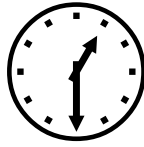
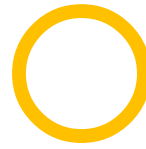


## Exercício 8-5 – Exercício de análise raster: 3D



1h30m



Médio

### INTRODUÇÃO




Exercício de SIG 3D com um pequeno projecto para as ilhas açorianas do Pico e Faial. Realização de um modelo digital de elevação, mapa de declives e exposição de vertentes, geração de curvas de nível e vista 3D das ilhas.


### OBJETIVOS E COMANDO NOVOS

Aprender a realizar análise 3D em ArcMap, ArcScene e ArcGlobe

- Barra de ferramentas 3D Analyst: Menu contextual do menu principal - 3D Analyst
- Análise 3D, criar modelo digital de elevação, TIN: ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Data Management - TIN - Create TIN
- Análise 3D, criar modelo digital de elevação, Hutchinson: ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Interpolation - Topo to Raster
- Análise 3D, criar camada de sombras: ArcToolbox - Spatial Analyst Tools - Surface - Hillshade
- Análise 3D, criar camada de curvas de nível: ArcToolbox - Spatial Analyst Tools - Surface - Contour
- Análise 3D, criar camada de declives: ArcToolbox - Spatial Analyst Tools - Surface - Slope
- Análise 3D, criar camada de exposição de vertentes: ArcToolbox - Spatial Analyst Tools - Surface - Aspect
- Abrir ArcScene: Início - Todos os programas - ArcGIS - ArcScene
- Abrir ArcGlobe: Início - Todos os programas - ArcGIS - ArcGlobe
- Visualização 3D, altitudes: Menu contextual da camada - Properties - Base Heights
- Visualização 3D, fator de exagero vertical: Menu contextual da cena - Scene Properties - General

### INFORMAÇÃO DE PARTIDA

-  “curvalnivelfaial.shp”, camada vetorial com as curvas de nível da ilha do Faial (equidistância de 10m)
-  “curvasnivelpico.shp”, camada vetorial com as curvas de nível da ilha do Pico (equidistância de 10m)
-  “pontosfaial.shp” camada vetorial com os pontos cotados da ilha do Faial

 "pontospico.shp" camada vetorial com os pontos cotados da ilha do Pico

## PLANEAMENTO

1. Criar os modelos digitais de elevação da ilha do Faial e de Pico utilizando uma interpolação linear (TIN) e o algoritmo de Hutchinson (Topo to Raster) e comparar os resultados utilizando as camadas de sombras.
2. Comparar os modelos num mapa 3D em ArcScene e adicionar uma textura em ArcGlobe.
3. Gerar curvas de nível, declives e exposição de vertentes

## Resolução

1. **Objetivo:** Criar os modelos digitais de elevação da ilha do Faial e de Pico utilizando uma interpolação linear (TIN) e o algoritmo de Hutchinson (Topo to Raster) e comparar os resultados utilizando as camadas de de sombras.

1. Abrir um novo projeto em ArcMap (poderá ser realizado também em ArcScene).
2. Adicionar as camadas vectoriais: *pontosfaial* e *curvasnivelfaial*
3. Criar um modelo digital de elevação da ilha do Faial. Primeiramente vai-se efectuar uma interpolação linear (TIN).

- ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Data Management - TIN - Create TIN

Gera-se o Modelo Digital de Elevação interpolando linearmente as curvas de nível e os pontos cotados (se possui-se, por exemplo, uma camada linear com os rios, esta poderia servir como linhas de ruptura)

