pontos cotados no mesmo PI das isolinhas

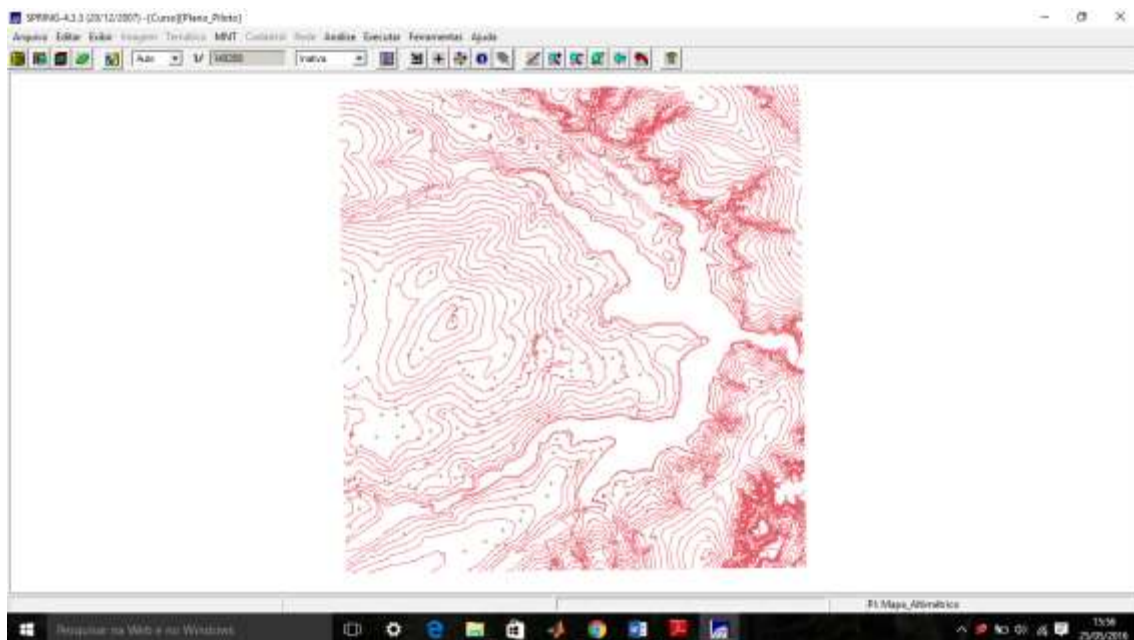


Figura 4: Mapa Altimétrico com cotas.

## Passo 3 - Gerar toponímia para amostras

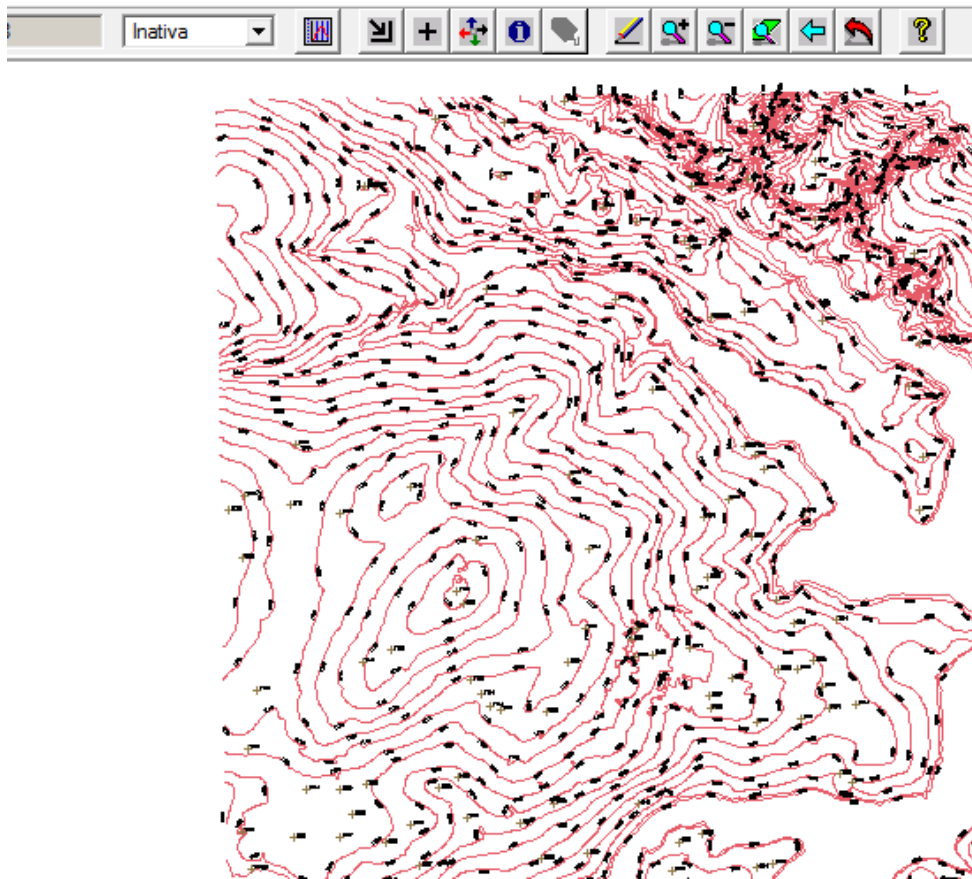


Figura 5: Topomínia do Mapa Altimétrico.

