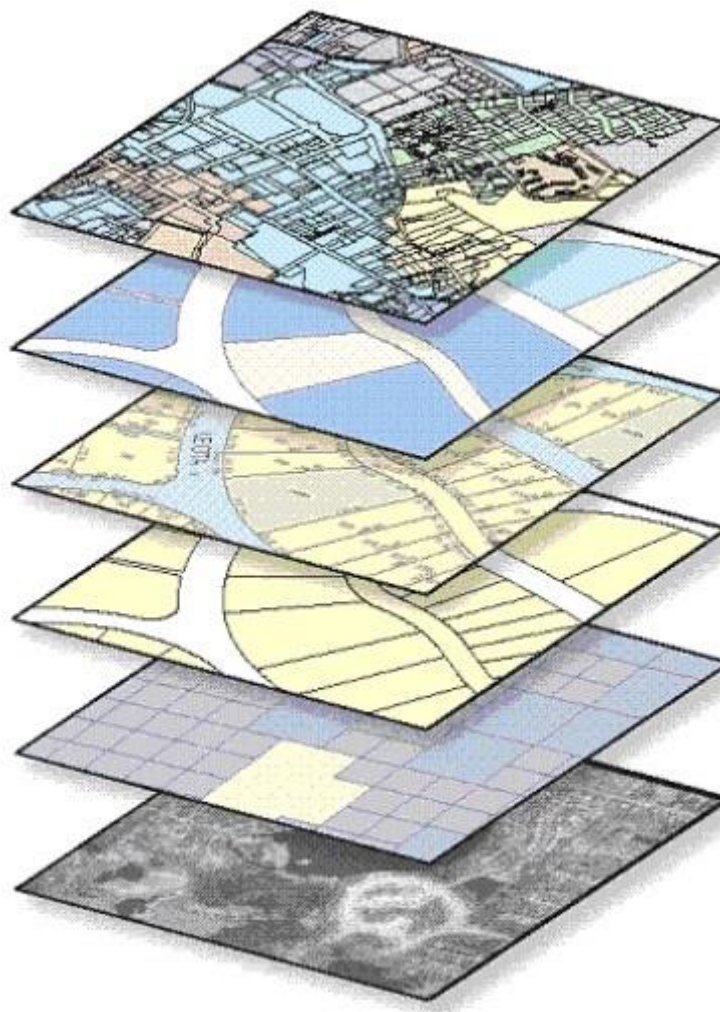


Aquisição e  
Dados



Edição de  
Geográficos

# GEODATABASE – MDE

**ANA SOFIA MOREIRA \* MARCO BENTO \* SÓNIA LITJENS**

MESTRADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ORDENAMENTO DO  
TERRITÓRIO - Ano Letivo 20/21

FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO

*Make maps, not photos or drawings*

Delezy & Guattari (1980)

# Índice

INTRODUÇÃO .....	3
OBJETIVOS .....	4
METODOLOGIA .....	5
GEODATABASE.....	6
ANÁLISE DA GEODATABASE.....	7
MDE .....	10
ANÁLISE DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA .....	11
TIN.....	11
GRID.....	11
MAPA HIPSOMÉTRICO .....	13
SOMBREAMENTO DE VERTENTES .....	15
PERFIL TOPOGRÁFICO .....	16
DECLIVE DE VERTENTES .....	19
EXPOSIÇÃO DE VERTENTES .....	21
BACIA DE VISÃO .....	23
CONCLUSÃO.....	25
BIBLIOGRAFIA .....	26
WEBGRAFIA.....	26

# INTRODUÇÃO

O exercício académico que em seguida se apresenta, visa colocar em prática os conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos, do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território da Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

A proposta do docente visou a construção de uma Geodatabase no ArcCatalog (ArcGis) sobre uma área de estudo pré-delimitada (pelo docente), de 4 km<sup>2</sup>, no Concelho de Matosinhos, bem como a posterior construção de Modelos Digitais de Elevação, a partir de dados planimétricos, também fornecidos pelo docente.

Deste exercício académico farão parte um enquadramento teórico, para uma abordagem do conceito de Geodatabase, com ênfase para as vantagens da elaboração da mesma, e uma breve reflexão sobre o conceito de Modelo Digital de Elevação, e especificamente sobre a escolha desta nomenclatura.

Relativamente à apresentação dos resultados, exibir-se-á um layout A3 com os resultados obtidos a partir da vetorização manual da área de estudo e a sua representação na Feature Class do Uso do Solo e dos Eixos de Via. Apresentar-se-á também toda a cartografia produzida, relativa aos dados planimétricos fornecidos, bem como a análise da mesma e justificar-se-ão algumas opções tomadas aquando da sua elaboração.

# OBJETIVOS

O objetivo geral deste exercício acadêmico é pôr em prática as competências adquiridas nas aulas desta Unidade Curricular em matéria de:

- Construção de uma Personal Geodatabase;
- Vetorização da ocupação do solo e eixos de via através da fotointerpretação de imagem de satélite, do basemap “Imagery” e “Streets”;
- Síntese estatística das ocupações do solo obtidas;
- Elaboração de um layout A3 para as informações vectorizadas, a serem apresentadas sobre a imagem do basemap;
- Elaboração de um MDE, a partir da conversão da cartografia CAD;
- Elaboração de cartografia derivada do MDE: mapa hipsométrico, mapa de sombreamento de vertentes, mapa de declive das vertentes (em graus e em percentagem), mapa de exposição de vertentes, mapa de bacia de visão e perfil topográfico da área de estudo.

## METODOLOGIA

1. Para elaboração deste exercício académico, os discentes apoiaram-se no material didático fornecido pelo docente, quer no das aulas teóricas, bem como nos vídeos das aulas práticas, que provaram ser de grande utilidade para as tarefas requeridas.
2. Com recurso ao software ArcGis 10.7 e aos seus componentes ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox, produziram toda a cartografia temática bem como a geodatabase.
3. Além disso, foi também utilizada a informação de planimetria do concelho de Matosinhos e o recorte da área de estudo, que foi da escolha dos discentes (de um conjunto de polígonos pré-definidos).
4. A construção da *geodatabase* era a primeira tarefa deste exercício. O sistema de coordenadas utilizado foi o ETRS89-TM06-Portugal e toda a informação foi projetada para este sistema de coordenadas. O *layout* final em formato A3, dos dois *dataframes* (Ocupação do solo e Eixos de Via) permitirá uma visualização/consulta da informação mais rápida.
5. Para a criação do MDE, foram utilizados os dados de planimetria fornecidos e selecionados os que se aplicavam à área de estudo (Área 8). Foram usadas as linhas e pontos correspondentes (110321; 110322; 110331; 110332; 110341; 110342) tendo sido efetuado um *Merge* (operação de geoprocessamento do tipo Agregação, disponível no ArcToolbox) para as linhas (curvas de nível) e outro *Merge* para os pontos cotados. Cada uma das *shapefiles* foi exportada para o projeto no ArcMap, tendo-lhe sido atribuído o sistema de coordenadas ETRS89-TM06-Portugal.

A representação cartográfica seguinte identifica e enquadra a área de estudo no concelho de Matosinhos.

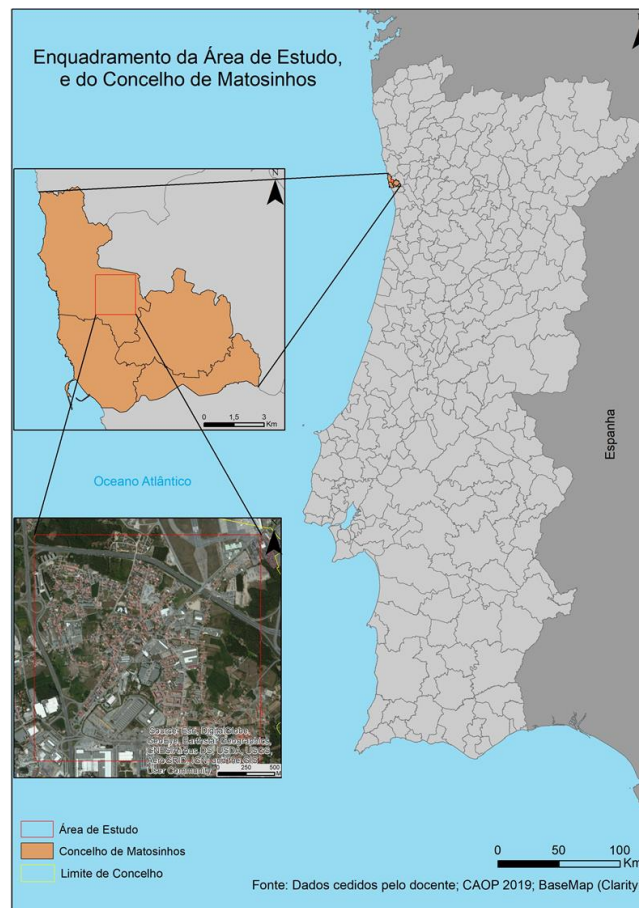


Figura 1 - Mapa de Enquadramento da Area de Estudo – Elaboração própria

## GEODATABASE<sup>1</sup>

Um Sistema de Informação Geográfica acumula dados e procedimentos, de forma organizada, e ajuda a que se tomem decisões (Howard & Anderson, 2003) importantes nos domínios do ordenamento do território. As técnicas e as ferramentas usadas nos SIG são importantes, bem como a sua correta utilização.