*Input Features:*

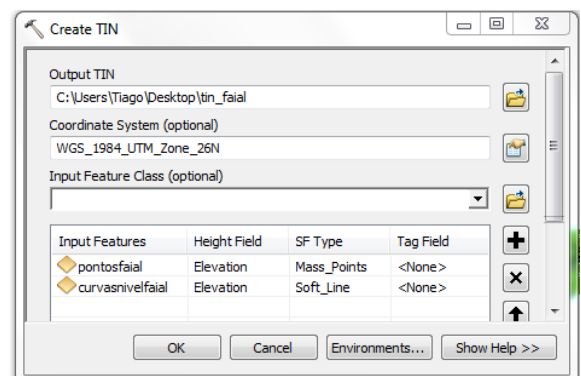
"*pontosfaial*", Height Field "*Elevation*", SF Type "*Mass\_Points*"

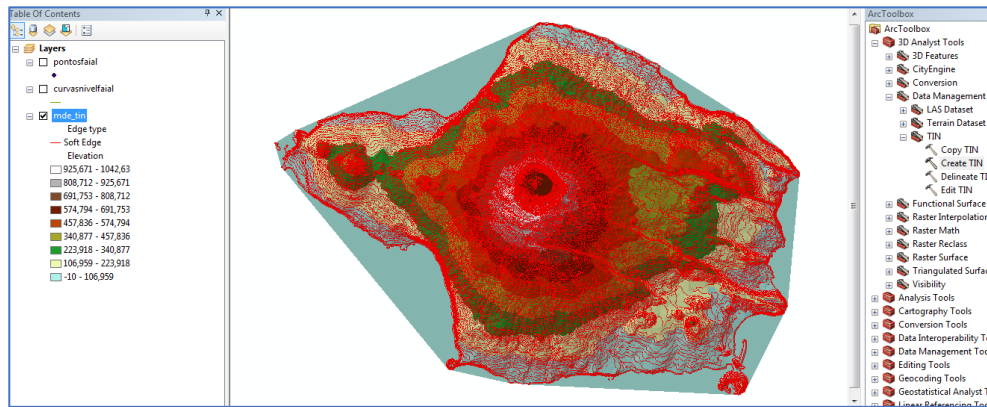
"*curvasnivelfaial*", Height Field "*Elevation*", SF Type "*Soft\_Line*"

*Output:* "*mde\_tin*"

Nota: Caso existisse uma camada com linhas de ruptura estas seriam "*Hard\_Line*"

O sistema de referência é o WGS\_1984\_UTM\_Zone\_26N.





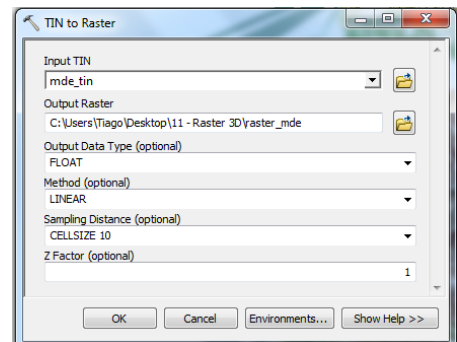
De modo a produzir o mapa de sombras terá de se converter o TIN para Raster, visto que o algoritmo do *Hillshade* não aceita como input o TIN produzido. Para tal, deve-se utilizar a operação recorrendo ao seguinte comando:

- ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Conversion - From TIN - TIN to Raster

*Input:* mde\_tin

*Output Raster:* raster\_mde

*Sampling Distance (optional):* CELLSIZE 10

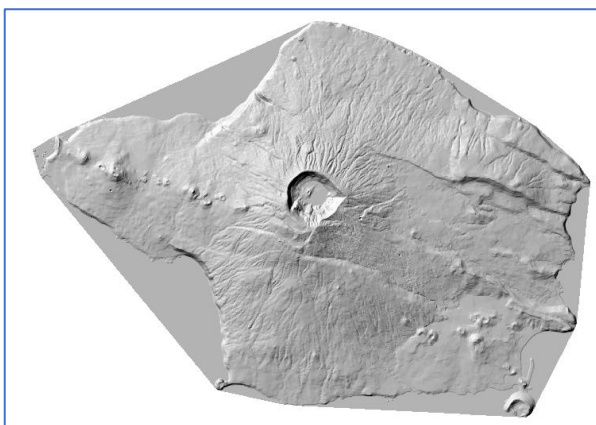
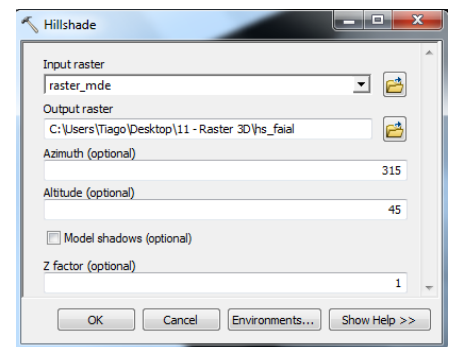