### ***Exercício 3 - Edição de modelo numérico de terreno***

#### **Passo 1 - Criar um novo PI numérico e fazer cópia do mapa altimétrico**

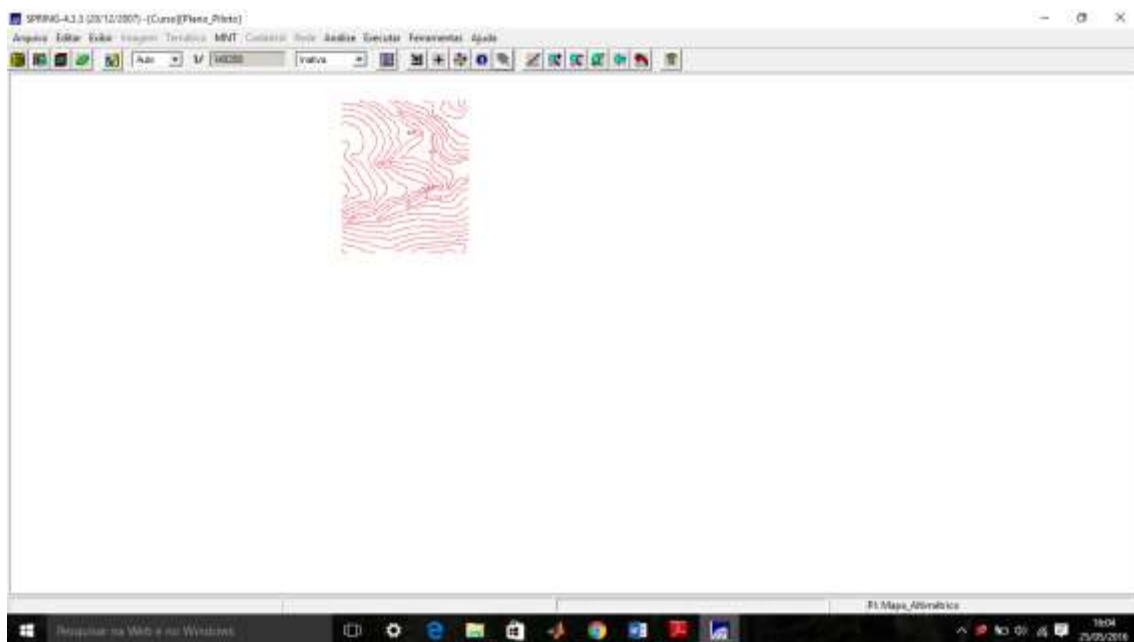


Figura 6: Criação do PI MNT\_Teste com área menor que o PI Mapa\_Altimétrico.

#### **Passo 2 - Editar isolinhas e pontos cotados num PI numérico**

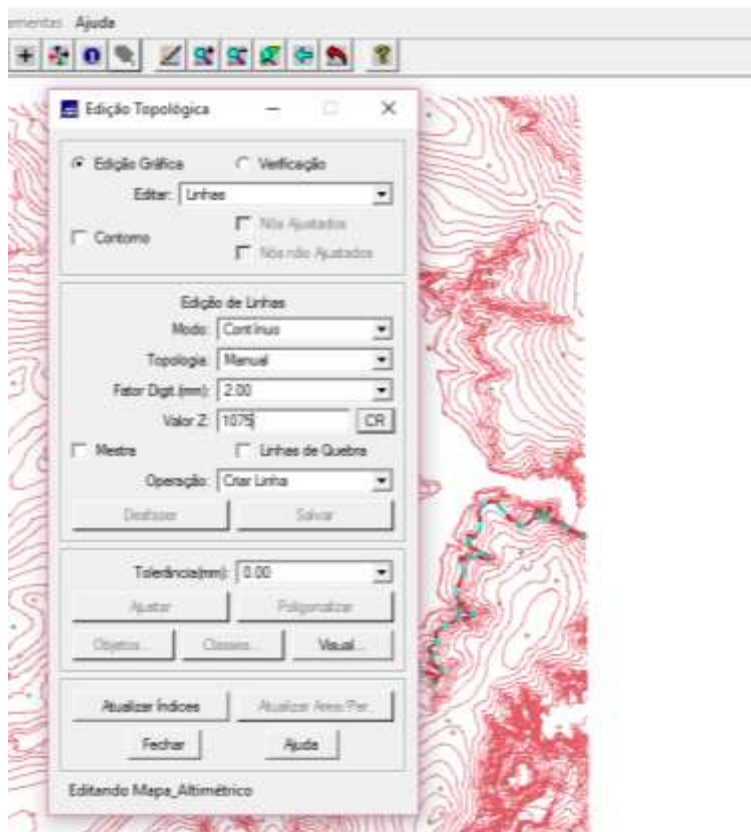


Figura 7: Edição Topológica das isolinhas.

### Passo 3 - Suprimir o PI MNT\_Teste

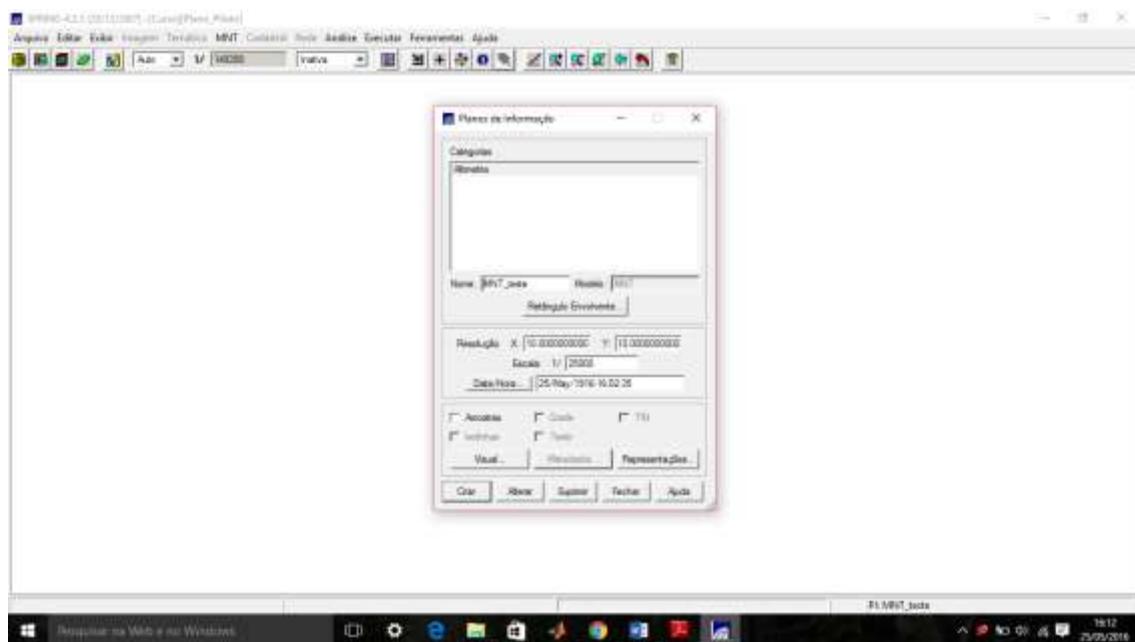


Figura 8: PI MNT\_teste foi suprimido do projeto.