É por isso útil armazenar a informação geográfica a ser utilizada, de forma organizada e conferir-lhe hierarquia para deste modo ser mais fácil a sua consulta e manipulação.

Para este exercício, foi criada uma Personal Geodatabase, cuja capacidade máxima é de 2GB, o que era suficiente para a informação geográfica a tratar.

<sup>1</sup> O enquadramento teórico deste relatório foi suportado, na sua maioria, no material de apoio das aulas teóricas desta Unidade Curricular.

As vantagens de trabalhar numa geodatabase não são apenas as de organização/hierarquização de informação. A geodatabase vai permitir exportar informação para shapefile, torna a introdução de dados mais rápida e tem mesmo a capacidade de evitar erros na introdução dos mesmos, uma vez que obriga o operador do software a respeitar os atributos que lhe tenham sido previamente definidos.

Na construção desta geodatabase foi utilizado um método de aquisição de dados secundário, a vetorização manual, que foi conjugado com um método primário e que consistiu na fotointerpretação das imagens de satélite usadas pelo basemap do *Imagery* e *Streets*.

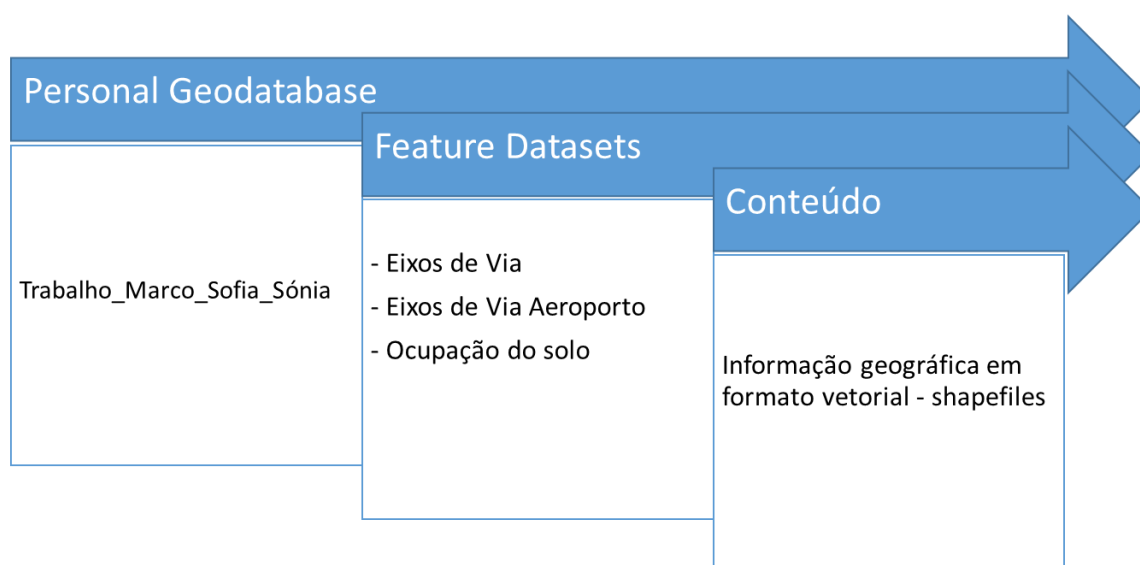


Figura 2 - Esquema do processo de construção de Geodatabase (Elaboração Própria)

## ANÁLISE DA GEODATABASE

Com base na análise do enunciado deste exercício, a criação de uma Geodatabase era a primeira tarefa a ser cumprida. Com recurso à ferramenta ArCatalog criamos uma *Personal Geodatabase* na pasta de destino e alteramos o nome para `Trabalho_Marco_Sofia_Sonia`.

A criação dos *Domains* que serviriam de base para as *Feature Classes*, foram o passo seguinte. Ao primeiro *Domain Name* atribuiu-se o nome de Eixos de via e atribuímos-lhe um *Coded Value* na linha de *Domain Types*. O número de *Code* e *Description* são os passos seguintes antes de Aplicar. Este processo, fundamental, foi repetido para os *Domains* restantes, Eixos de via aeroporto e Ocupação do Solo.



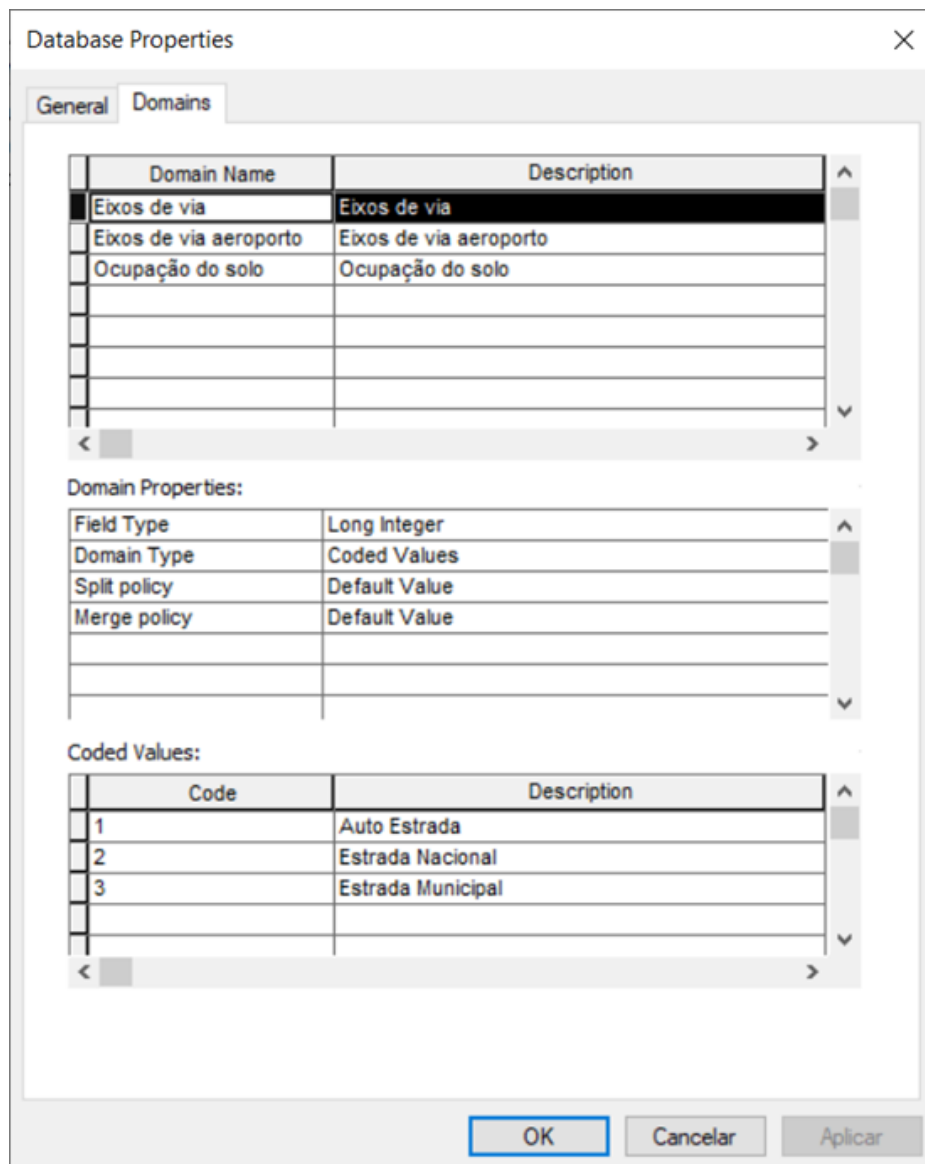


Figura 3 - Menu Database Properties

A criação das *Feature Dataset* foi o passo seguinte. De um total de três, uma para a Área de Estudo, a segunda para os Eixos de Via e a terceira para a Ocupação do Solo. Após a sua criação, estas podem ser visualizadas no menu de vista *Contents*.

Finalmente são criadas as *Feature Class* para as *Feature Dataset* previamente definidas. Para isso, com o cursor na *Feature Dataset* – *Eixos de via*, selecionamos (botão direito do rato) a opção *Feature Class* e preenchemos o *Name* – *Eixos\_via*, o *Alias* – *Eixos de Via* e o *Type* – *Lyne Features*. No menu seguinte *Field Name* – *TIPO* e o *Data Type* – *Long Integer*. Na tabela *Field Properties* escolhemos o *Domain* – *Eixos de via* que tínhamos criado inicialmente. O processo foi repetido para a criação de cada *Feature Class* pertencente à *Feature Dataset* em questão. A exceção é feita para a Área de Estudo uma vez que os dados desta *Feature Dataset* foram importados: *Feature Class* – *Import* – *Single*.