Obtido o raster com o nome “raster\_mde” poderá ser realizado o mapa de sombras. Para tal, deve-se utilizar a operação recorrendo ao seguinte comando:

- ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Surface - Hillshade

*Input raster:* raster\_mde

*Output Raster:* hs\_faial



4. Criar um modelo digital de elevação da ilha do Faial utilizando o algoritmo de Hutchinson (Topo to Raster<sup>1</sup>).

- ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Interpolation - Topo to Raster

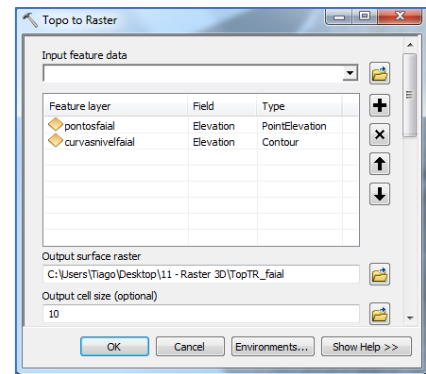
Input Features:

“pontosfaial”, Field “Elevation”, Type “PointElevation”

“curvasnivelfaial”, Field “Elevation”, Type “Contour”

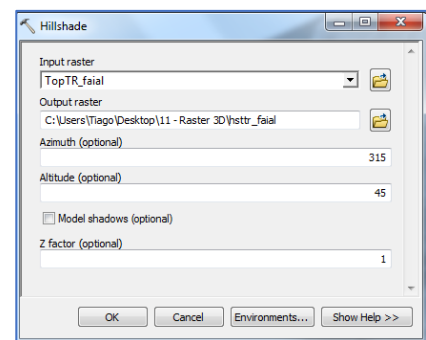
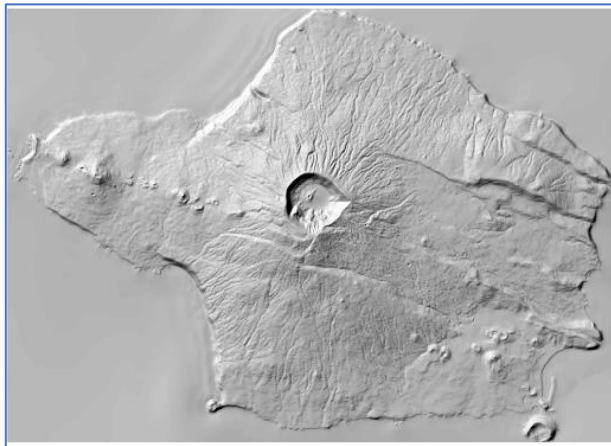
Output surface raster: “TopTR\_faial”