### Exercício 4 - Gerar grade triangular com e sem linha de quebra

Nesse exercício foi criada uma grade triangular a partir das amostras do PI "Mapa\_Altimétrico". Para fins de comparação, foram criadas grades com e sem linha de quebra. Os resultados, porém, foram armazenados em PI's diferentes. Primeiramente gerou-se a grade triangular TIN sem linha de quebra.

## Sem Linha de Quebra

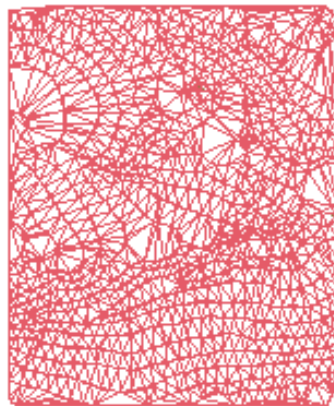
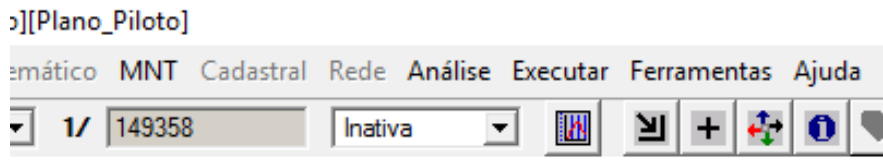


Figura 9: Geração de uma grade triangular TIN.

## Com Linha de Quebra

**Passo 1 - Importar a drenagem de arquivo DXF para PI temático**

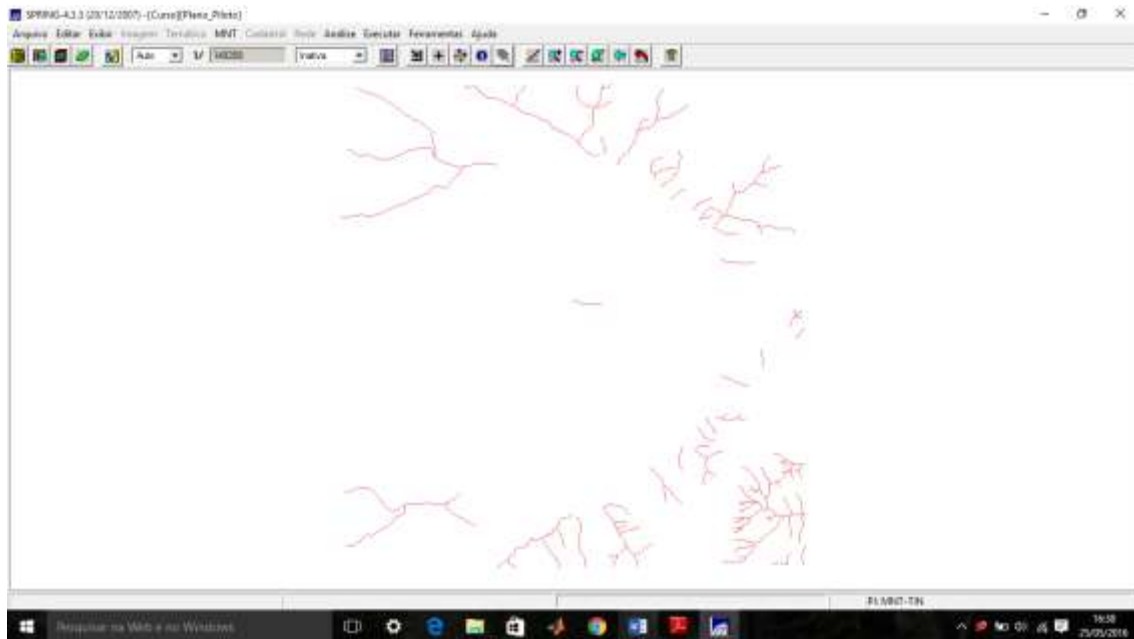


Figura 10: Importação da drenagem.