A introdução do modelo topológico – Topology – foi fundamental para garantir o cumprimento das regras de relacionamento espacial entre os as linhas e os polígonos a ser editados e garantir desse modo a integridade de todos os dados. As regras que lhe foram aplicadas apresentam-se num quadro síntese de conteúdo para as Feature Class que sofreram edição.

Feature Dataset - Vetorização	
Feature Class	Conteúdo
Eixos_Via Eixo_via_aeroporto	Shapefile de tipo linha a que correspondem a malha rodoviária da área de estudo. Domínios criados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-estradas</li> <li>• Estrada Nacional</li> <li>• Estrada Municipal</li> <li>• Eixo via aeroporto</li> </ul>
Ocupação_solo	Shapefile do tipo polígono com vetorização manual de polígonos correspondentes às Megaclases de Uso do Solo da da COS2018, existentes na área de estudo.
Eixos_de_Via_Topology	Modelo topológico para reconhecimento e correção de erros da vetorização manual. Regras topológicas aplicadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Must Not Intersect</li> </ul>
Ocupação_do_Solo_Topology	Modelo topológico para reconhecimento e correção de erros da vetorização manual. Regras aplicadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Must Not Overlap</li> <li>• Must Not Have Gaps</li> </ul>

Figura 4 - Quadro de conteúdos Feature Class (Elaboração própria)

Num novo projeto no ArcMap adicionamos as shapefiles e podemos começar a editar. A simbologia dos eixos de via foi manipulada para conferir sentido de hierarquia das vias e para poderem ser distinguidas.

A vetorização da ocupação do solo foi feita com base na COS2018, com o nível 1 de desagregação, de que fazem parte 9 Megaclases: Territórios Artificializados; Agricultura; Pastagens; Superfícies Agroflorestais; Florestas; Matos; Espaços descobertos ou com pouca vegetação; Zonas húmidas; Massas de água superficiais. Ainda que nem todas as classes de nível 1 de desagregação da COS2018 se encontrem presentes na nossa área de estudo, a legenda incluiu todas elas, por se entender ser mais correta a apresentação da informação com este formato.

Após uma interpretação cuidada da área em estudo, conclui-se que as megaclases da COS2018 em presença são: Territórios Artificializados; Agricultura; Florestas; Matos e Espaços descobertos ou com pouca vegetação. A classe de ocupação Território Artificializado é predominante, ocupando 268,8 hectares, mais de metade do valor de área total.

No que diz respeito às vias de comunicação, todas as presentes na área em estudo foram desenhadas. Nesta malha de vias predominam as Estradas municipais. A área em questão é atravessada pela Nacional 107 e pelas A-28 e A-41.

No final do processo de vetorização, houve lugar à correção dos erros encontrados. Apenas a shapefile da Ocupação do Solo apresentou 4 erros. Três deles foram corrigidos. Um quarto erro não foi passível de ser corrigido.

O layout de formato A3, com os dois Dataframes, foi elaborado para permitir uma consulta/visualização célere da informação produzida, tendo sido exportado em formato PDF, de acordo com o imposto pelo docente.

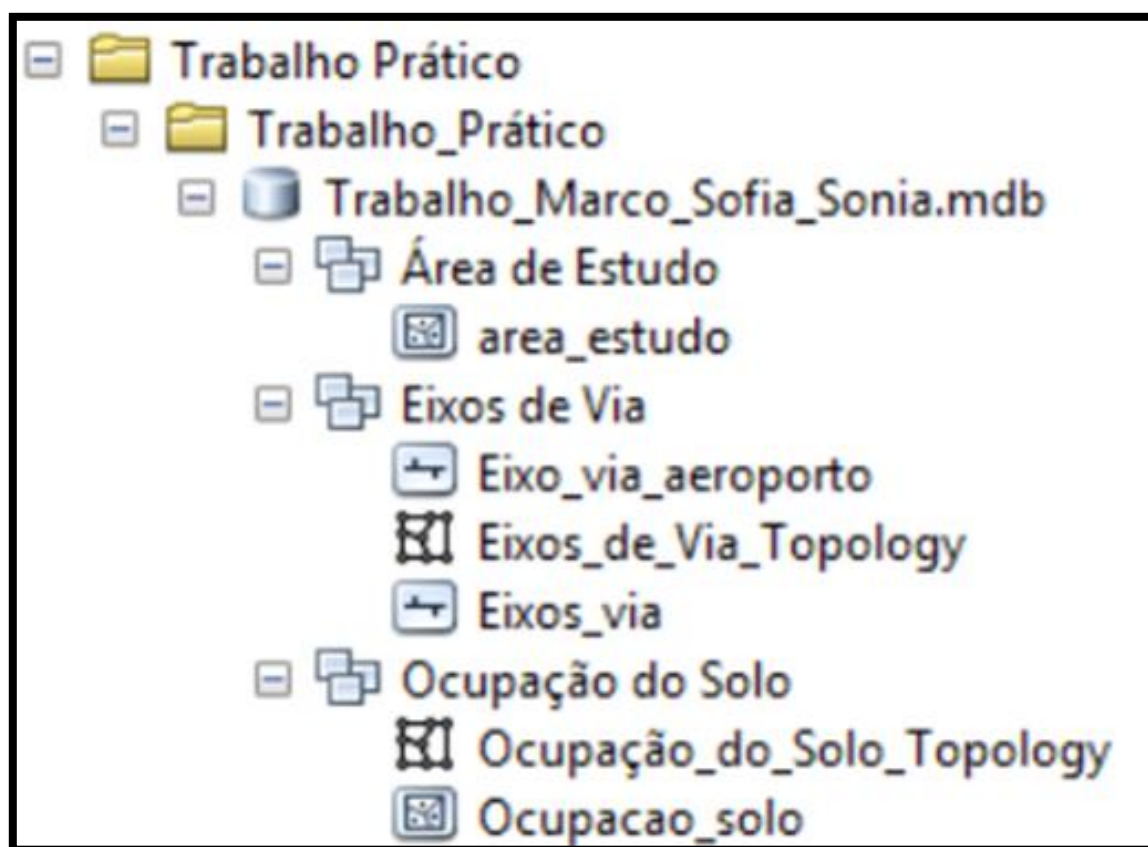


Figura 5 - Organização da Geodatabase (vista do ArcCatalog)

## MDE

A criação de um Modelo Digital de Elevação faz parte das tarefas propostas para este exercício académico. Importa, no entanto, esclarecer conceitos neste domínio. Assim, entende-se que um Modelo Digital de Terreno é todo o conjunto de dados em suporte numérico que, para uma dada área, permita associar a qualquer ponto definido sobre o plano cartográfico um valor correspondente à sua altitude.

No decurso das aulas desta UC, o docente sublinhou a importância de diferenciar muita da nomenclatura utilizada em matéria de modelos digitais de terreno, não só em função da sua proveniência, mas igualmente pela função que efetivamente cumpram.

Deve reter-se que são muitos os autores que defendem que o termo usado em substituição do termo “Modelo Digital de Terreno” deve ser o de “Modelo Digital de Elevação” uma vez que é este último o que representa o relevo – matéria de estudo deste exercício -, já que atribuem para o termo “terreno” atributos da paisagem que vão para lá dos valores de altitude, como por exemplo edifícios, árvores, e que não são o nosso objeto de estudo. Para melhor ilustrar esta ideia, apresentamos a figura abaixo (Fig.6)

