

Fundamentos e Técnicas de Visualização **2021/2022**

2º ano da Licenciatura em Tecnologias de Informação
Opção de outros cursos

2º Trabalho

Visualização de Dados Científicos usando o Paraview

Entregar os ficheiros, incluindo o relatório, através da página da disciplina

Prazo de entrega: 11 de Dezembro de 2021

1. Introdução

O trabalho consiste no estudo de um conjunto de dados, utilizando o *software* ParaView.

2. Descrição dos dados

Origem dos dados

Os dados foram gerados por simulação por um grupo de investigadores do eChanges (Ecology of Environmental Change), da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Tendo em atenção, entre outros aspectos, o potencial de radiação solar de acordo com a orografia do terreno, criou-se um método de previsão da taxa de regeneração natural da azinheira em terras abandonadas pela agricultura (Príncipe et al., Modeling the long-term natural regeneration potential of woodlands in semi-arid regions to guide restoration efforts, European Journal of Forest Research, July 2014, Volume 133, Issue 4, pp 757–767).

Dados para o trabalho

Os dados fornecidos são relativos:

- 1) À taxa de regeneração natural da azinheira com as atuais condições climáticas (que designaremos apenas por taxa de regeneração) ao fim de 30 anos e de 60 anos.
- 2) À taxa de regeneração natural da azinheira com alterações climáticas (que designaremos apenas por taxa de regeneração futura) ao fim de 60 anos.
- 3) À altitude das localizações geográficas usadas para a geração dos dados.

Os dados foram gerados em posições igualmente espaçadas com origem na localização geográfica $x = 603995$ e $y = 4165513$, em coordenadas cartesianas, no sistema de coordenadas UTM WGS84 zone 29. Criou-se uma grelha regular com 60 pontos, segundo o eixo dos xx , e 50 pontos, segundo o eixo dos yy , com espaçamento de 10 metros nos dois eixos.

Estes dados foram organizados numa grelha regular 3D com 3 planos distintos. Cada um deles, com 3000 pontos, corresponde a um dos 3 períodos da taxa de regeneração simulados: no primeiro plano a taxa de regeneração ao fim de 30 anos; no segundo plano a taxa de regeneração ao fim de 60 anos e no terceiro plano a taxa de regeneração futura ao fim de 60 anos. Em todos os planos se repetem os valores da altitude.

Além das variáveis escalares relativas à taxa de regeneração e à altitude, designadas, respetivamente por *Reflorestacao* e *Altitude*, criou-se uma variável vectorial, designada por *TaxaCrescimento*. Esta variável tem os seguintes valores:

- 1) No primeiro plano tem, na componente x , o valor da taxa de regeneração ao fim de 30 anos, na componente y , o valor da taxa de regeneração ao fim de 60 anos e, na componente z , o valor zero.
- 2) No segundo plano, em x , tem-se o valor da taxa de regeneração ao fim de 60 anos, em y , o valor da taxa de regeneração futura ao fim de 60 anos e em z o valor zero.
- 3) No terceiro plano, todos os valores são zero.

Ficheiro de dados no formato vtk

Os dados são fornecidos num ficheiro com formato *vtk*, organizados numa grelha 3D regular. A grelha tem dimensões $60 \times 50 \times 3$. O plano da grelha com menor coordenada z corresponde aos valores obtidos para a taxa de regeneração ao fim de 30 anos.

Uma vez que os dados foram gerados a partir do ponto no extremo noroeste da área em estudo, na descrição da grelha, o espaçamento segundo o eixo dos xx é positivo (10) e o espaçamento segundo o eixo dos yy é negativo (-10).

Descrição da grelha no formato *vtk*:

```
DATASET STRUCTURED_POINTS
DIMENSIONS 60 50 3
ORIGIN 603995 4165513 0
SPACING 10 -10 200
```

Este ficheiro contém as variáveis *Reflorestacao*, *Altitude* e *TaxaCrescimento* já descritas.

3. Objectivos do trabalho

Utilize o *software* ParaView, construindo fluxos de dados separados, para responder ao que é pedido nas seguintes alíneas:

- a) Represente os diferentes períodos de taxa de regeneração através de planos de corte coloridos.
Escolha uma tabela de cores adequada para a representação desta variável. Apresente a legenda de cor na imagem.
- b) Sobre os planos construídos na alínea a) represente as isolinhas correspondentes a três valores da taxa de regeneração que correspondem ao valor médio que ocorre em cada um dos planos.
- c) Construa as isosuperfícies correspondentes aos valores escolhidos na alínea anterior.
- d) Represente a variável Altitude através da deformação da superfície que representa o segundo plano da grelha, colorindo o plano de acordo com a variável Altitude.
Sobre este plano represente as isolinhas que correspondem às altitudes de 145m, 160m. Use cores distintas para as diferentes altitudes.
Sobre o plano desenhe, com cor diferente, a isolinha que representa o valor 150 da variável Reflorestacao.
- e) Na representação da alínea anterior, use na superfície deformada a tabela de cores associada à variável Reflorestação. Observando a visualização gerada pode concluir que há correlação entre a altitude e a taxa de regeneração natural? Justifique.
- f) Use uma representação com *glyphs* para representar, no primeiro e segundo períodos de evolução, a grandeza vectorial TaxaCrescimento.
- g) Redija um relatório onde deve incluir imagens das visualizações geradas, descrever os fluxos de dados criados, explicando quais os filtros utilizados e a parametrização escolhida para concretizar cada uma das alíneas, bem como as conclusões obtidas em cada uma delas e as dificuldades encontradas.