## Passo 2 - Gerar grade triangular utilizando o PI drenagem como linha de quebra

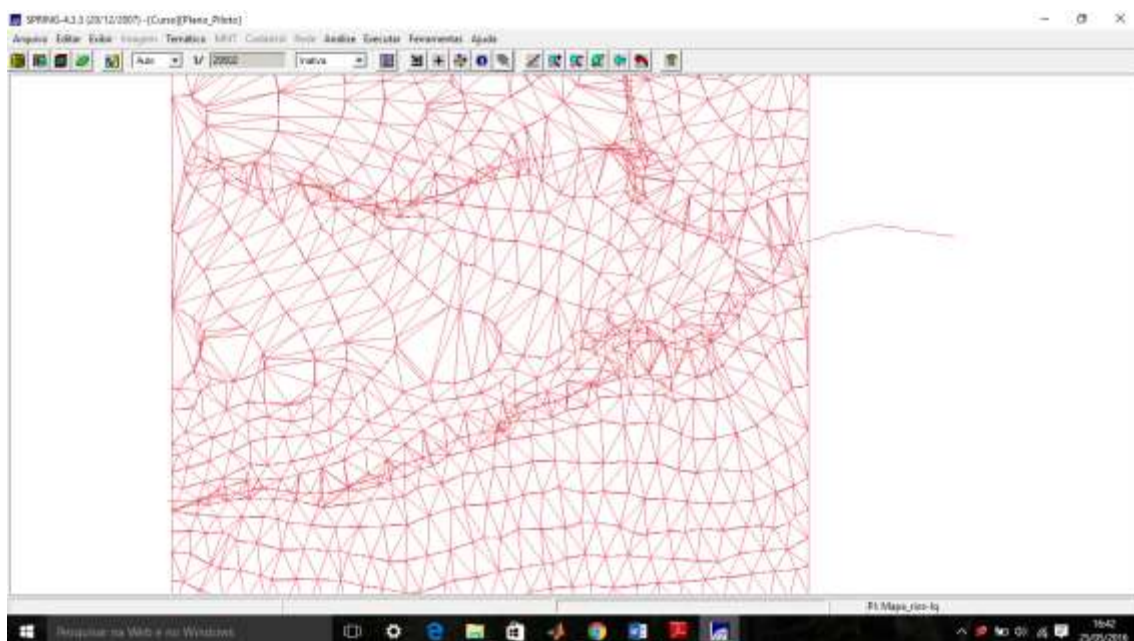


Figura 11: PI drenagem como linha de quebra.

## Exercício 5 - Gerar grades retangulares de amostras e de outras grades

O objetivo deste exercício foi criar outras grades a partir das amostras do PI "Mapa\_Altimétrico", ou mesmo de outras grades (triangulares ou retangulares). Os resultados, porém, foram armazenados em PI's distintos. Primeiramente foi gerada a grade regular de 50 x 50 m a partir das amostras do PI Mapa\_altimétrico.



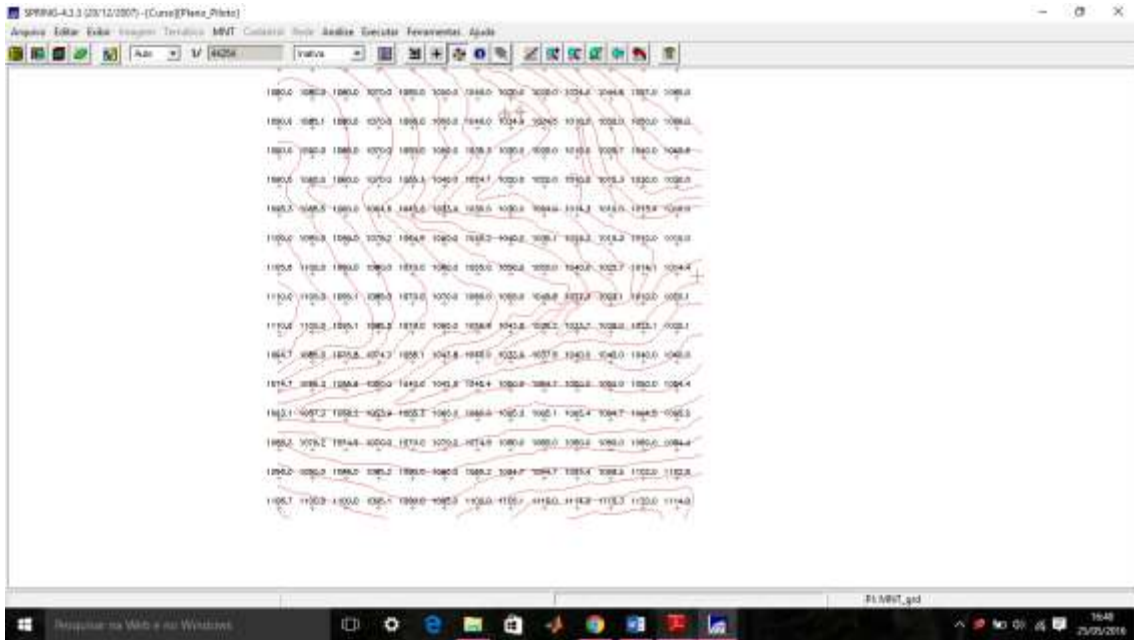


Figura 12: Grade regular 50x50.

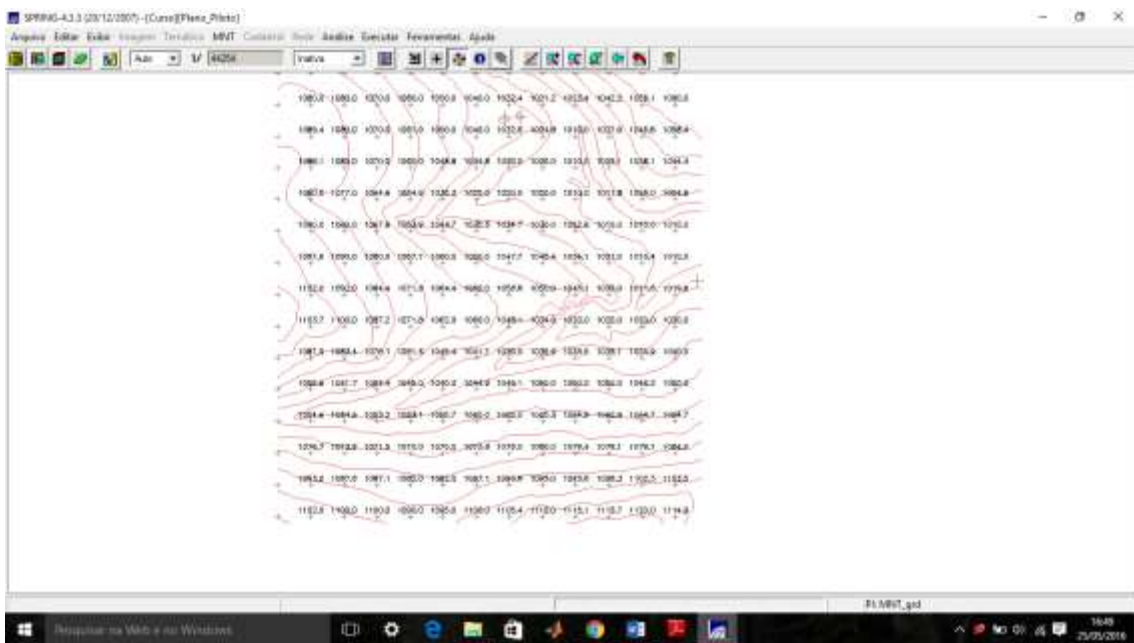


Figura 13: Grade regular 10x10.