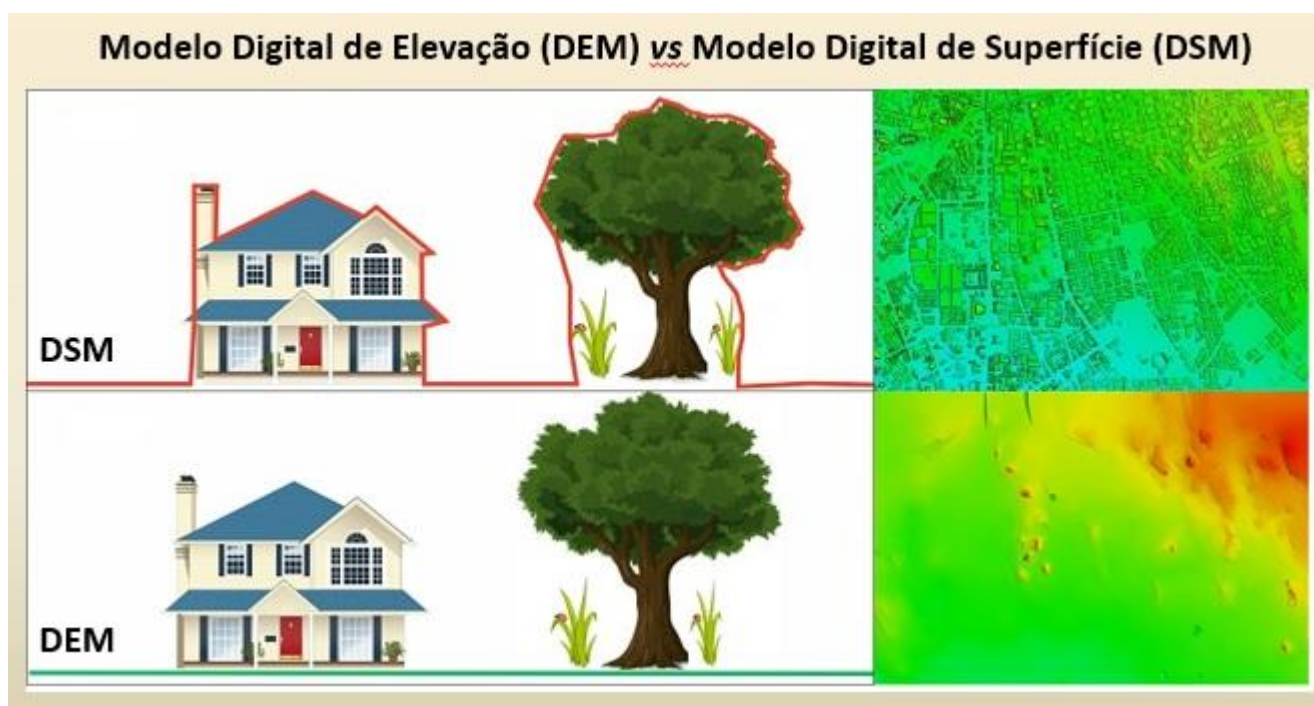


Figura 6 - Modelo Digital de Elevação vs Modelo Digital de Superfície (Retirado do material de apoio das aulas teóricas)

A modelação digital de terreno pode ter várias aplicações, que vão dos domínios afetos à topografia e fotogrametria; da engenharia civil e militar; do planeamento e gestão de recursos; às ciências da Terra; e da proteção civil.

## ANÁLISE DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA

**TIN** (ARCTOOLBOX – 3D ANALYST TOOLS – DATA MANAGEMENT – TIN - CREATE TIN)

**GRID** (ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Conversion – From TIN – TIN to Raster)

Na construção do modelo TIN foram adicionadas todas as *layers* do projeto (linhas, pontos e polígono da área de estudo). O polígono serviu de *clip* na construção do modelo. No decorrer da sua elaboração foram tomadas as seguintes opções na manipulação da simbologia:

- *Soft lines*, por serem as mais adequadas às curvas de nível;
- *Edge types* desligadas, por serem apenas linhas auxiliares;
- Alteração da rampa de cores para verde escuro-castanho (manipulada porque o *ArcMap* não possui esta rampa específica);
- Alteração de classes para *Defined Interval*, com intervalo de 10m entre si.
- Para a conversão do modelo TIN para GRID, em *Output Data Type* foi selecionado *Float*, para permitir a utilização de números com casas decimais e evitar mais perda de informação;
- O método foi o *Linear*;
- Em *Sampling Distance* alterou-se para *Cellsize* e o tamanho do pixel foi definido para 2m, uma vez que a área de estudo não é muito grande, tentando assim salvaguardar uma boa precisão e resolução;
- Equidistância das curvas de nível é de 2m, garantindo uma escala de grande pormenor;
- A manipulação da simbologia para o modelo GRID sofreu um processo em tudo semelhante ao do TIN.

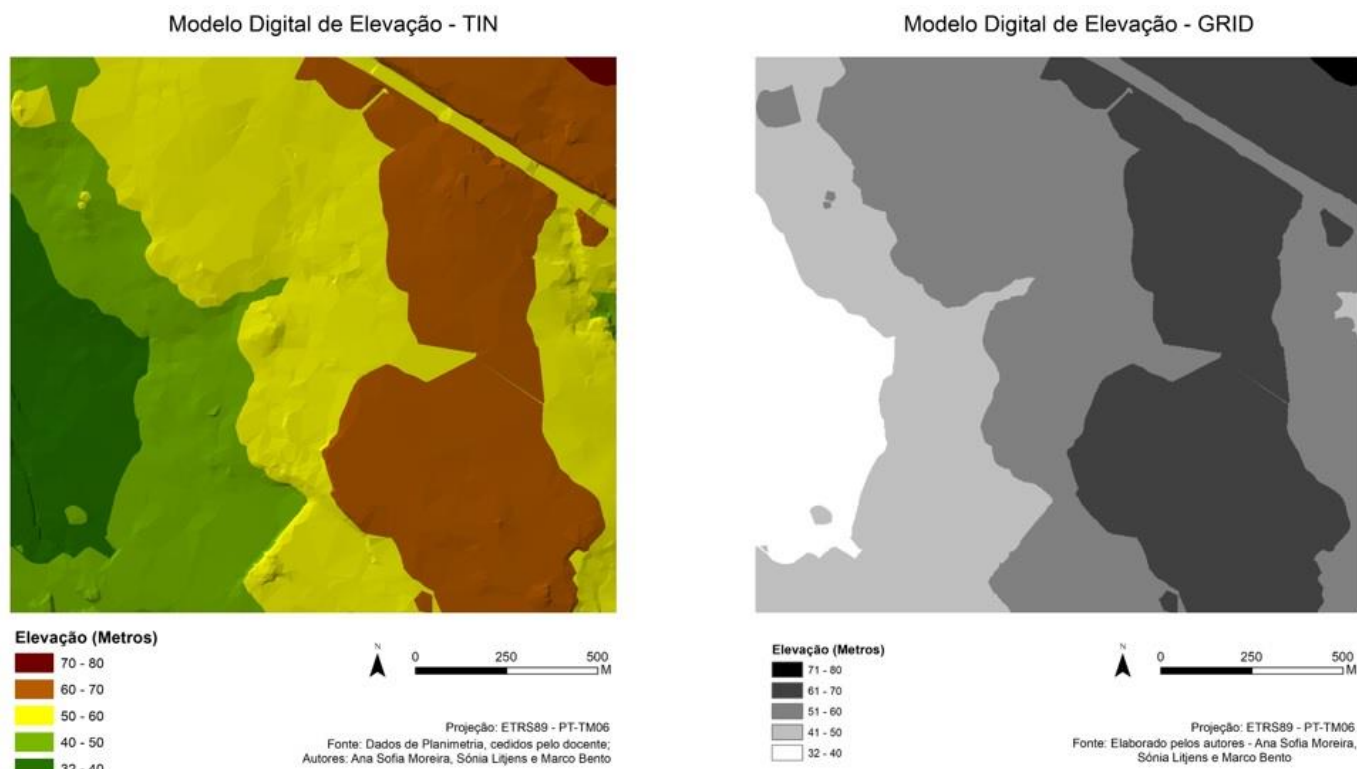


Figura 7 - Mapas dos Modelos TIN e GRID



# MAPA HIPSOMÉTRICO

A informação apresentada no mapa hipsométrico, resulta da reclassificação do MDE em formato GRID, que foi previamente elaborado. Descrevem-se, em seguida, alguns critérios adotados:

- Modelo GRID utilizado como base e posteriormente selecionou-se a ferramenta *Reclassify* do *3D Analyst*,
- Operação *Classify* para manipulação das classes e da simbologia.

