



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

## **LABORATÓRIO 3**

### **Modelo Número de Terreno (MNT)**

Tatiana Kolodin Ferrari

Relatório de atividades do laboratório 3, referente  
a disciplina SER-300 – Introdução ao  
Geoprocessamento.

INPE  
São José dos Campos  
2015

## **1 INTRODUÇÃO**

A Modelagem Numérica de Terreno (MNT) é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região. A ideia é que queremos uma representação de uma superfície real no computador, assim, cria-se uma rede (grade) de pontos, de modo a transmitir ao usuário as características espaciais do terreno.

O presente laboratório teve como objetivo a manipulação de dados altimétricos do Plano Piloto de Brasília, contendo feições de isolinhas e de pontos cotados. Os dados de curvas de níveis foram transformados em dados numéricos, que representam valores altimétricos distribuídos no terreno. A MNT realiza esse procedimento por meio de interpoladores matemáticos, que geram grades triangulares e retangulares sobre o terreno.

Para a realização das atividades foi utilizado o software SPRING na versão 5.2.7.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Definindo o plano piloto para o aplicativo 1**

Nesta primeira etapa foi criado o Banco de Dados do projeto do Plano Piloto de Brasília. Para sua criação foi especificado a projeção UTM e o Datum SAD 69.

### **2.2 Importação amostras de modelo numérico de terreno**

Nesta etapa foi criado um PI com dados altimétricos através de dados no formato DXF. A primeira etapa consistiu na importação das isolinhas e a segunda etapa na importação dos pontos cotados (Figura 1). Por fim, gerou-se a toponímia para as amostras. Cada isolinha e ponto cotado tem um valor Z associado, com este valor foi gerada a representação de texto ao longo das isolinhas e pontos (Figura 2).

Figura 1 – Importação das Isolinhas e Pontos Cotados

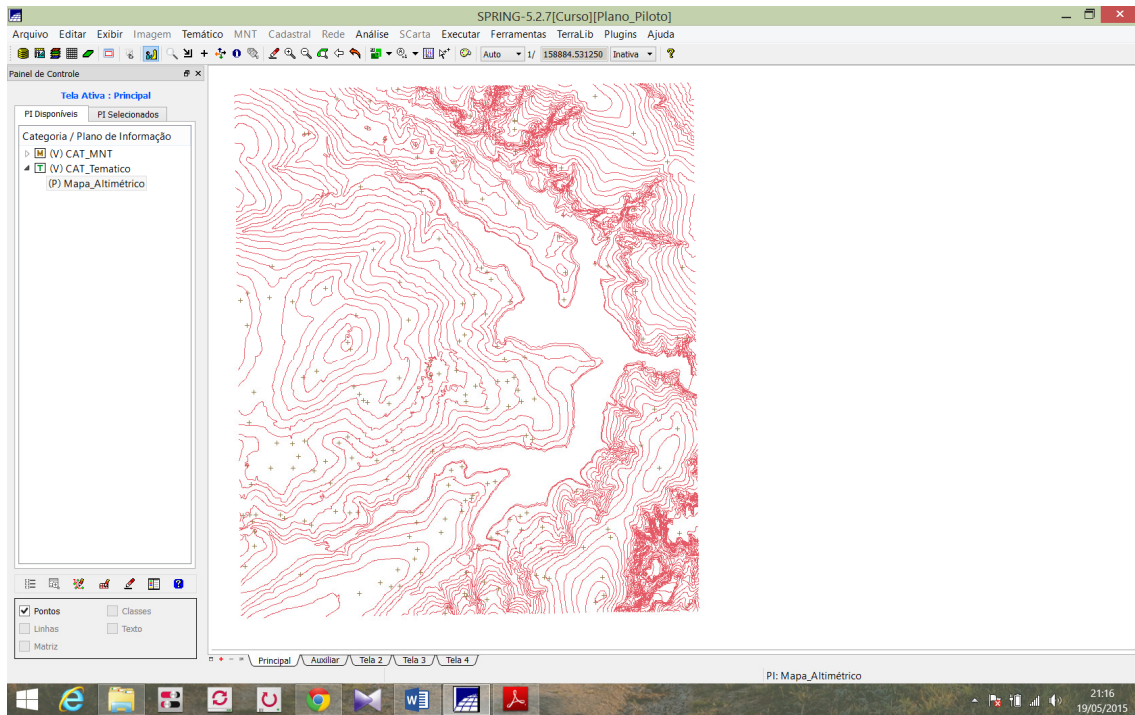
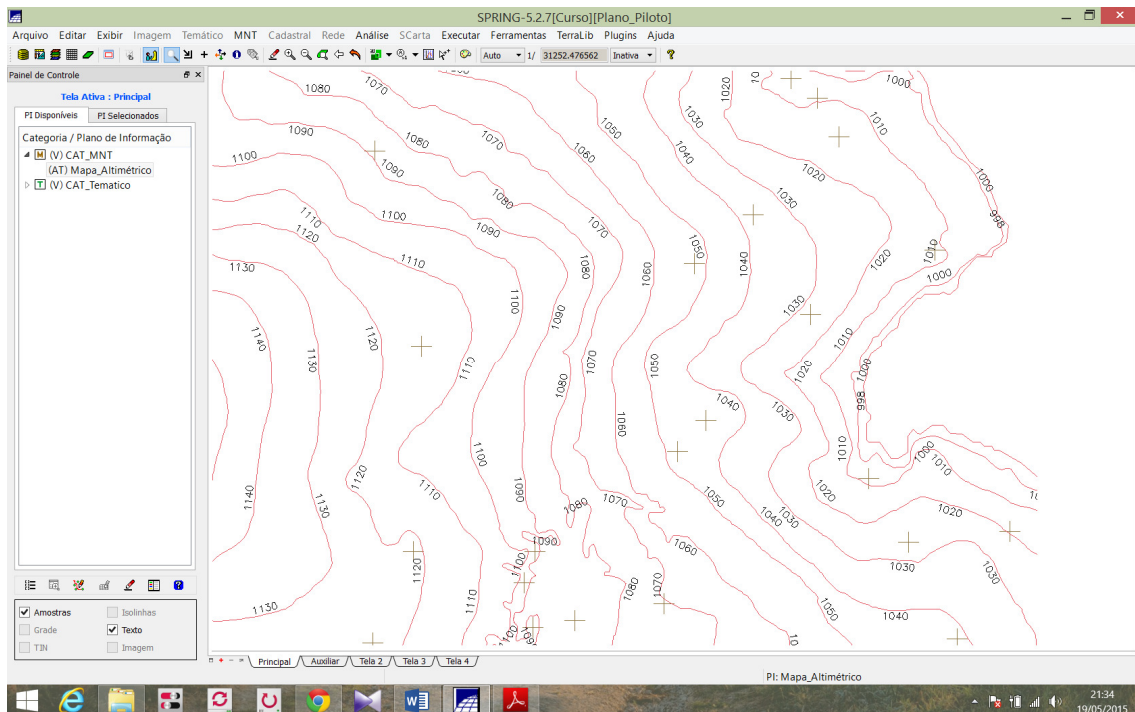