Na terceira etapa, gerou-se uma grade retangular a partir de uma grade triangular.

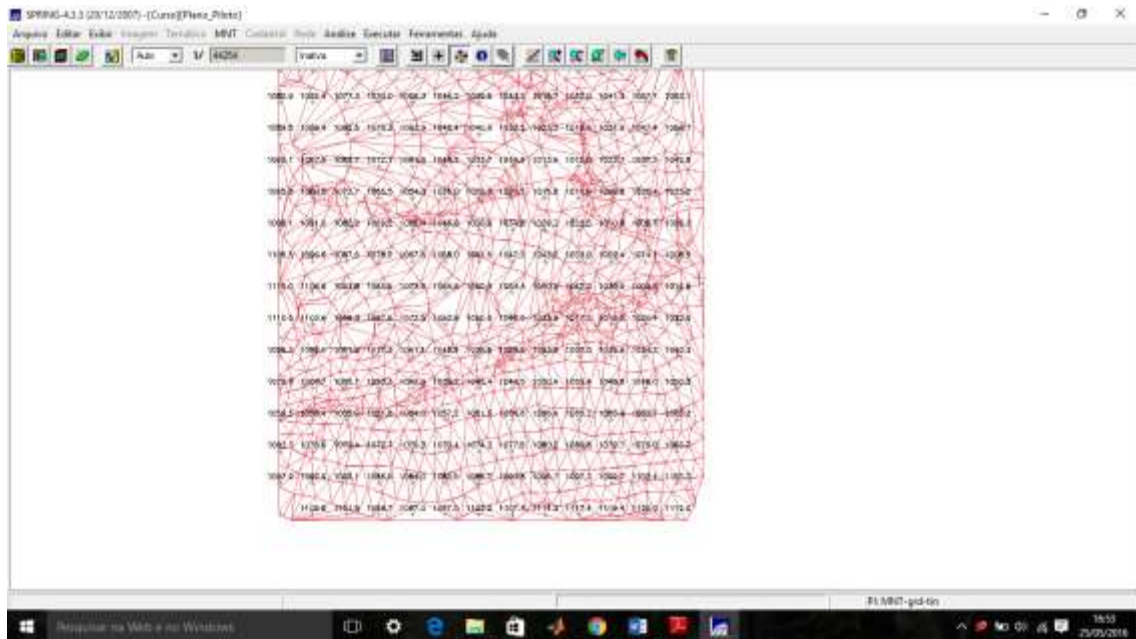


Figura 14: Grade retangular a partir de uma grade triangular

### ***Exercício 6 - Geração de Imagem para Modelo Numérico***

O objetivo deste exercício foi criar imagens em níveis de cinza e relevo sombreado. Para isso, foi criada uma nova categoria do modelo imagem denominada Imagem\_MNT. Primeiramente gerou-se uma imagem em níveis de cinza para a grade regular gerada a partir da triangular.

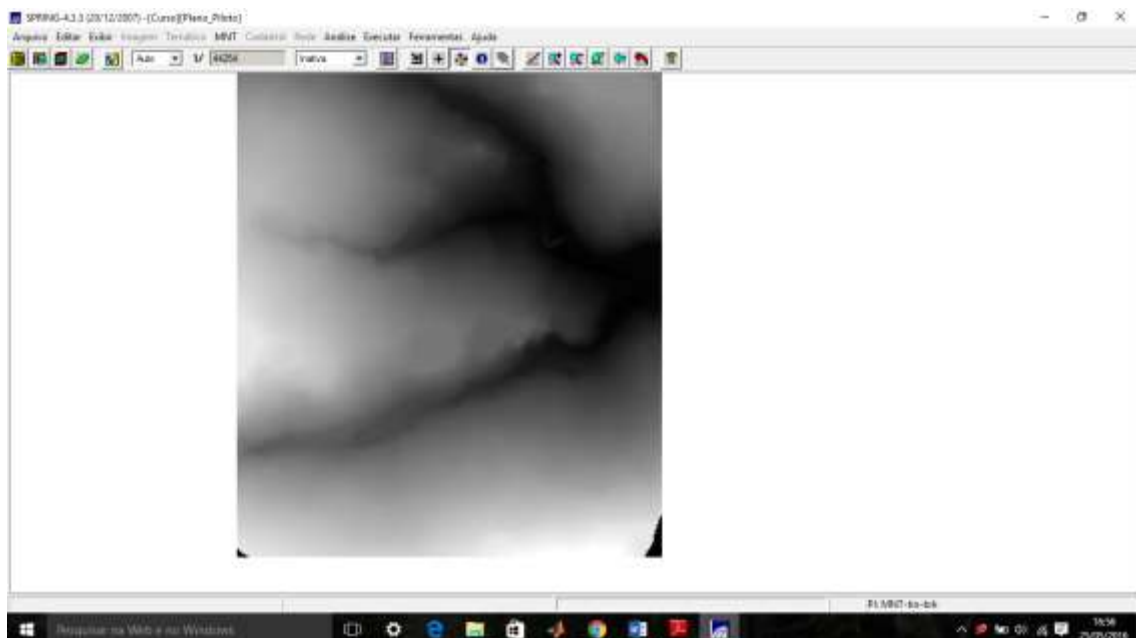


Figura 15: Imagem em níveis de cinza criada a partir da grade regular.