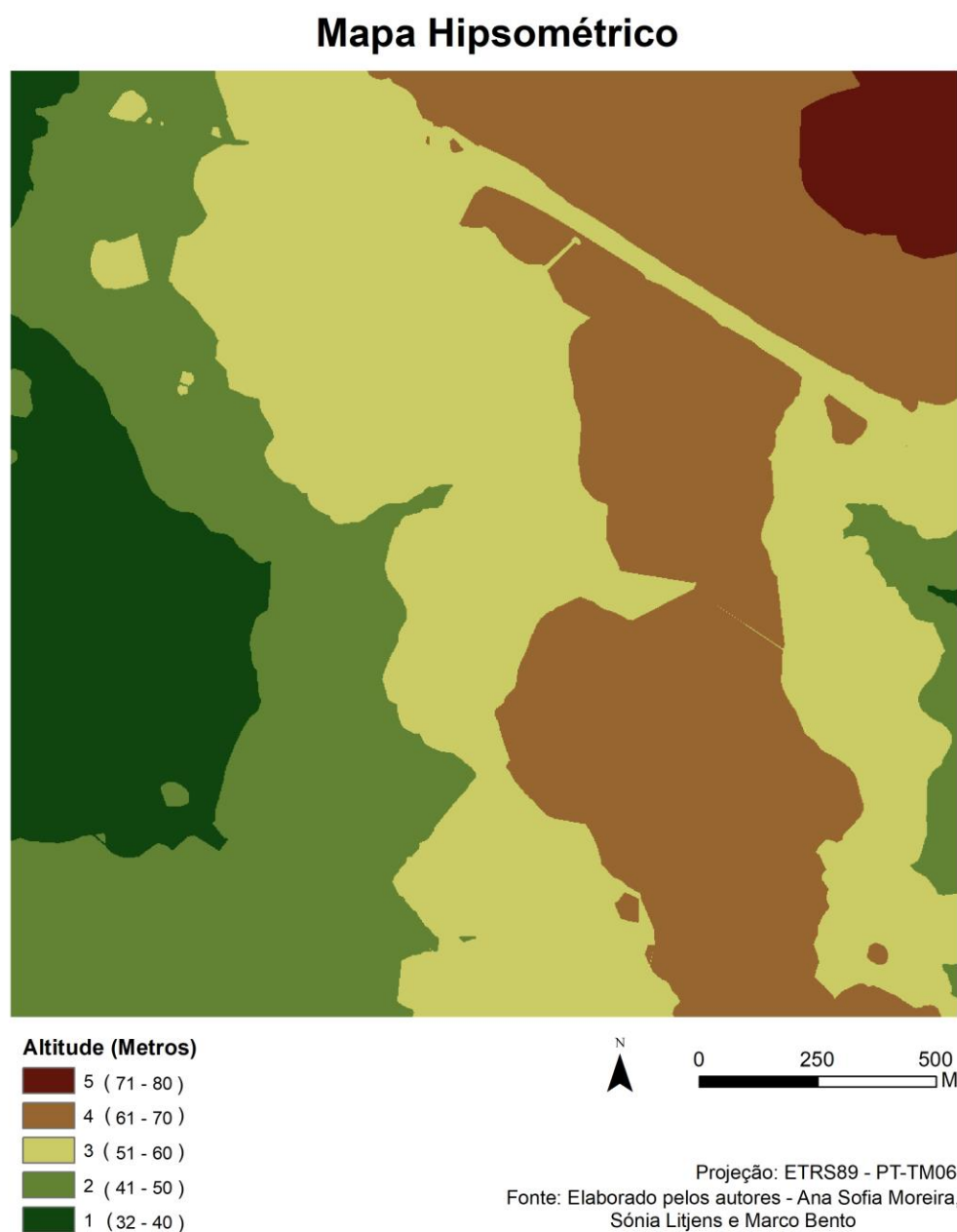


Figura 8 - Mapa Hipsométrico

Elaborou-se uma análise estatística das altitudes, tendo por base as 5 classes definidas para o mapa hipsométrico, seguindo os critérios:

- Criação de um campo, na tabela de atributos, com a denominação *Area\_M2*;
- Com o comando *Field Calculator*, para cálculo da área, foi utilizado o campo *Count*, que corresponde ao número de pixels de cada classe, tendo-se multiplicado lado\*lado do pixel. No caso corresponde a 4 (2\*2);
- A tabela de atributos foi exportada, em formato de texto, para o Excel, para elaboração do respetivo gráfico de frequência relativa, para cada classe.

Área das Classes de Declives (%)

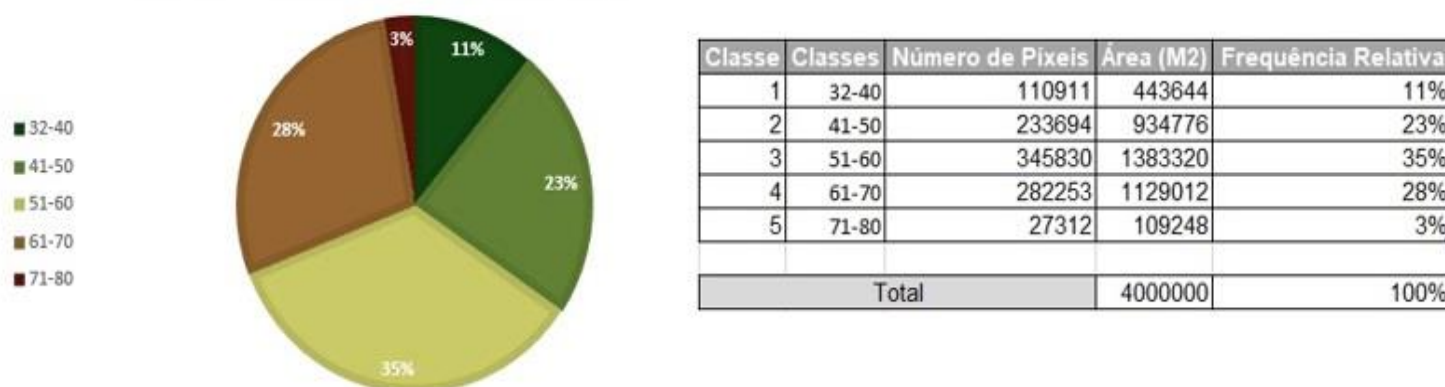


Figura 9 - Quadro e Gráfico de Análise Estatística da Frequência Relativa das Classes (Elaboração própria)

Como se observa, foram definidas 5 classes. A decisão de manipular a informação, no modelo TIN, para este número de classes, justifica-se pela baixa amplitude de valores de altitude que se observam na área de estudo.

Com valores compreendidos entre os 32m até aos 80m, qualquer intervalo de classes abaixo disto conferiria à informação pouca expressão e qualquer valor acima deste intervalo de classes iria exagerar a realidade que se representa.

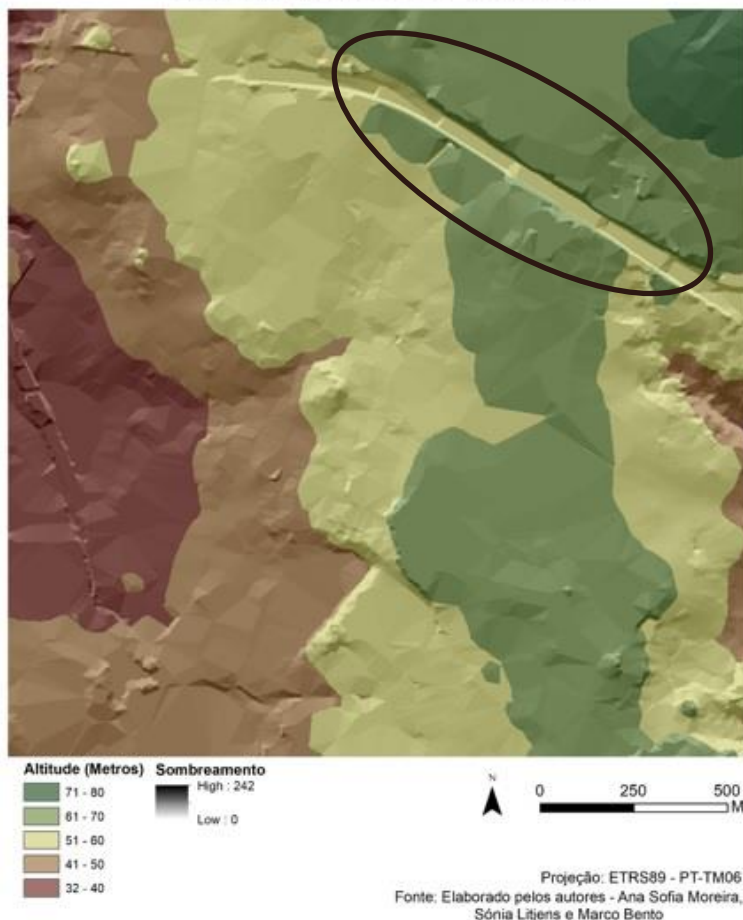
Pode assim observar-se que a classe de maior frequência relativa é a do intervalo dos 51-60m, com 35%, e a classe de menor frequência relativa é a do intervalo dos 71-80m, com 3%. Tratando-se de uma área significativamente urbanizada, e contígua ao aeroporto Francisco Sá Carneiro, não era expectável encontrar variações de declive muito acentuadas ou terreno particularmente acidentado.

## SOMBREAMENTO DE VERTENTES (ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Raster Surface – Hillshade)

A elaboração do mapa de sombreamento das vertentes impunha que se colocasse em evidência os contrastes entre os elementos topográficos da área de estudo, tendo para isso de se considerar a altura do sol num dia à escolha dos autores deste exercício. Para isso consultou-se o site <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/>, no dia 2-12-2020 (dia de elaboração deste mapa) às 11:30h. Estes foram os valores obtidos:

- Azimute: 166,2 – valor arredondado para 166, pela sensibilidade do software ArcMap para as vírgulas e pontos;
- Altura do sol, em graus: 25,53 – valor arredondado para 26, pelos motivos já referidos.
- No comando *Hillshade* foram inseridos os valores obtidos;
- Para uma melhoria do aspecto do modelo resultante, foi colocado o mapa hipsométrico por cima do mapa de sombreamento e foi-lhe dada uma transparência de 40%.