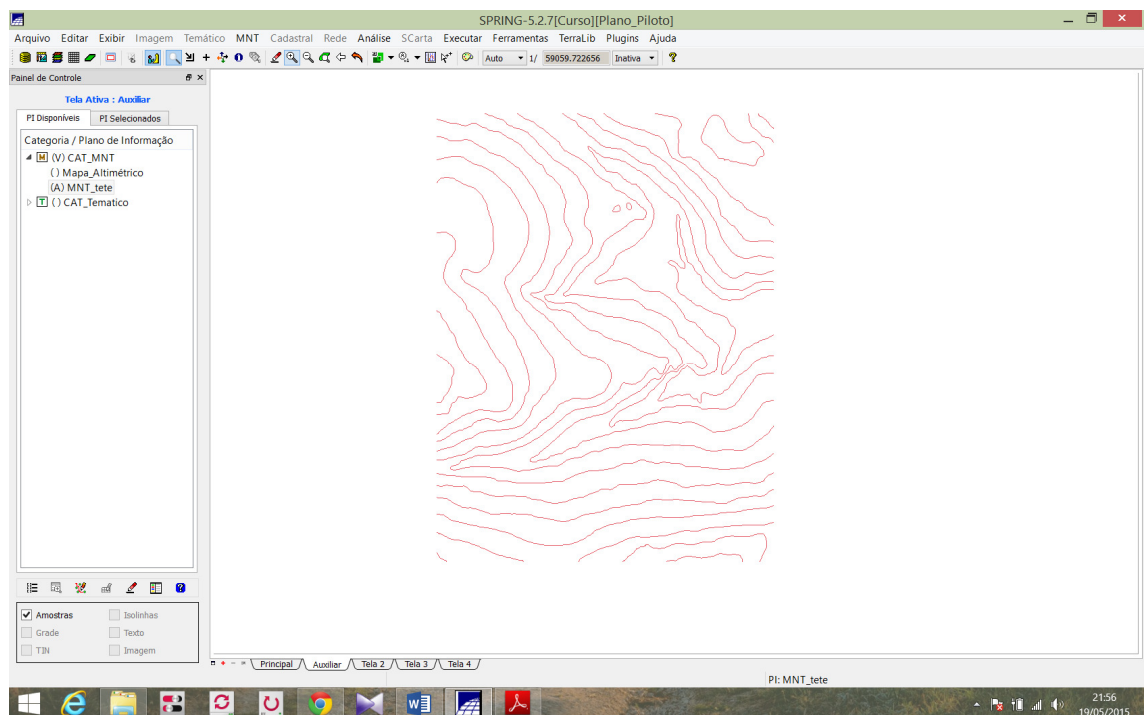
Figura 2 – Representação de valores em texto ao longo das isolinhas.



## 2.3 Edição de modelo numérico de terreno

Para posterior edição, foi criada uma pequena amostra dos dados de altimetria em um novo Plano de Informação (PI). Assim, o PI Mapa\_Altimetrico foi copiado para outro PI com um retângulo envolvente menor que o do projeto.

Figura 3 – Amostra dos dados copiados



Em seguida, foram realizadas algumas edições topológicas no novo PI, onde se editou isolinhas e pontos cotados. As Figuras 4 e 5 mostram as edições realizadas. Após o procedimento o PI teste foi excluído.