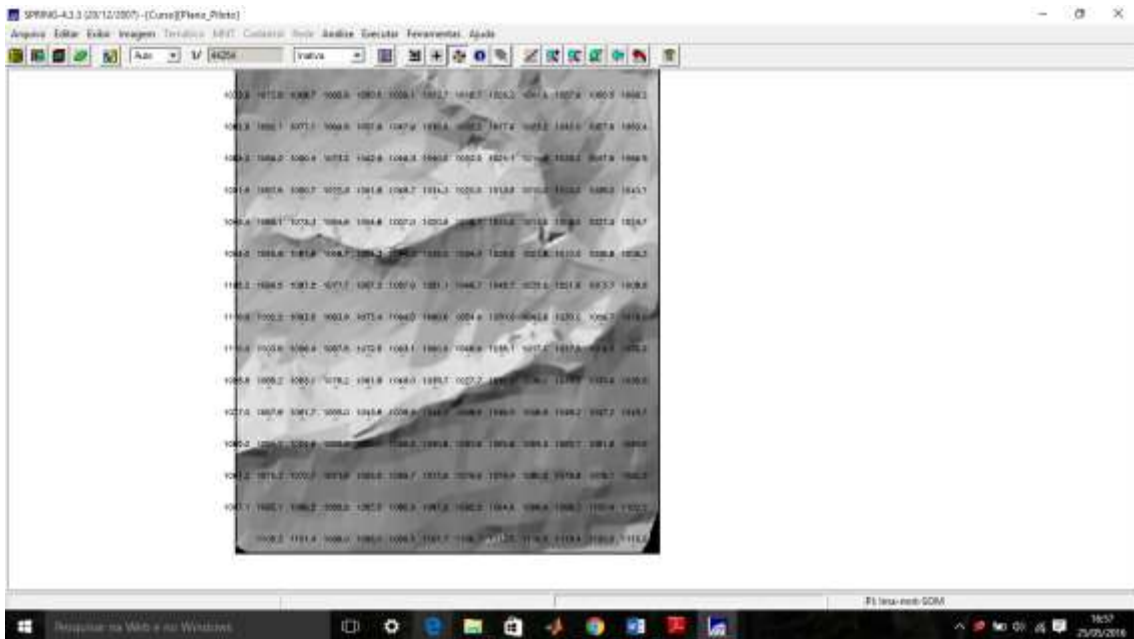


Figura 16: Imagem sombreada gerada a partir da grade regular.

### ***Exercício 7 - Geração de Grade Declividade***

Este exercício possibilitou criar uma grade de declividade em graus. Foi criado uma nova categoria do modelo numérico no banco de dados.

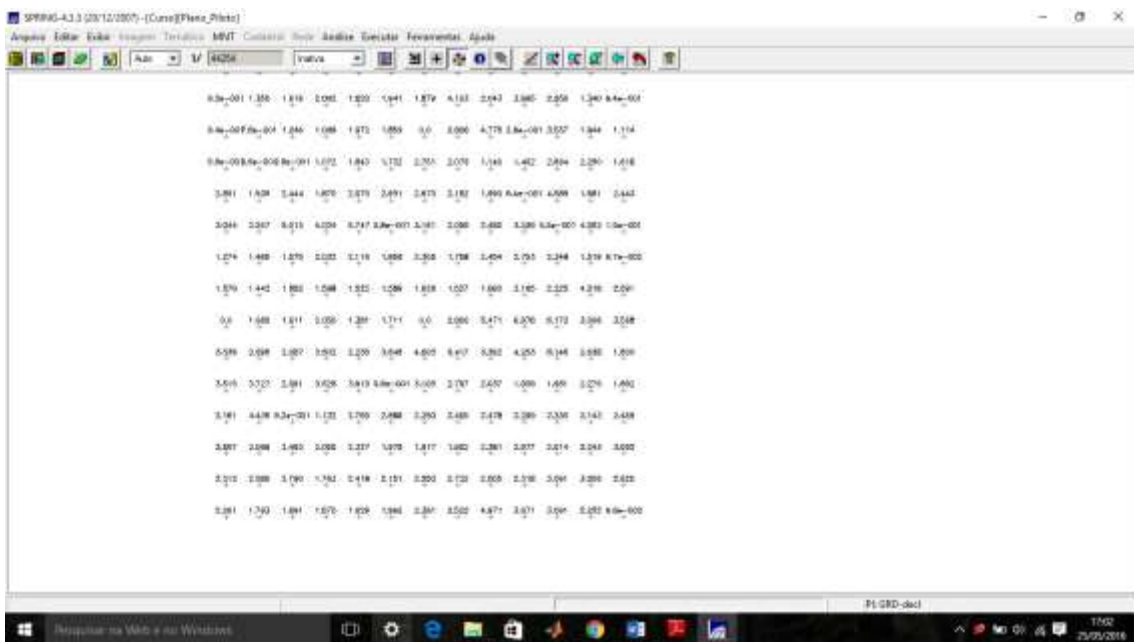


Figura 17: Grade de declividade.