### Sombreamento das Vertentes



Menu de Calculadora Solar NOAA. O formulário contém campos para 'Location' (Latitude, Longitude, Time Zone) e 'Date' (Day, Month, Year). Abaixo, há uma seção 'Result' com campos para 'Equation of Time', 'Solar Declination', 'Solar Noon', 'Apparent Sunrise', 'Apparent Sunset' e 'Azimuth'. Os valores preenchidos são: Latitude 41.229669, Longitude -8.678662, Time Zone Europe/Lisbon, Day 2, Month Dec, Year 2020, Equation of Time 10.41, Solar Declination -22.06, Solar Noon 12:24.18, Apparent Sunrise 07:42, Apparent Sunset 17:06, Azimuth 166.2. Há também botões para 'Show Sunrise', 'Show Sunset' e 'Show Azimuth'.

Figura 10 - Mapa de Sombreamento de Vertentes e menu de Calculadora Solar NOAA



Os declives observados não são acentuados, pelo que não se nota sombreamento significativo. Chama-se a atenção para o local que se encontra assinalado no mapa e que corresponde ao corte feito pela A-41, cujo desnível é mais notório no corte de perfil que adiante se apresenta e que por isso origina uma linha, ainda que estreita, de sombreamento.

## PERFIL TOPOGRÁFICO

O perfil topográfico que foi elaborado teve em consideração as características morfológicas da área de estudo para lhe conferir a expressão correta aquando da sua leitura, tendo respeitado a transversalidade com as curvas de nível. O corte segue o sentido Sudoeste-Nordeste.

## Perfil Topográfico

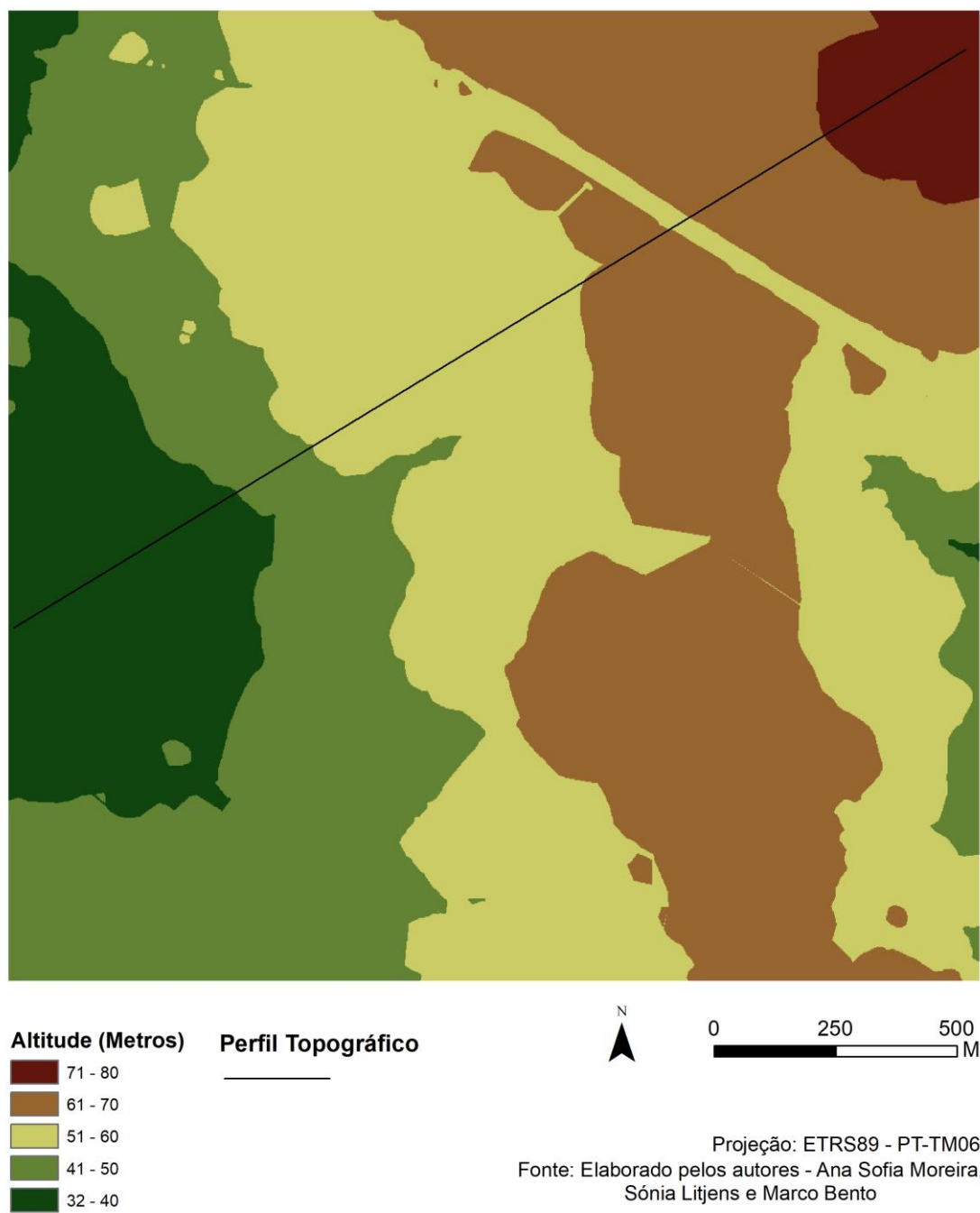


Figura 11 - Mapa de Perfil Topográfico

Os dois desníveis mais significativos e que se encontram assinalados no corte de perfil correspondem, seguindo a orientação SO-NE, respetivamente, à A-28 e à A-41.

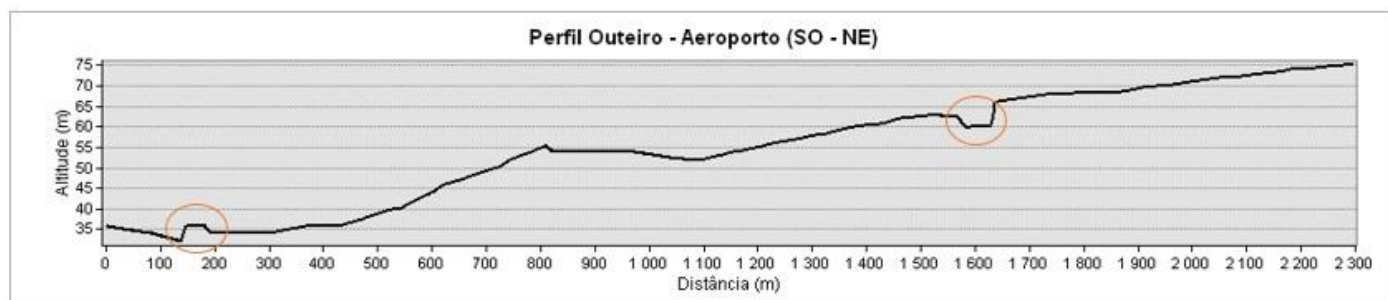
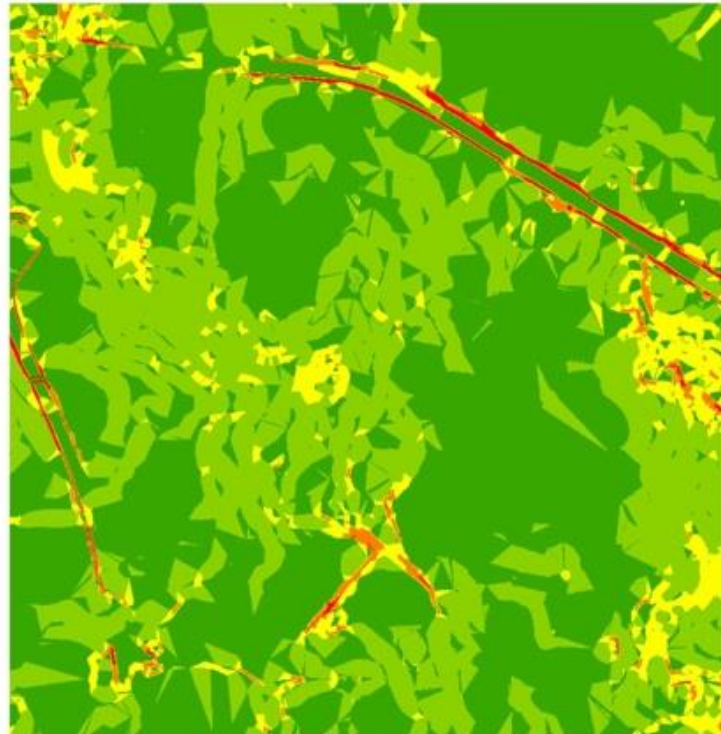


Figura 12 - Corte do Perfil Outeiro-Aeroporto (Elaboração própria)

## DECLIVE DE VERTENTES (ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Raster Surface – Slope)

A cartografia de declive de vertentes será apresentada em graus e percentagem e terá em conta as classes definidas nos mapas anteriores.