Figura 4 – Edição Topológica de Isolinhas

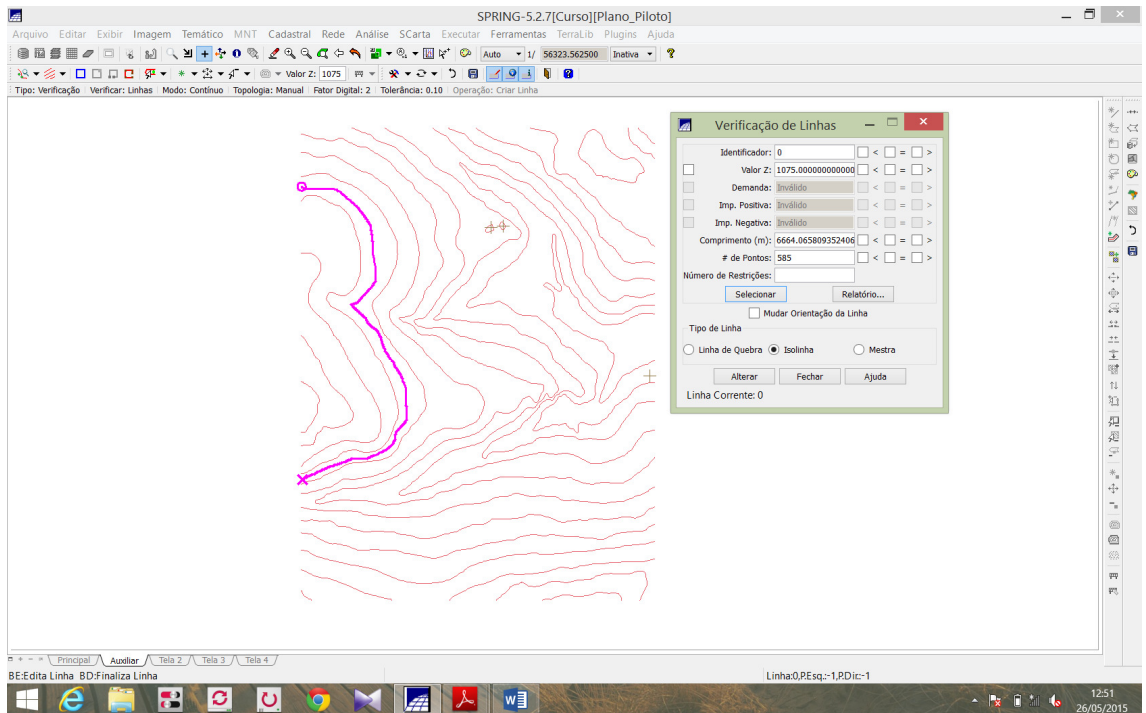
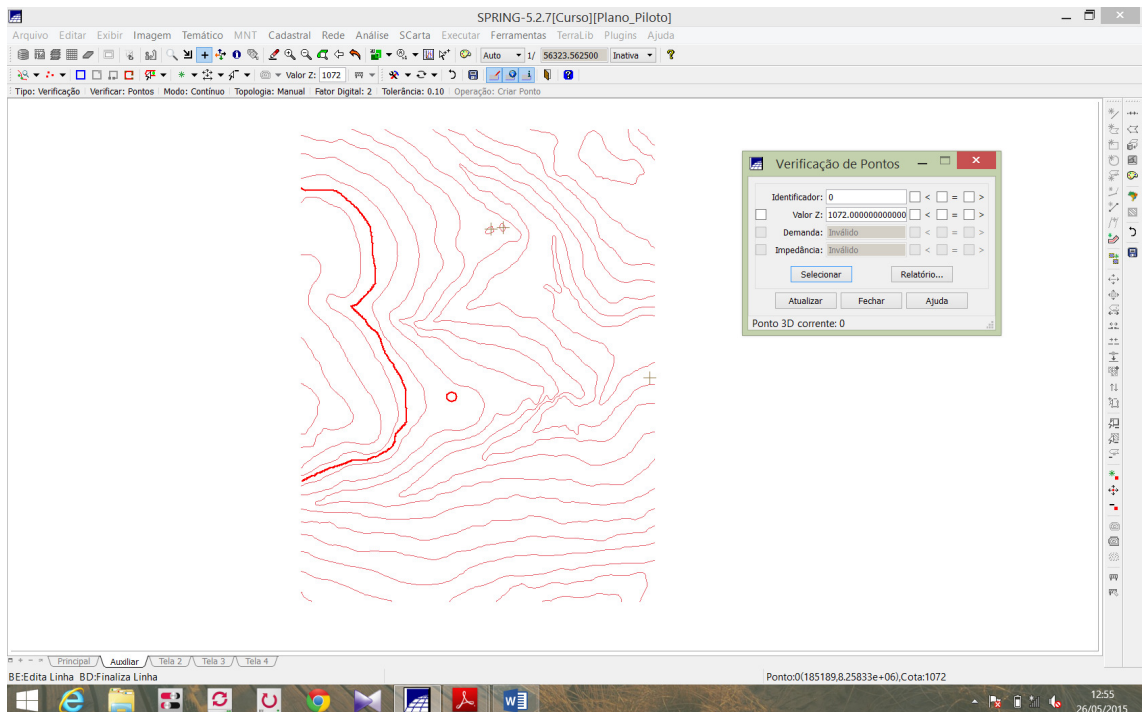


Figura 5 – Edição Topológica de Pontos Cotados



## 2.4 Gerar grade triangular com e sem linha de quebra

O objetivo deste exercício foi a criação de grades triangulares a partir do “Mapa\_Altimétrico”. Primeiramente, foi criada uma grade triangular sem linha de quebra (Figura 6). Em seguida, foi criada uma nova grade triangular com linhas de quebra (Figura 8). As linhas de quebra tiveram como base um PI temático de drenagem (Figura 7). Observa-se que o TIN com linha de quebra apresentou mais detalhes onde há a presença de feições de drenagem.