### ***Exercício 8 - Fatiamento de Grade Numérica – Mapa de Declividade***

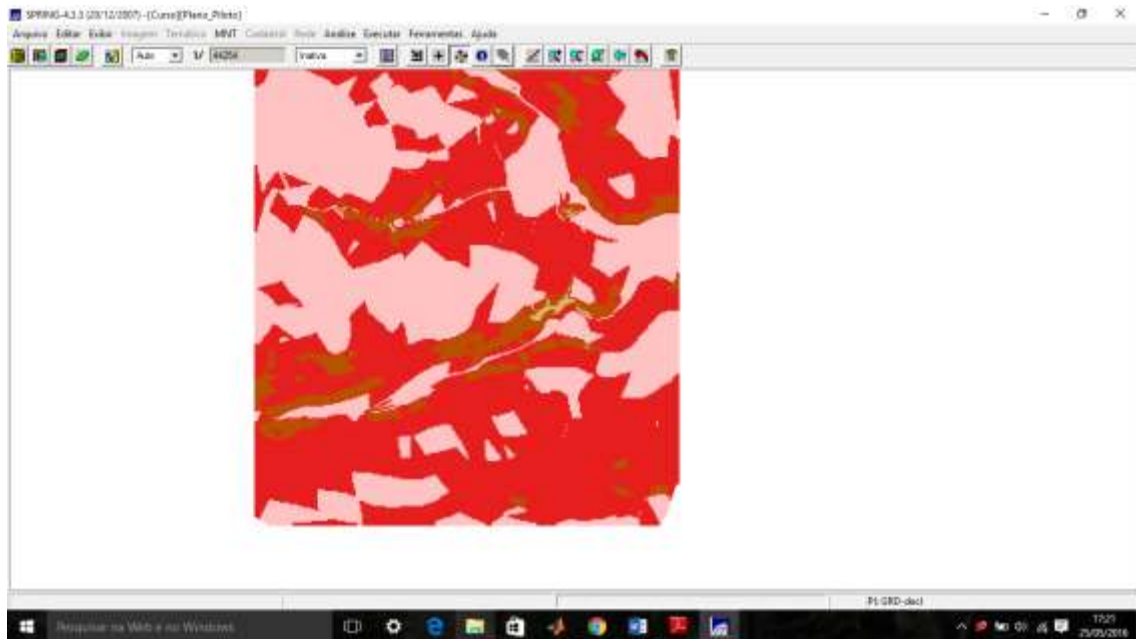


Figura 18: Mapa temático de declividade gerado pelo fatiamento MNT.

### ***Exercício 9 - Geração de Perfil a partir de grades***

O perfil é traçado a partir de um trajeto de linha definido pelo usuário ou a partir de linhas que foram previamente digitalizadas.

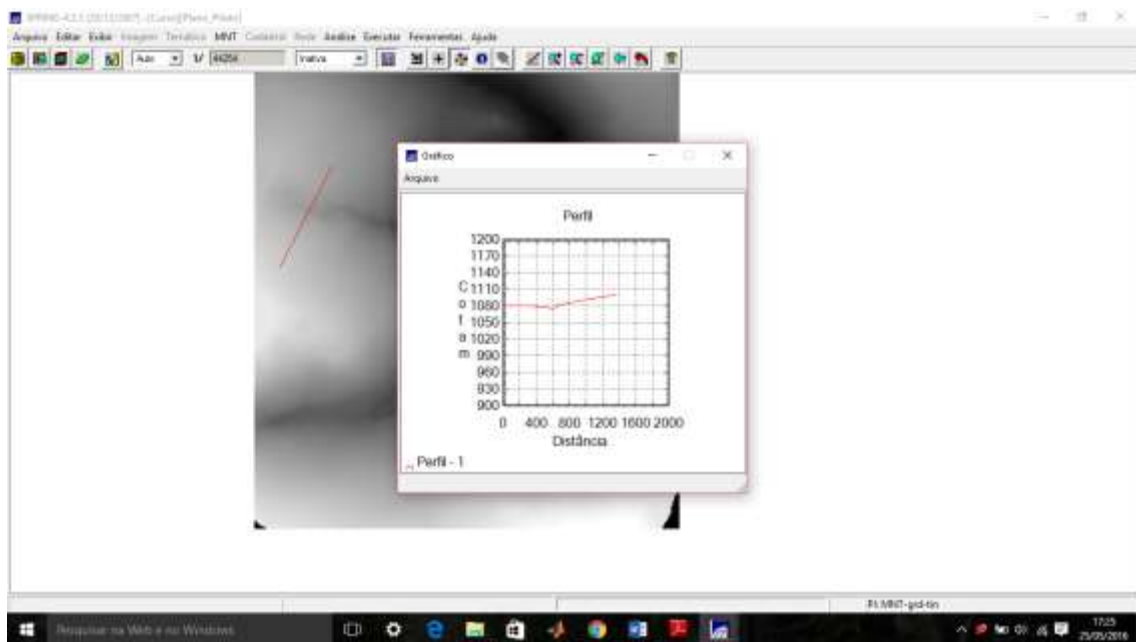


Figura 19: Criação de perfil a partir da grade MNT.

### ***Exercício 10 - Visualização de Imagem em 3D***

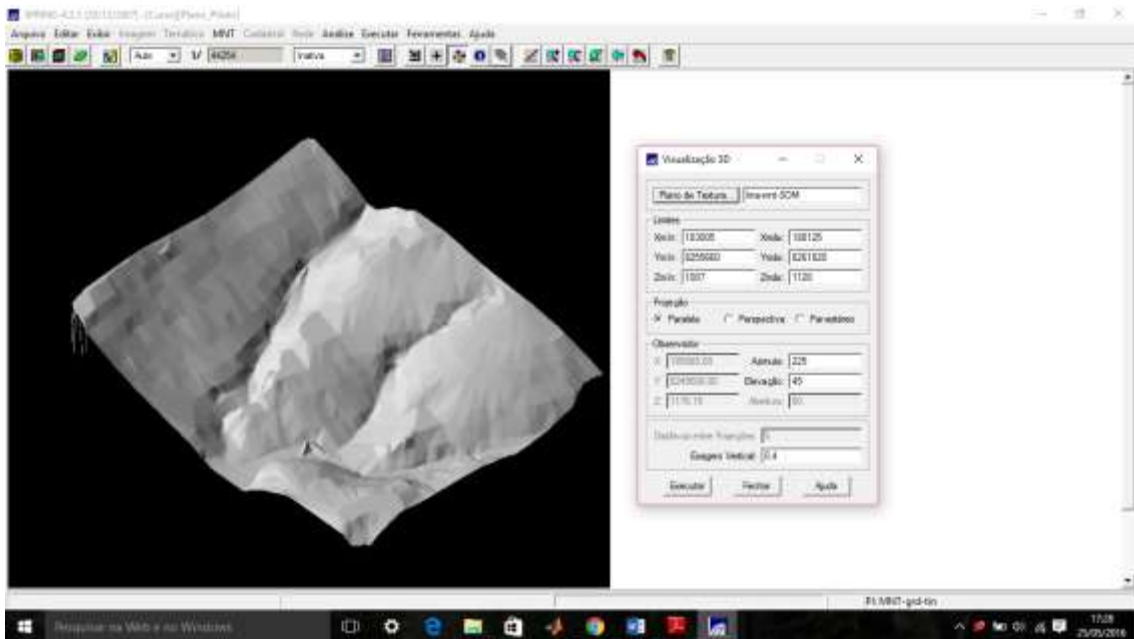


Figura 20: Visualização da imagem em 3D em projeção paralela.