**Declives das Vertentes**

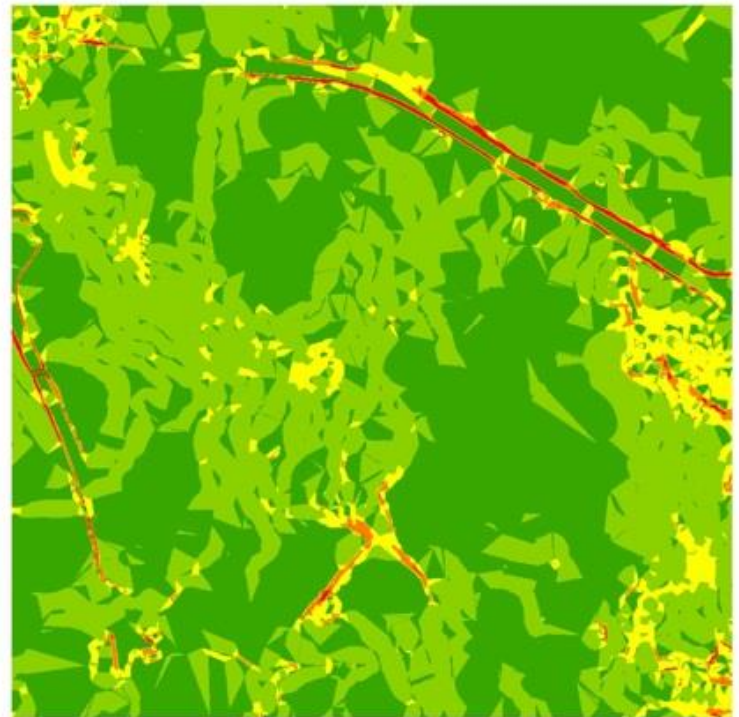


**Graus °**

0 - 1,51
1,52 - 4,16
4,17 - 9,45
9,46 - 19,09
19,1 - 48,19

Projeção: ETRS89 - PT-TM06  
Fonte: Elaborado pelos autores - Ana Sofia Moreira,  
Sónia Litjens e Marco Bento

**Declives das Vertentes**



**Declives %**

0 - 2,63
2,64 - 7,89
7,9 - 18,85
18,86 - 38,14
38,15 - 111,8

Projeção: ETRS89 - PT-TM06  
Fonte: Elaborado pelos autores - Ana Sofia Moreira,  
Sónia Litjens e Marco Bento

Figura 13 - Mapas de Declive de Vertentes, calculados em graus e percentagem

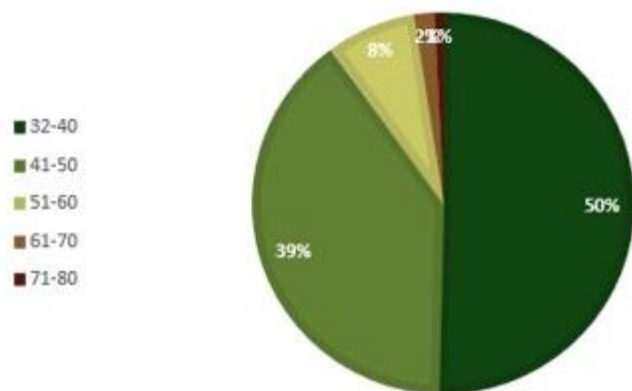
De forma a apresentar a informação em graus e em percentagem, o comando *Slope* do *3D Analyst* foi utilizado em dois momentos distintos:

- Num primeiro momento para apresentação da informação em graus, no *Output Measurement – Degree*;
- Num segundo momento para a apresentação da informação em percentagem, no *Output Measurement – Percent*;
- As classes apresentadas têm escalas distintas mas representam a mesma realidade no terreno.

Pode observar-se que as classes de valores de declive mais acentuados, a que correspondem os valores apresentados em mancha vermelha, são coincidentes com os cortes das autoestradas que atravessam a nossa área de estudo, respetivamente A-28 e a A-41.

A análise estatística dos declives, apresenta-se nos seguintes quadros:

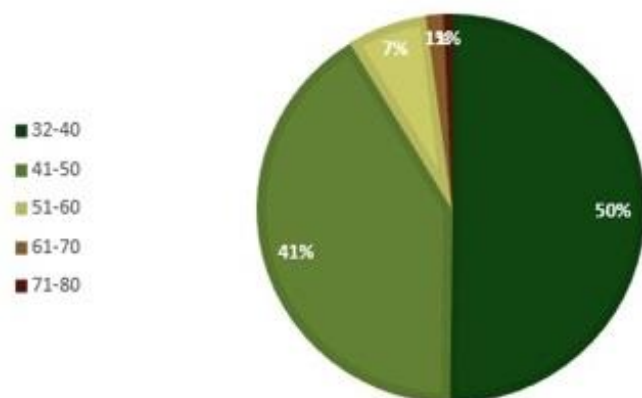
Área das Classes dos Declives (%)



Classe	Classes	Número de Píxeis	Área (M2)	Frequência Relativa
1	32-40	501809	2007236	50%
2	41-50	394106	1576424	39%
3	51-60	75965	303860	8%
4	61-70	16697	66788	2%
5	71-80	7427	29708	1%
Total				100%

Figura 14 - Quadro de Análise Estatística, em graus (Elaboração própria)

Área das Classes dos Declives (%)



Classe	Classes	Número de Píxeis	Área (M2)	Frequência Relativa
1	32-40	500052	2000208	50%
2	41-50	409154	1636616	41%
3	51-60	66886	267544	7%
4	61-70	13949	55796	1%
5	71-80	5963	23852	1%
Total				100%

Figura 15 - Quadro de Análise Estatística, em percentagem (Elaboração própria)

Observa-se que a distribuição do número de píxeis, e por consequência a área em m2, calculados em graus e em percentagens, sofre diferenças na sua distribuição por classes. Isso reflete-se na distribuição da frequência relativa.

Assim, a classe de maior frequência é a mesma para graus e percentagem, a classe dos 32-40m de altitude a que corresponde um valor de frequência relativa de 50%. A outra classe coincidente em ambos é a dos 71-80m de altitude a que corresponde um valor de frequência relativa

de 1%. A segunda classe com um valor de frequência relativa superior, para ambos os quadros, é a classe dos 41-50m de altitude e na expressão graduada apresenta em valor de 39%, sendo de 41% para a expressão percentual. Os restantes valores distribuem-se pelas outras classes, de forma distinta, mas de valores aproximados.

## EXPOSIÇÃO DE VERTENTES (ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Raster Surface – Aspect)

A elaboração deste mapa respeitou a reclassificação em octantes, conforme definido pelo docente e implicou a manipulação que se elenca:

- Efetuou-se um *Reclassify*, sendo que à primeira classe se atribuiu o valor 0 e às restantes foram aplicados os valores de quebra apresentados no mapa realizado anteriormente;
- O valor 10, que correspondia ao segundo *Norte*, foi substituído pelo valor 2 por forma a juntar as duas classes *Norte*;
- A *Simbologia* e *Labels* foram alteradas para respeitar as classes do mapa anterior;
- Tons de azul para vertentes umbrias e tons de vermelho para vertentes sul;
- Para cálculo da área em m<sup>2</sup>, adicionou-se novo campo na tabela de atributos (AREA\_M2) e no comando *Field Calculator* fez-se a operação – *COUNT\*4*.