Figura 6 – Geração de grade triangular sem linha de quebra

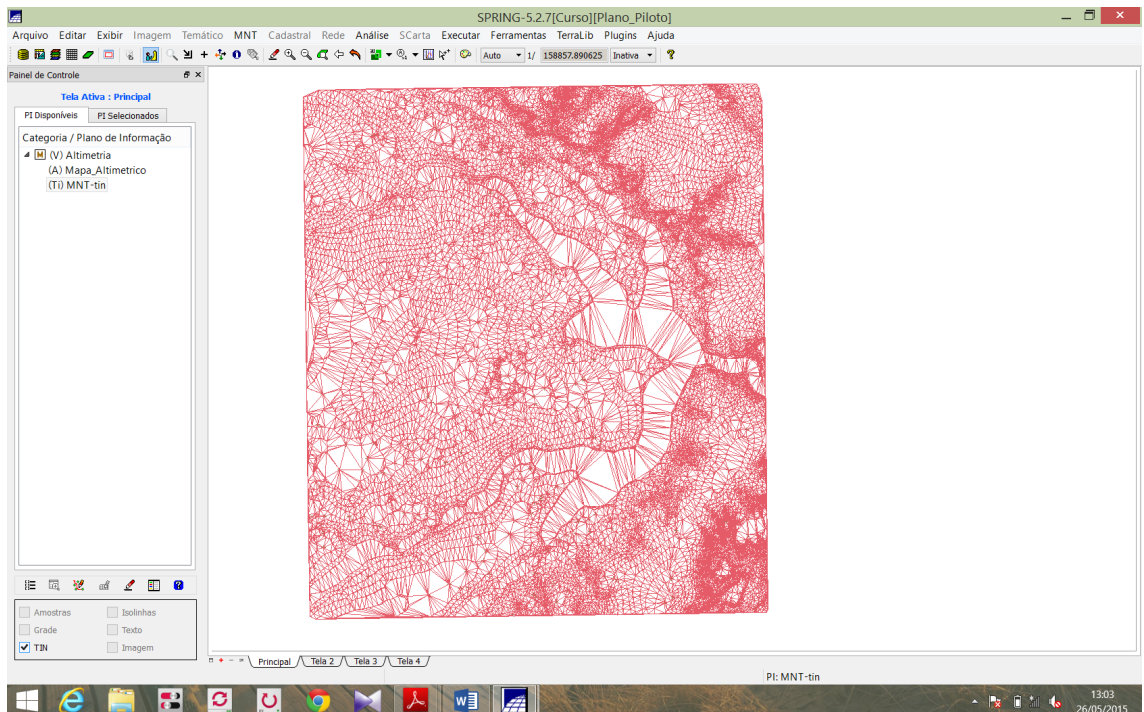


Figura 7 – Importação de Linhas de Drenagem

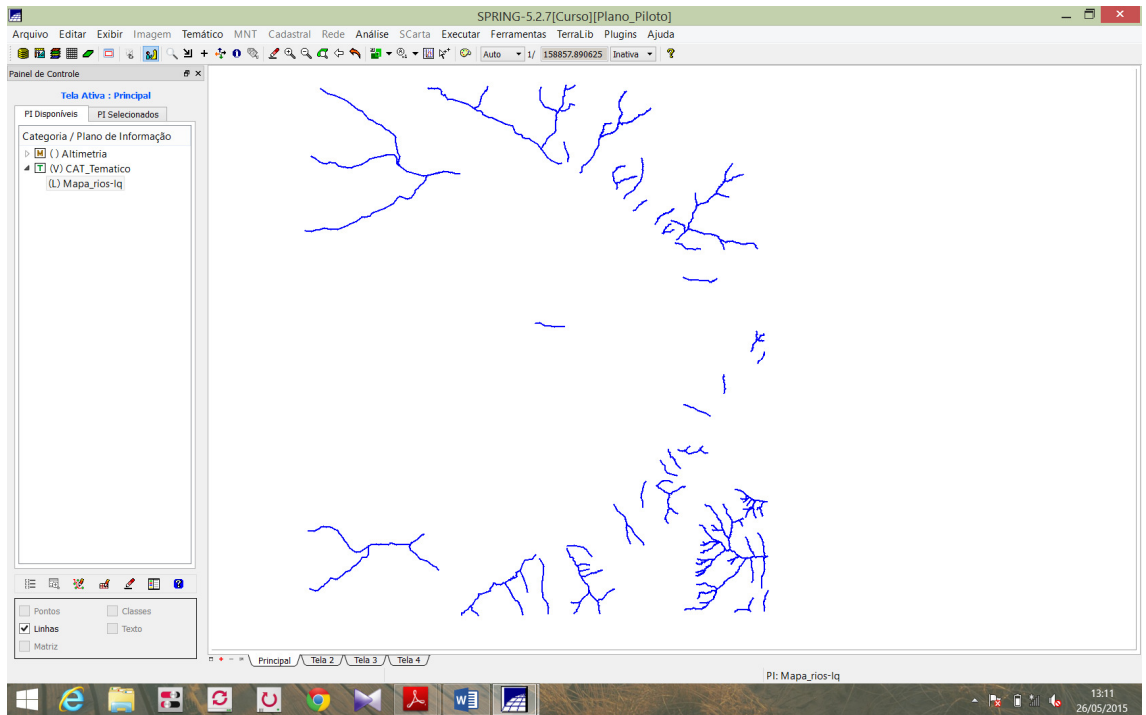
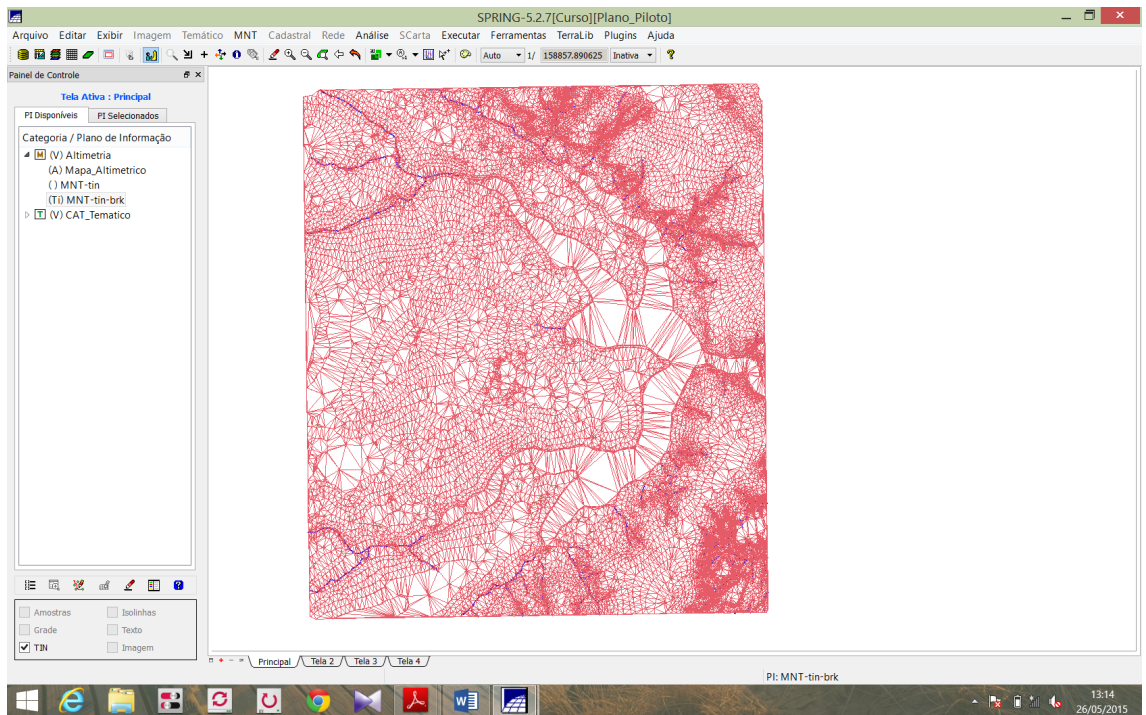


Figura 8 – Geração de grade triangular com linhas de quebra a partir do PI drenagem



## 2.5 Gerar grades retangulares de amostras e de outras grades

O objetivo deste exercício foi criar diversas outras grades, sendo criados grades retangulares a partir de dados de amostras e uma grade retangular a partir de outra grade triangular (Figura 11), procedendo também com o refinamentos das grades (Figura 10). No caso das grades retangulares a partir das amostras utilizou-se dois tipos de interpoladores: média quadrática por cotas e vizinho mais próximo, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9: Criação de grade retangular com base na amostra, imagem a esquerda com interpolador de média quadrática por cotas e imagem a direita com interpolador de vizinho mais próximo.