Output cell size: 10



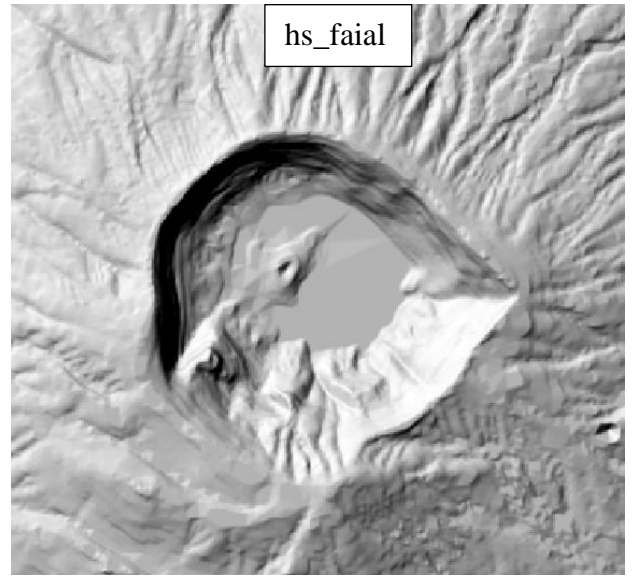
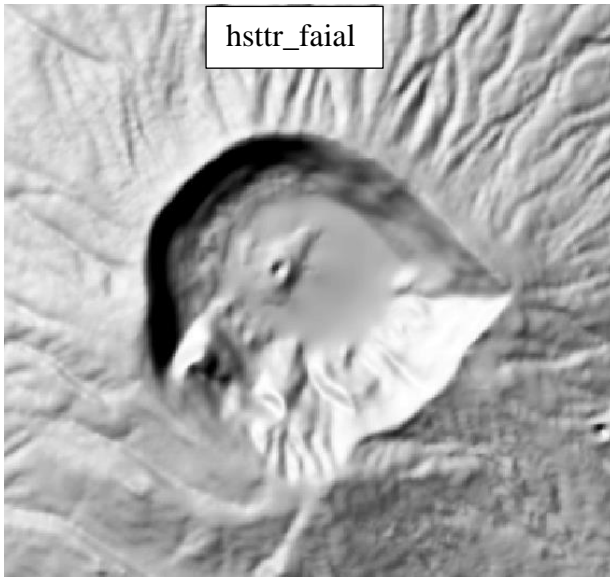
Nota: A operação vai demorar algum tempo devido ao tamanho de célula de 10.

De seguida produz-se o mapa de sombras tendo por base o “TopTR\_faial”, do mesmo modo que se produziu o anterior.



Comprova-se que os dois mapas de sombras transparecem claramente o relevo da ilha, apresentando o raster “hstr\_faial” uma interpolação mais suavizada do relevo, notório na observação ampliada da cratera do vulcão.

<sup>1</sup> <http://pro.arcgis.com/en/pro-app/tool-reference/3d-analyst/how-topo-to-raster-works.htm>



2. Objetivo: Comparar os modelos num mapa 3D em ArcScene e adicionar uma textura em ArcGlobe.

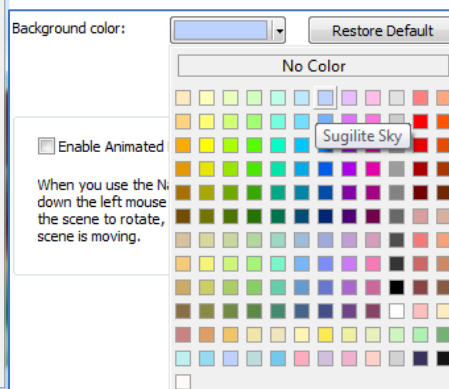
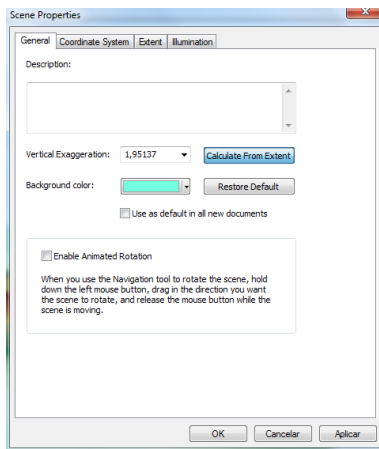
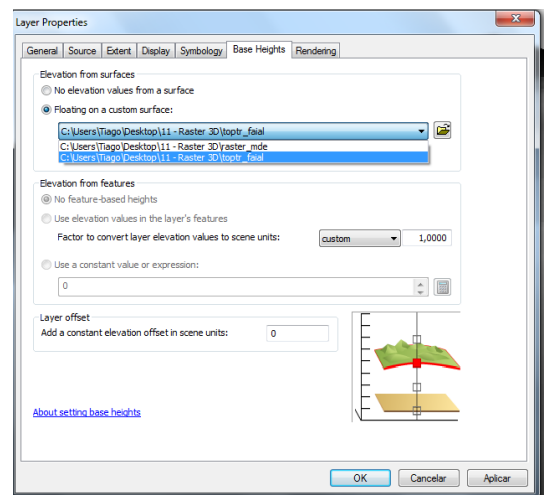
1. Abrir um novo projeto em ArcScene
2. Adicionar as camadas “*raster\_mde*” e “*toptr\_faial*” e simbolizam-se as camadas para uma melhor comparação.