## Exposições das Vertentes

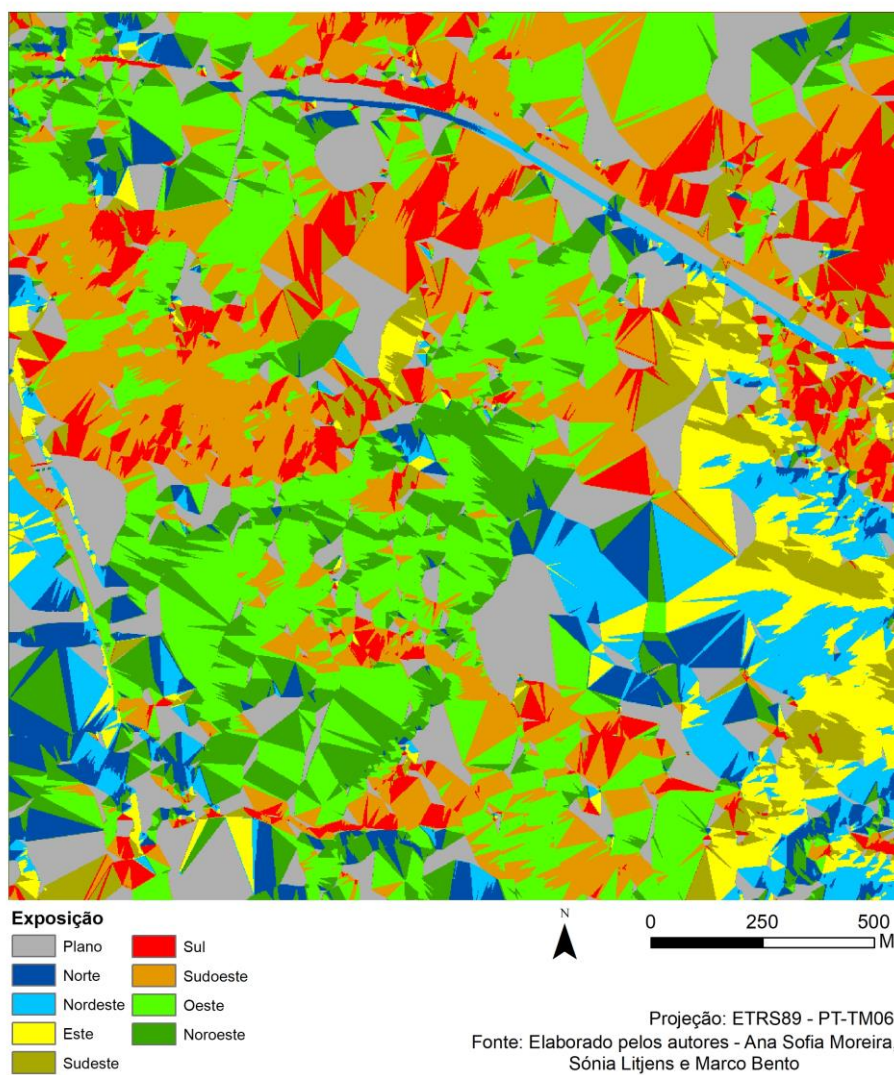


Figura 16 - Mapa de Exposição de Vertentes

Apresenta-se em seguida a análise da exposição das vertentes, com o cálculo da frequência relativa de cada classe.



Figura 17 - Quadro e gráfico de Análise Estatística da Exposição de Vertentes (Elaboração própria)

Observa-se que as classes das vertentes Oeste, Sudoeste e Plano, com, respetivamente, 21%, 20% e 15%, são as classes de maior frequência relativa. As classes com menor representatividade são as das vertentes Norte, Este e Sudeste, todas com um valor de 6%.

## BACIA DE VISÃO (ArcToolbox – 3D Analyst Tools – Visibility – Viewshed)

Para a análise de intervisibilidade considerou-se o ponto cotado mais elevado da área de estudo, onde se devia colocar uma torre de vigia de 15m, tendo o observador 1,75m de altura. Tendo em conta estas variáveis, este foi o procedimento adotado:

- O ponto cotado mais elevado foi exportado para uma nova *shapefile*;
- Na tabela de atributos, adicionou-se um campo número, a que se atribuiu o nome de *OFFSETA*;
- No comando *Field Calculator* atribuíram-se os valores da torre de vigia, 15m, e 1,75m para a altura do observador, o que perfaz um total de 16,75m;
- A ferramenta *Viewshed* foi utilizada sem alteração de parâmetros.



## Bacia de Visão

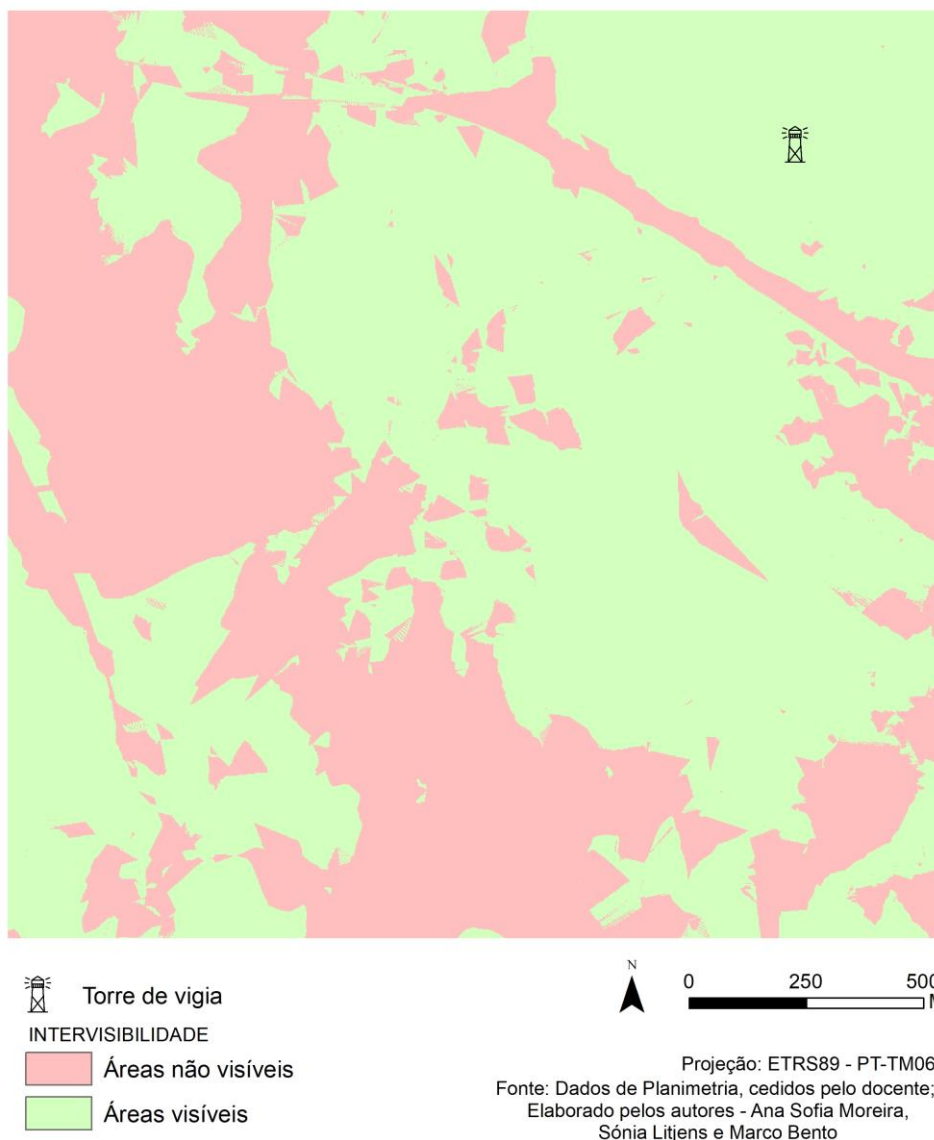


Figura 18 - Mapa de Bacia de Visão

Genericamente pode concluir-se que as áreas visíveis e não visíveis a partir do ponto de observação definido, apresentam uma distribuição equilibrada entre elas.

As áreas visíveis concentram-se maioritariamente, no quadrante Nordeste-Sudeste do mapa e as áreas não visíveis estão mais concentradas nos quadrantes opostos.

As análises de intervisibilidade têm particular importância no domínio do ordenamento das florestas, especificamente quando é necessário definir locais exatos de implementação das torres de vigia para a monitorização de ocorrência de fogos florestais.

## CONCLUSÃO

Os procedimentos lembrados ao pôr em prática as competências adquiridas na unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos foram a grande mais valia deste exercício académico.

Para além disso, foi possível, na construção da Geodatabase, perceber as grandes vantagens que lhe estão associadas e que em termos práticos facilitam muito a edição de informação geográfica de elevado rigor.

Este rigor é fundamental nas operações de aquisição de dados que aqui foram usadas. Quer a fotointerpretação, quer a vetorização manual obrigaram os discentes a um trabalho minucioso. A morosidade do processo permitiu consolidar a experiência e o aperfeiçoamento das tarefas de edição.

A variedade de cartografia produzida obrigou a lembrar algumas regras básicas de produção cartográfica e a consequente análise espacial permitiu, não só, conhecer melhor a área em estudo, mas também refletir a aplicabilidade dos Sistemas de Informação Geográfica no domínio do Ordenamento do Território, que é a nossa área de interesse e estudo neste ciclo de estudos.

De uma forma geral, os objetivos propostos neste exercício, foram cumpridos e as competências saíram reforçadas.

## BIBLIOGRAFIA

Harmond, J. E.; Anderson, S. T. (2003) The Design and Implementation of Geographic Information Systems. John Wiley & Sons.

Lambert, N.; Zanin, C. (2020) Practical Handbook of Thematic Cartography – Principles, Methods and Applications. CRS Press

## WEBGRAFIA

[www.esrl.noaa.gov](http://www.esrl.noaa.gov)

[www.dgterritorio.gov.pt](http://www.dgterritorio.gov.pt)