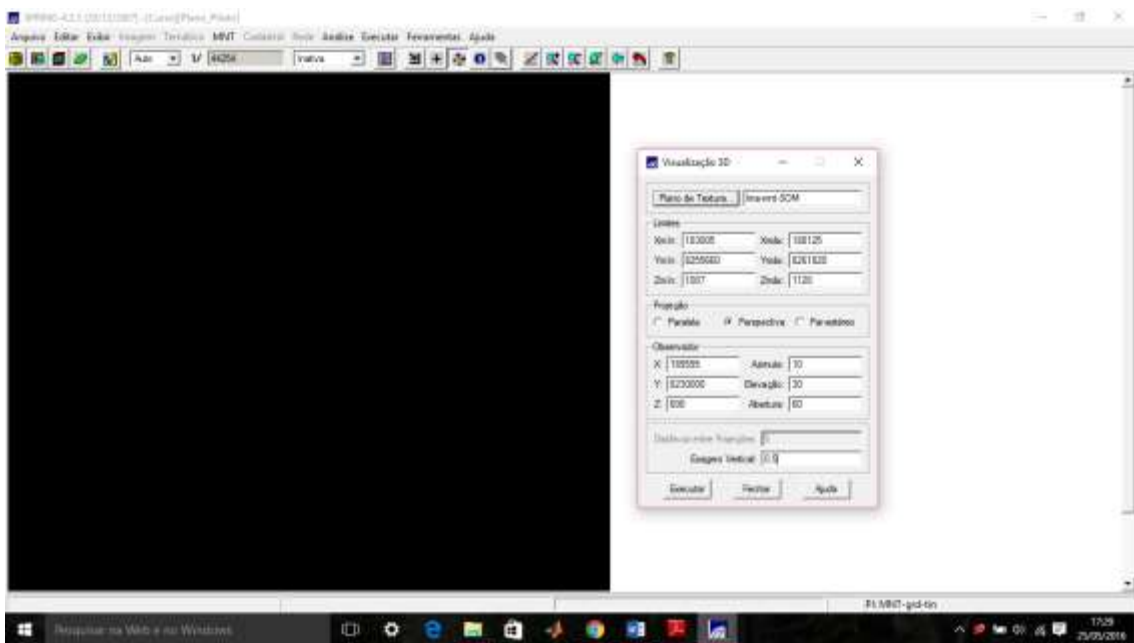


Figura 21: Visualização da imagem em 3D em projeção perspectiva.

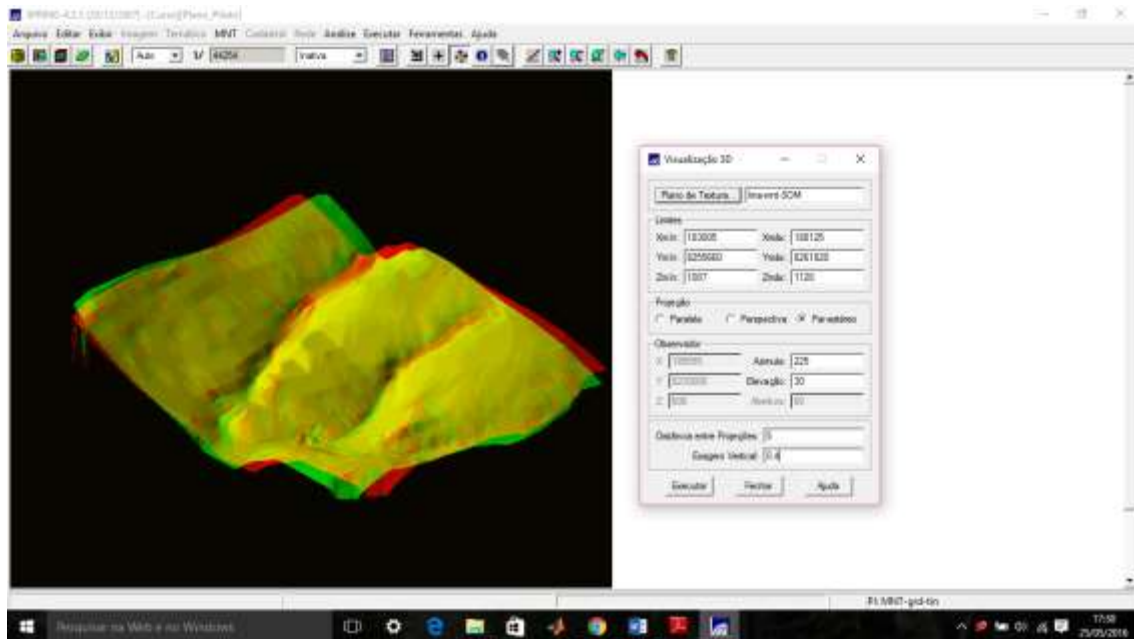


Figura 22: Visualização da imagem em 3D em projeção par-estéreo.

### 3. Conclusão

Este trabalho possibilitou o aprendizado da geração de MNT (Modelo Numérico de Terreno) do tipo grade regular e grade triangular. Também foi explorado o perfil vertical da área de estudo com a geração de mapas de declividade e visualização em 3D. O conhecimento adquirido nesse laboratório é de extrema importância para diversas aplicações em que o relevo exerce papel preponderante.