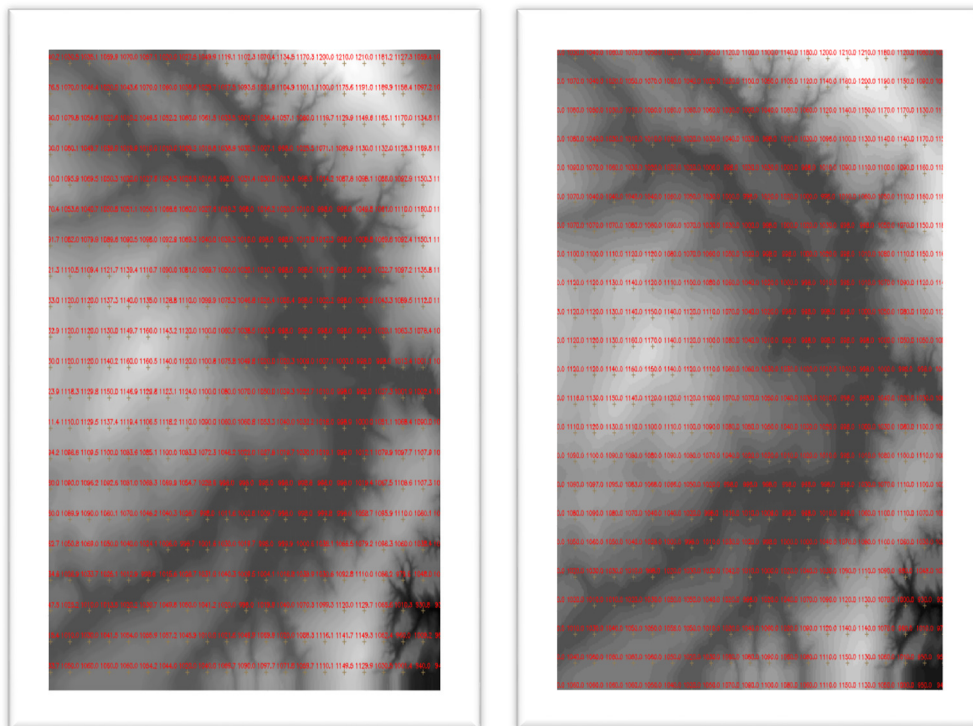




Figura 10 – Refinamento de grade retangular a partir de outra grade retangular

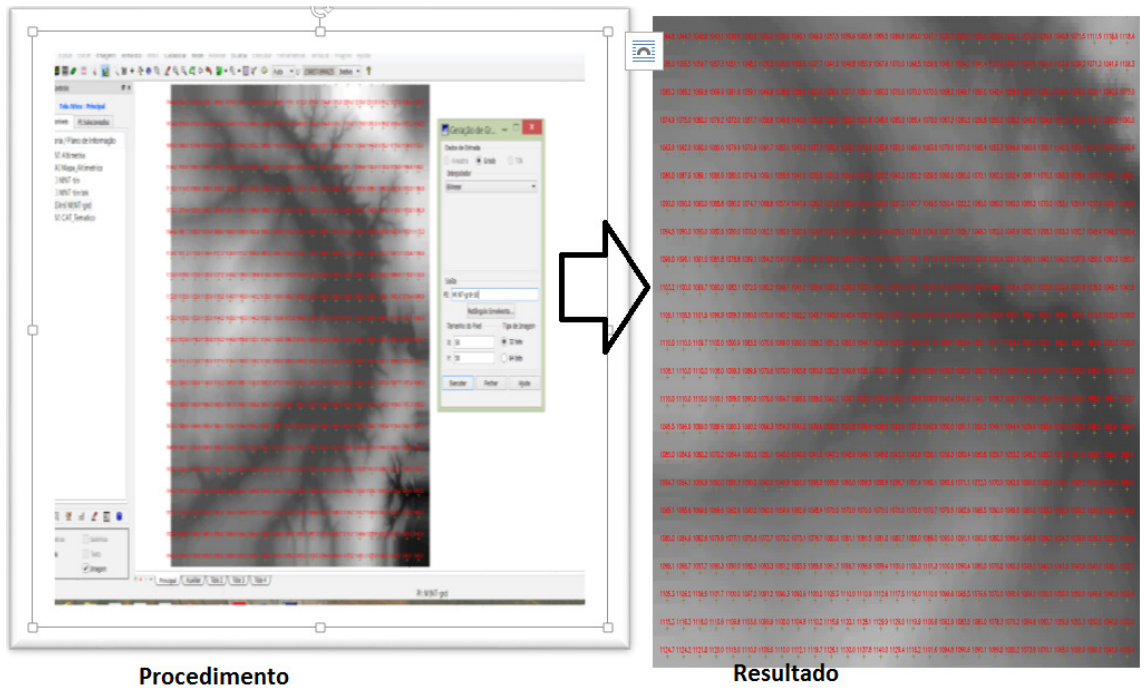
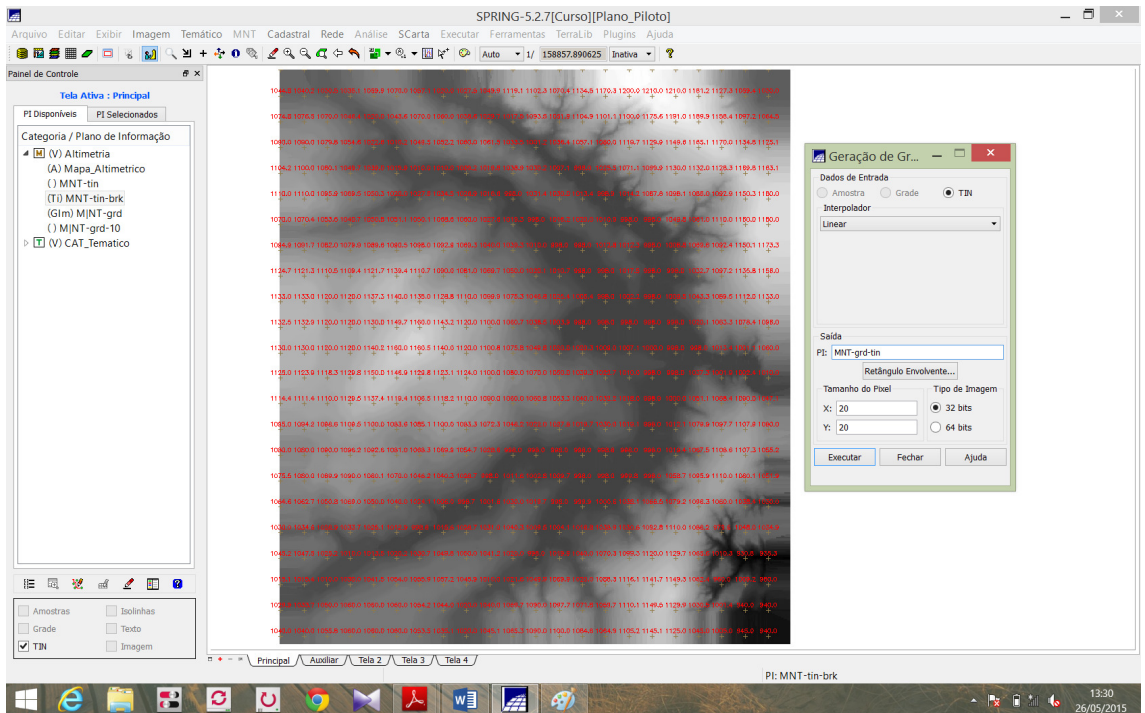


Figura 11 - Gerando grade triangular a partir de grade triangular



## 2.6 Geração de Imagem para modelo numérico

Este exercício consistiu na criação de imagens em níveis de cinza (Figura 12) e com relevo sombreado (Figura 13).