3. Estabelece-se as altitudes de “*toptr\_faial*” no menu contextual da camada - Properties - Base Heights:

Altitudes a partir de “*toptr\_faial*”

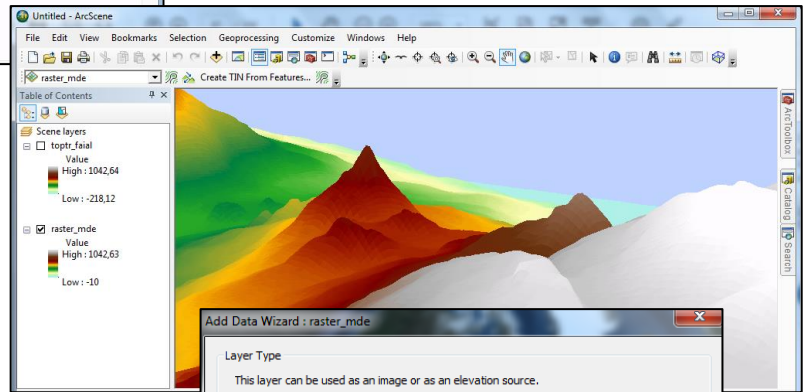
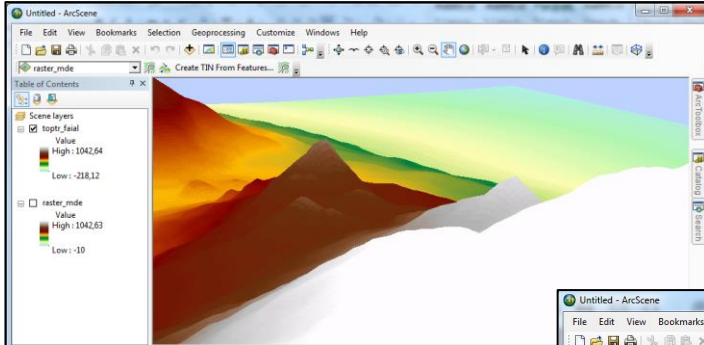
4. Introduce-se um fator de exagero vertical para melhorar a visualização, menu contextual da cena “Scene Layers” - Scene Properties - General:

Calcula-se o fator automaticamente com *Calculate From Extent*



Estabelece-se a cor de fundo em azul para se assemelhar ao ceu também no menu contextual da cena.

Procedimento semelhante será feito para a camada “raster\_mde”, sendo o seu Base Heights: “raster\_mde”. Por fim comparam-se os modelos. O modelo resultante do algoritmo *Topo to Raster*, como já tinha sido referido anteriormente, pela interpretação visual em ArcMap, apresenta zonas planas, especialmente em zonas de cumes e junto a curvas de nível sinuosas.