Figura 12 – Criação de imagem com nível de cinza

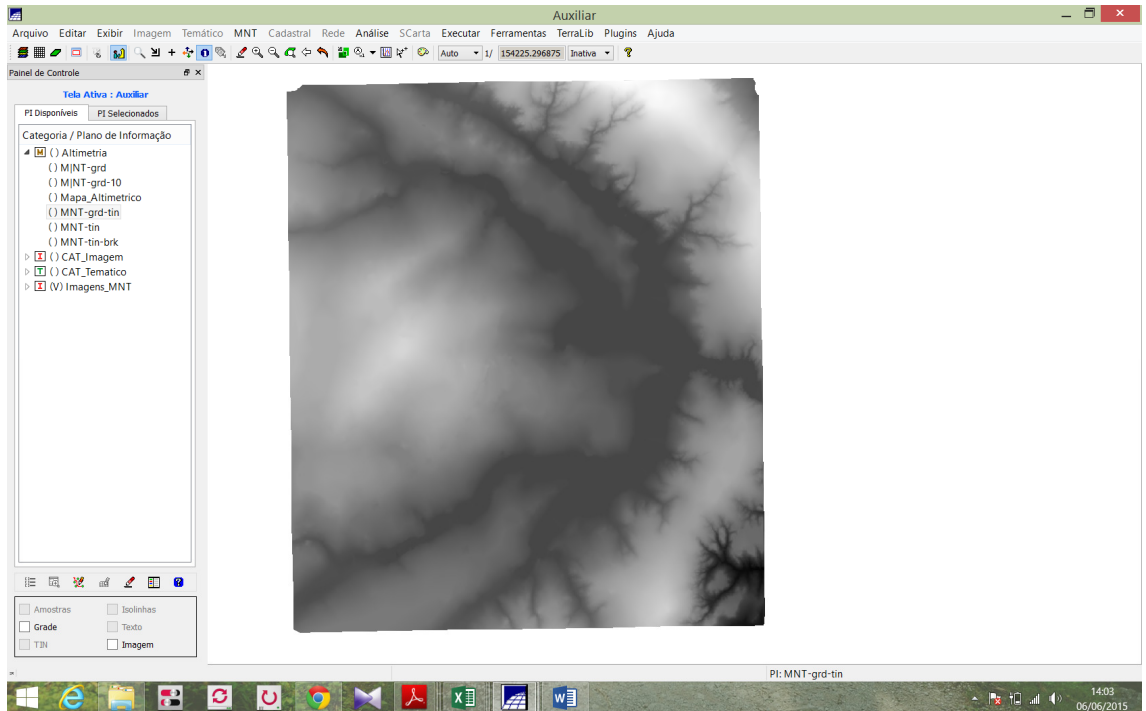
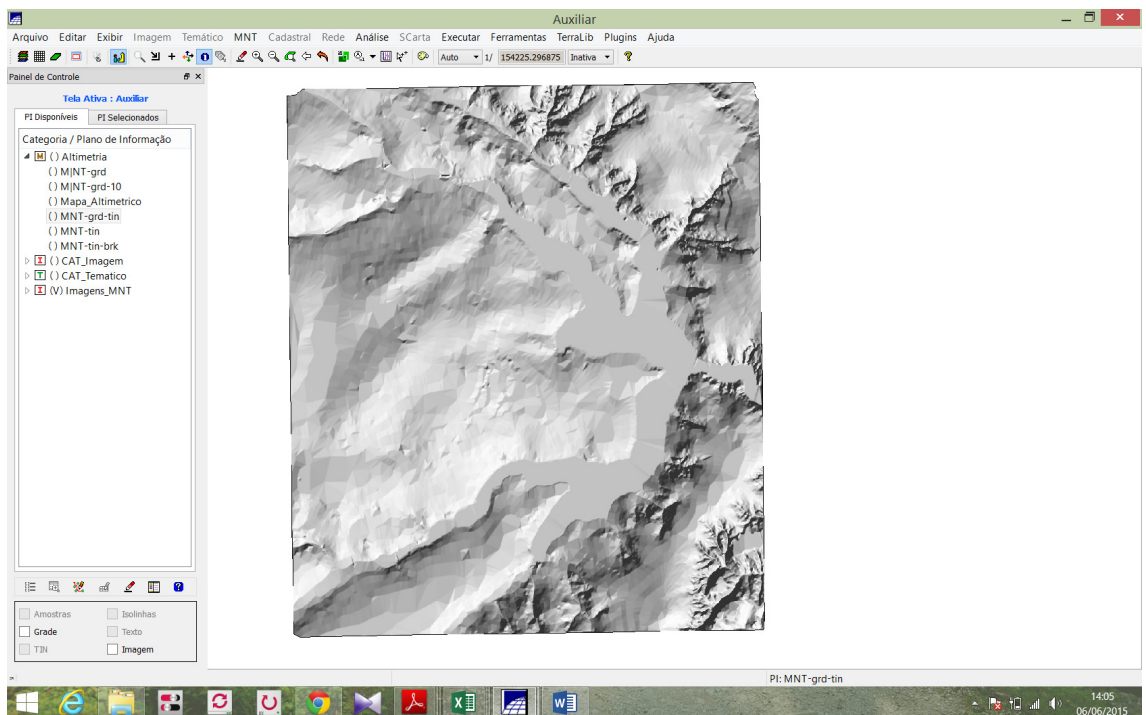


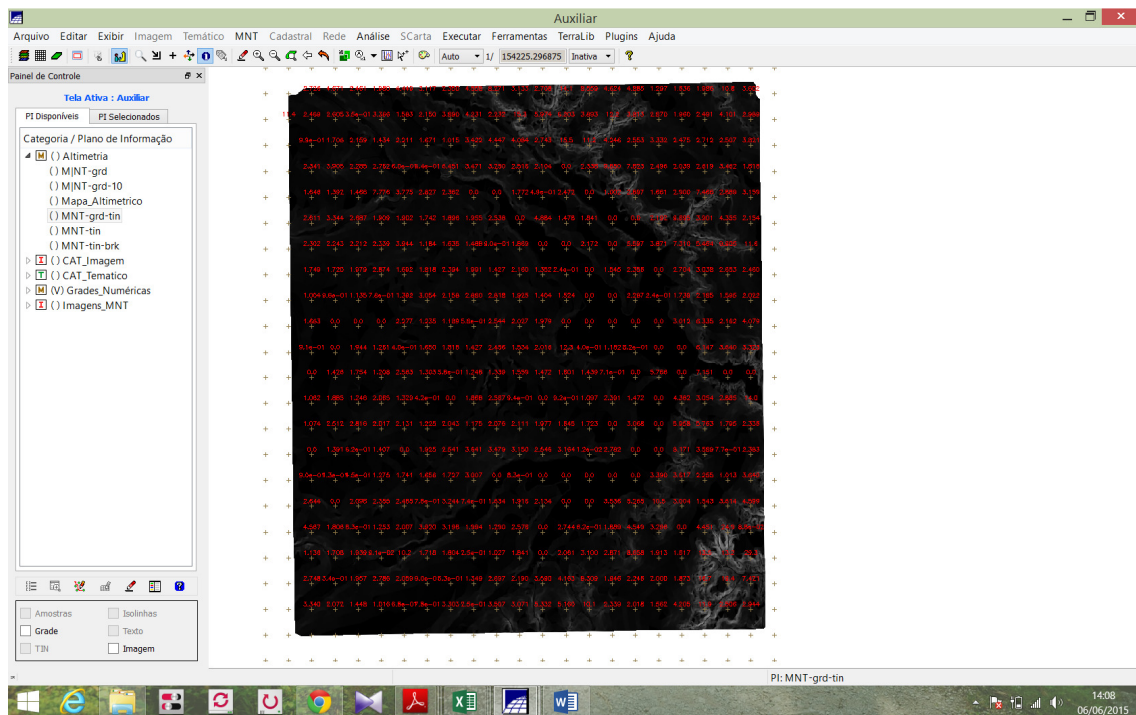
Figura 13 – Criação de imagem com relevo sombreado



## 2.7 Geração de Grade Declividade

Neste exercício foi criada uma grade de declividade em graus em uma nova categoria de MNT criada, designada de Grades\_Numéricas. A Figura 14 apresenta a grade de declividade.

Figura 14 – Grade de Declividade gerada em graus



## 2.8 Fatiamento de Grade Numérica – Mapa de Declividade

Neste exercício a grade numérica de declividade do exercício anterior foi convertida em mapa temático pela operação de fatiamento. Para isso, foi criada uma nova categoria temática, denominada “Declividade” na qual criou-se 4 classes: 0-2 graus, 2-4 graus, 4-8 graus e maior que 8 graus. A Figura 15 apresenta a associação das fatias a partir das classes criadas e a Figura 16 apresenta o fatiamento da grade numérica de declividade.

Figura 15 – Procedimento de fatiamento da grade numérica

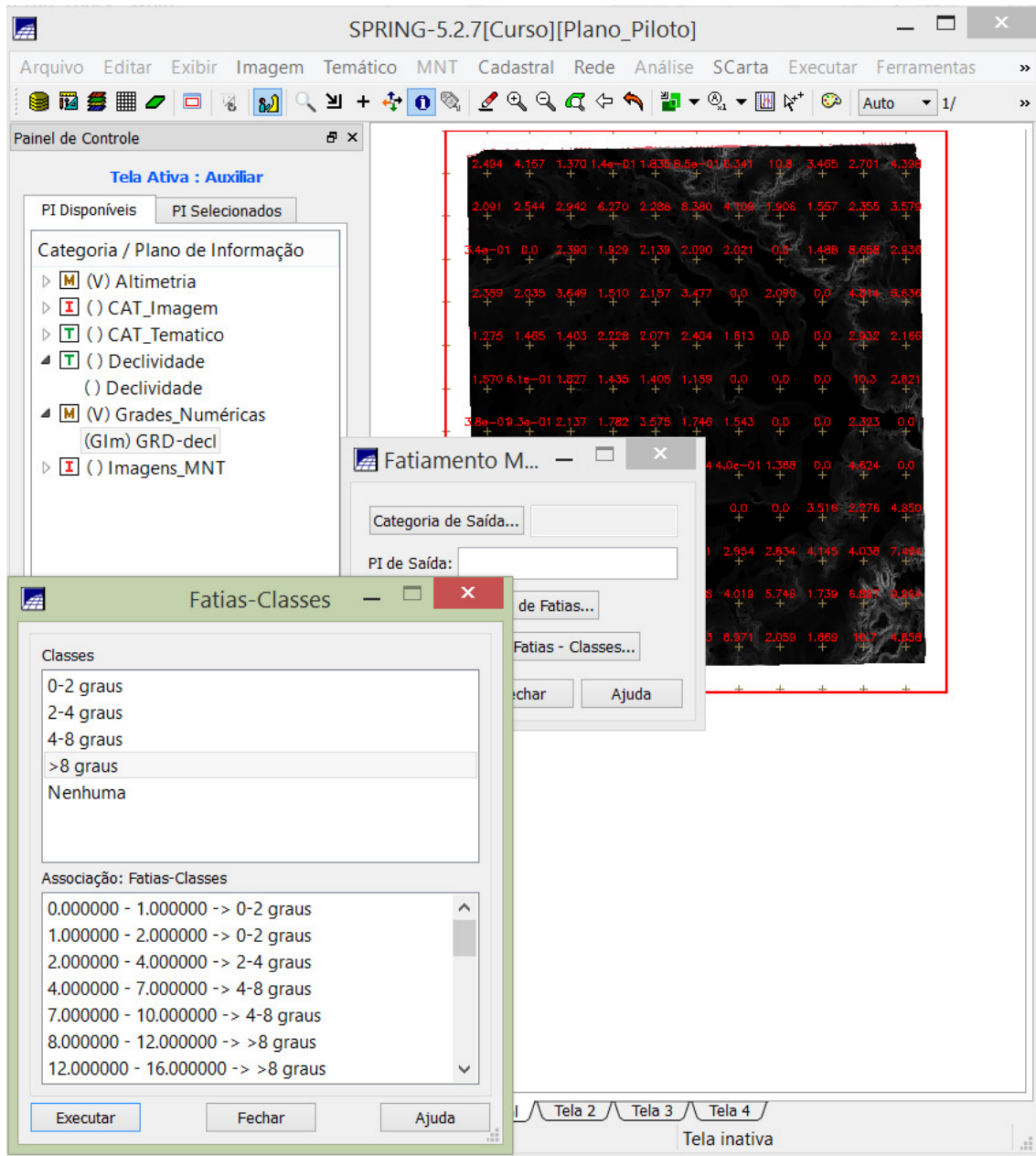
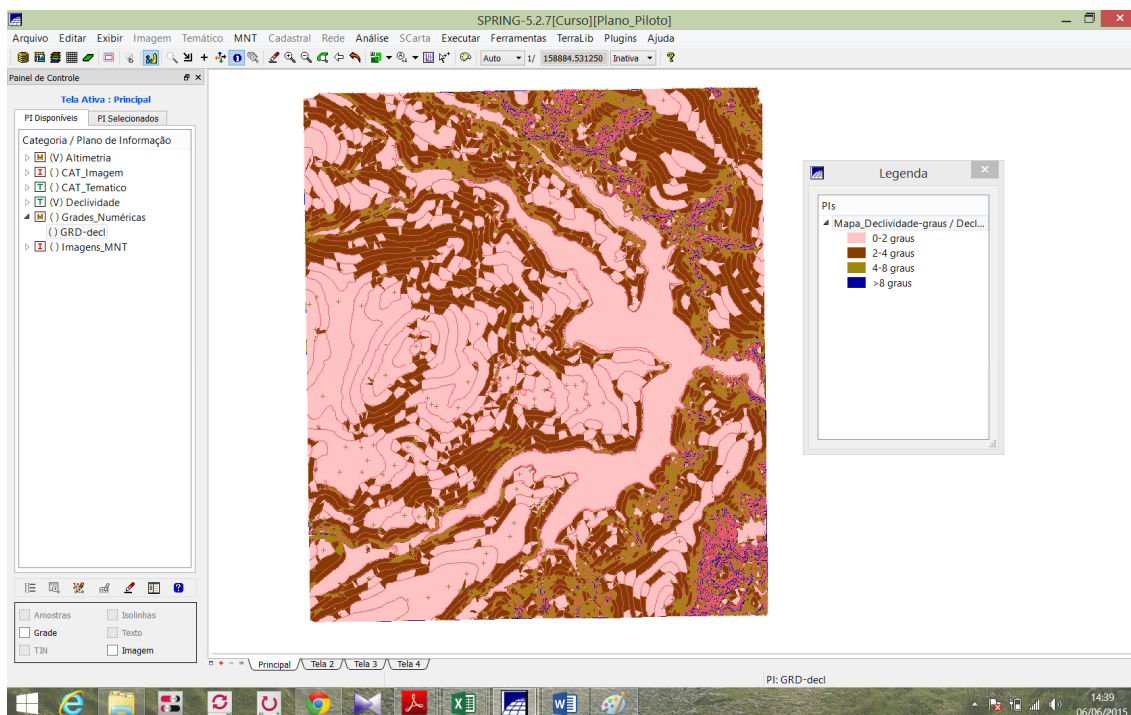