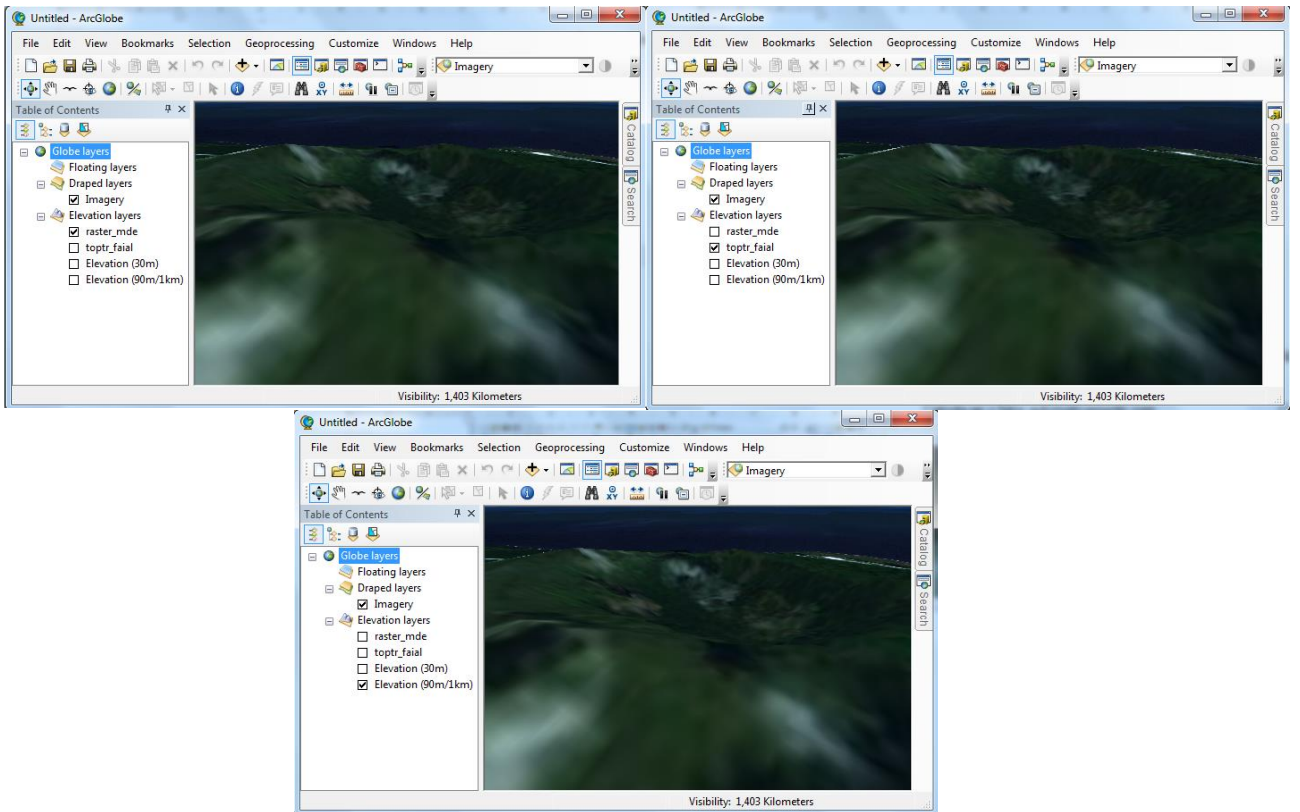


Visto que não foram fornecidos os ortofotomapas das ilhas açorianas e de modo a estas possuírem uma textura realista poderá ser feita a visualização destes rasters em ArcGlobe.

1. Abrir um novo projeto em ArcGlobe
2. Adicionar as camadas “raster\_mde” e “toptr\_faial”
3. Selecionar a opção *Use this layer as elevation source*
4. Fazer *Zoom to Layer* e com os comandos de navegação acessíveis nos vários botões do rato ajustar para a melhor vista 3D de modo a comprovar as ligeiras diferenças entre as *Elevation Layers*, nomeadamente:

- raster\_mde
- toptr\_faial
- Elevation (90m/1km)





### 3. Objetivo: Gerar curvas de nível, declives e exposição de vertentes

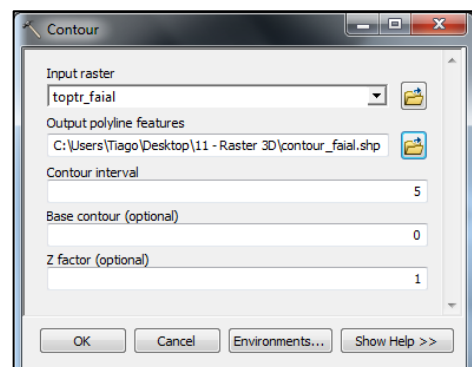
1. Abrir um novo mapa em ArcMap ou ArcScene (sendo o ArcScene visualmente mais atrativo)
2. Adicionar o raster “toptr\_faial”
3. Criar cruvas de nível com equidistância de 5 metros:

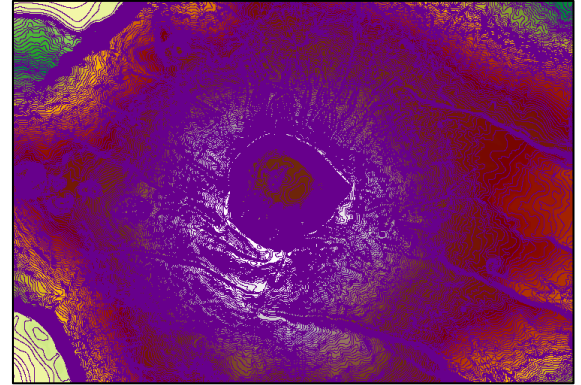
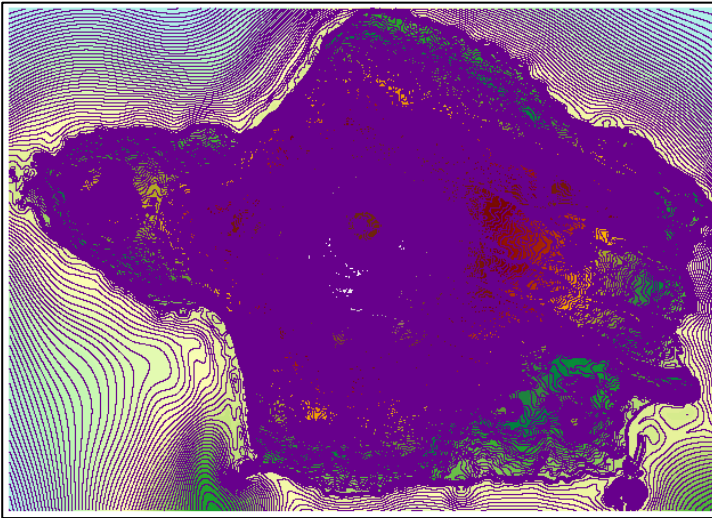
- ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Surface - Contour

*Input raster:* toptr\_faial

*Output polyline features:* contour\_faial

*Contour interval:* 5 (metros)



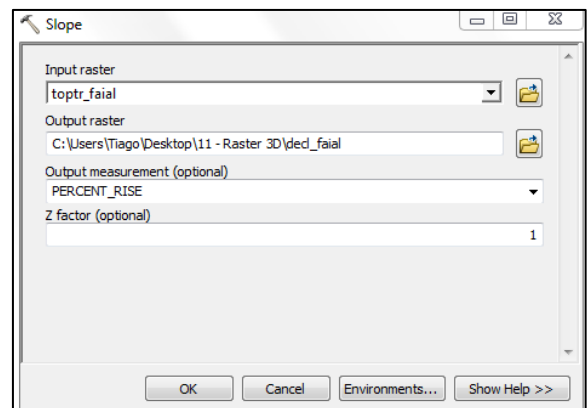
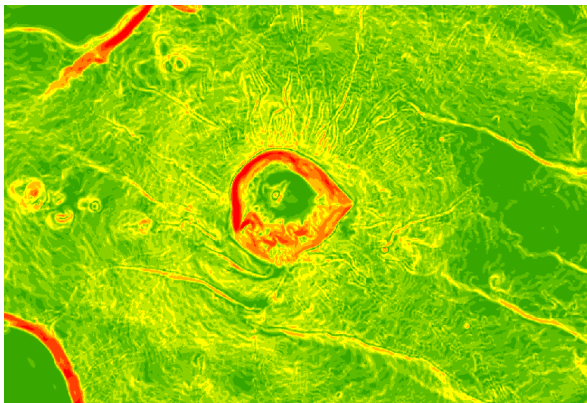