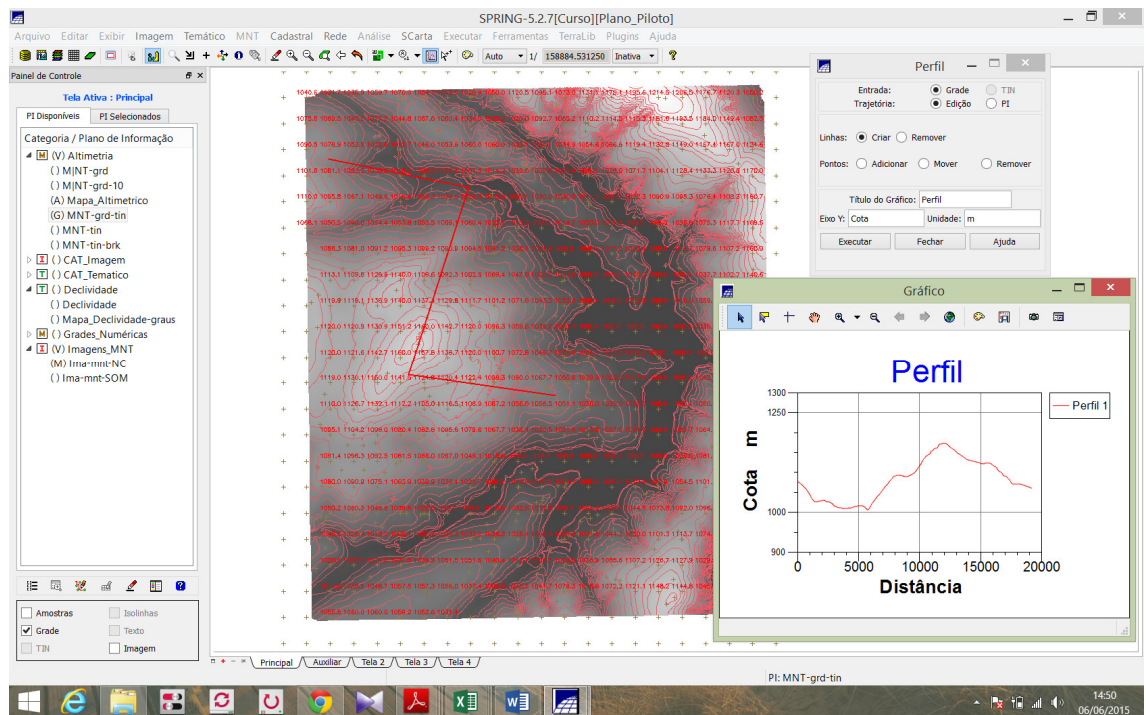
Figura 16 – Fatiamento da grade de declividade



## 2.9 Geração de Perfil a Partir de Grades

Neste exercício foram traçados perfis altimétricos do terreno a partir das grades numéricas geradas. Assim, foi criada uma linha com a trajetória do perfil na tela sobre o PI de Imagem\_MNT, com o PI de grade numérica ativo (Figura 17).

Figura 17 – Perfil topográfico gerado



## 2.10 Visualização da Imagem em 3D

Por fim, foi gerada uma visualização em 3D da grade regular de relevo. A textura foi definida pela imagem “Ima\_mnt-SOM”, previamente criada.

Figura 18 – Visualização 3D da grade numérica