4. Criar mapa de declives em percentagem: *ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Surface - Slope*

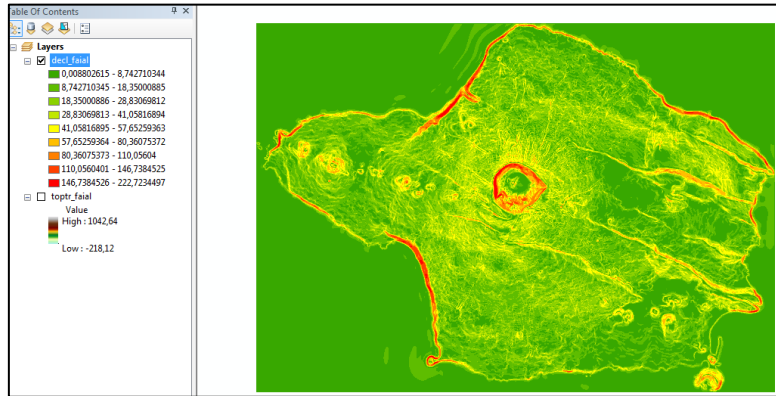
*Input raster:* toptr\_faial

*Output raster:* decl\_faial

*Output measurement:* PERCENT\_RISE



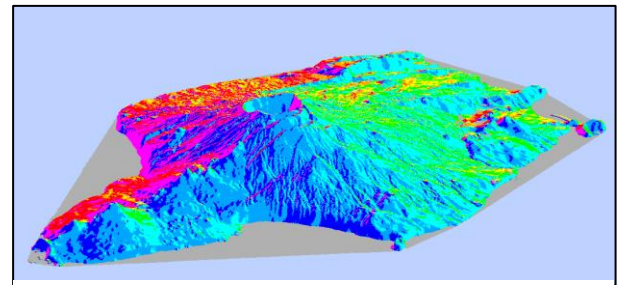
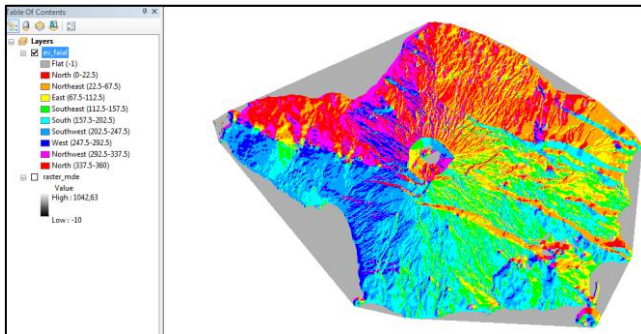
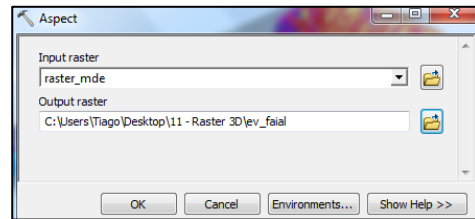




5. Criar mapa de exposição de vertentes tendo por base a camada "raster\_mde": ArcToolbox - 3D Analyst Tools - Raster Surface - Aspect

Input raster: raster\_mde

Output raster: ev\_faial



ArcScene com Base Heights:

