

Relatório de Aquisição e Edição de Dados Geográficos



Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território

Unidade Curricular: Aquisição e Edição de Dados Geográficos

Docentes: José Teixeira, José Gonçalves

Discentes: Joana Teixeira; Joana Polido.

Índice

Introdução – pág.3

Objetivos – pág.3

Enquadramento – págs.4 e 5

Metodologia – págs. 6,7,8,9,10,11 e 12

Análise dos Resultados – págs.13,14,15,16,17,18,19 e 20

Conclusão – pág.21

Bibliografia – pág.21

Introdução

No âmbito da unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos foi-nos proposta a realização de um trabalho prático e a sua respetiva análise. Para o desenvolvimento do trabalho foi necessária a seleção de uma área de estudo, por grupos, onde cada um escolheria a sua. A nossa área pertence ao município/cidade de Vila de Nova de Gaia, em concreto a localidade da Madalena, sendo que abrange alguma da zona costeira.

Este trabalho possui 2 tarefas principais, a primeira, que consiste na elaboração de uma geodatabase que será fulcral no desenvolvimento da carta de ocupação do solo da área em estudo. A segunda tarefa consiste em elaborar MDE, Perfis topográficos, Mapas de Declives e Exposição de Vertentes, e ainda uma Análise de Intervisibilidade.

Será importante entender que toda a informação será devidamente analisada e comentada com base nos resultados obtidos, e que serão utilizados métodos secundários para a sua elaboração.

Objetivos

Os objetivos deste trabalho são, fundamentalmente, colocar em prática todos os conhecimentos obtidos na unidade curricular. Bem como utilizar o ArcMap de modo a desenvolver as nossas capacidades no processo de vectorização e construção de Modelos Digitais de Elevação, recorrendo imagens satélite e métodos secundários.

Enquadramento

A freguesia da Madalena situa-se no concelho de Vila Nova de Gaia. Tem cerca de 10 000 habitantes (dados de 2011). Esta localiza-se no litoral do concelho. E tem como freguesias vizinhas Canidelo, Santa marinha, Vilar do Paraíso e Valadares, esta apresenta baixos declives e uma extensa plataforma litoral, resultando numa boa exposição solar.

Atualmente, houve um aumento populacional, devido há proximidade com a cidade do Porto. E a agricultura perdeu muita importância devido ao aumento de outras atividades, tais como, a indústria, relacionada com os têxteis e madeiras. Para colocar em prática o estudo desta área usufruímos dos SIG e dos seus utensílios que nos permitiram cumprir com todos os objetivos propostos e explorar os vários temas.

Os Sistemas de informação geográfica são um conjunto de procedimentos criados com o objetivo de armazenar, aceder e trabalhar informação geograficamente referenciada, com o objetivo de resolver questões de planeamento e gestão que envolvem a execução de operações espaciais.

A aquisição de dados pode ser distinguida, quanto à sua origem, em dois grupos. Métodos primários ou diretos e Métodos secundários ou indiretos. Os métodos primários são efetuados, diretamente, sobre o elemento a ser levantado. Este é dispendioso, mas tem um elevado nível de rigor e detalhe. Os métodos secundários são efetuados, indiretamente, com o auxílio de meios existentes como é o caso da digitalização, vectorização e a consulta a bases de dados geográficos. Neste trabalho recorreremos maioritariamente ao processo de vectorização.

Numa geodatabase, a informação fica estrutura de forma organizada e hierárquica. Esta informação fica armazenada em classes de entidades/feições (features) e datasets (conjuntos de dados) de entidades. Uma classe desta informação representa uma tabela na geodatabase, que guarda dados não espaciais. Uma feature classe é uma junção de entidades com o mesmo tipo de geometria e com os mesmos atributos. A geodatabase pode ser pessoal ou de multiusuários. As vantagens existentes do uso da mesma passam por uma organização melhor da informação, potencializando rapidez na introdução de dados, tendo a capacidade de exportar a informação para dispositivos móveis, esta evita também que haja erros na introdução de dados e obriga o utilizador a respeitar os atributos definidos.

No que concerne o Modelo Digital do Terreno (MDT) podemos dizer que este é um conjunto de dados, que para uma dada área, possibilita associar a qualquer ponto determinado sobre o plano cartográfico um valor igual à sua altitude. Um modelo de superfície apresenta um fenómeno que pode ser medido de forma continua. Os modelos mais comuns deste tipo de superfície são os modelos de elevação de terreno. Os modelos digitais do terreno podem ser utilizados para inúmeras funcionalidades, como, por exemplo, na topografia, na engenharia civil, na proteção civil, entre outros.

Na geração de superfícies existem diferentes tipos de estruturas de dados, como, por exemplo, isolinhas de altitude (curvas de nível), rede irregular de triângulos (TIN) e grelha retangular de pontos (GRID). Na construção do modelo, a escolha do uso de representação deverá ser limitada, pela morfologia do terreno em estudo e pelo fim a que se destina.

O modelo TIN é um modelo topológico de dados vetoriais, os pontos de coordenadas tridimensionais (x,y e z), o x e y representam a localização geográfica e o z a elevação, são ligados a partir de linhas fazendo uma rede de triângulos desiguais.

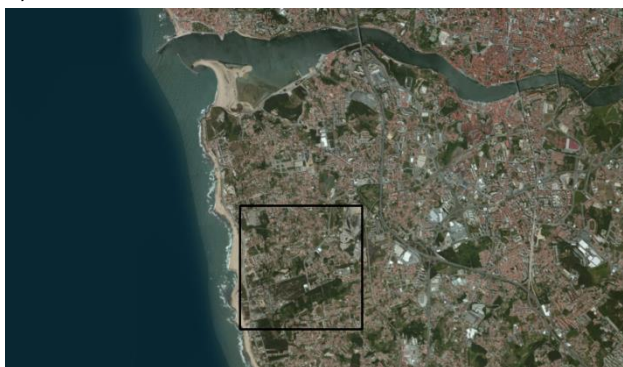
O modelo GRID é um conjunto de pontos cotados, retangular e regular. Este é mais fácil no armazenamento de dados e mais simples na estrutura de dados, mas necessita de mais armazenamento no disco e a reconstrução da superfície é mais demorada.

Metodologia

Como já foi referido este trabalho está dividido em 2 tarefas diferentes, onde iremos desenvolver e expor as suas metodologias e procedimentos separadamente.

No que concerne a parte 1:

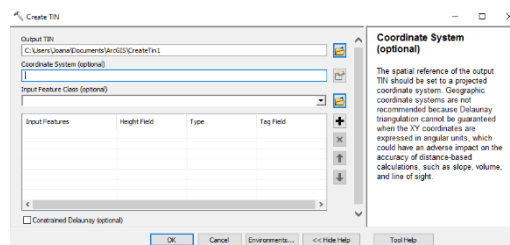
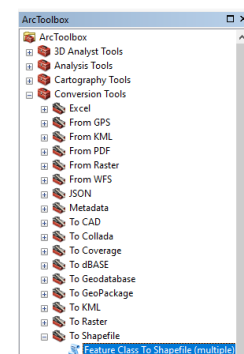
- ✓ Criação de uma personal geodatabase utilizando o ArcCatalog;
- ✓ A geodatabase contém 2 feature dataset/data class, uma que corresponde ao Uso do Solo e outra pertencente aos Eixos de via;
- ✓ Após estarem criadas a feature dataset atribuímos domínios a estas;
- ✓ Cada feature dataset possui uma feature class. Para o Uso do Solo criamos uma do tipo polígono com o nome “Ocupação do Solo” e para os Eixos de Via foram usadas as linhas com o nome de “Rede Viária”;
- ✓ Na feature dataset “Uso do Solo” atribuímos os seguintes domínios, de acordo com a classificação Nível I da nomenclatura da COS2007:
 - Território Artificializados;
 - Áreas agrícolas e agroflorestais;
 - Florestas e Meios Naturais e Semi-Naturais;
 - Zonas Húmidas;
 - Corpos de Água.
- ✓ Na feature dataset “Eixos de Via”, os domínios usados foram:
 - Auto-Estradas;
 - Estradas Nacionais;
 - Estradas Municipais.
- ✓ Ao abrir o ArcMap definimos, em primeiro lugar, o sistema de coordenadas, ETRS_1989_Portugal_TM06, que será usado em todo o trabalho;
- ✓ Após definir o sistema de coordenadas foi necessário recolher as Ortofotos pertencentes à nossa área de estudo, (folha 1223 A,B e 1331 A,B), esta informação foi disponibilizada pelo professor;
- ✓ No ArcMap inserimos as ortofotos e os limites das áreas de estudo, mais concretamente, área da Madelana, Vila Nova de Gaia;
- ✓ Seguidamente, fizemos um clip da nossa área nas ortofotos;
- ✓ Posteriormente, ligamos a opção de editar, para começarmos a vetorizar os diferentes tipos de ocupação do solo.
- ✓ Começamos por fazer a rede viária desenhando linhas em todas as estradas existentes e atribuindo o respetivo domínio. A partir de dados fornecidos pelo Portal das Estradas e Infraestruturas de Portugal;
- ✓ Feitas todas as estradas e eixos de via passamos então para a ocupação do solo fazendo os respetivos polígonos com os diversos tipos de domínios existentes na área.
- ✓ Depois dos polígonos feitos, editamos a simbologia e atribuímos as respetivas cores aos diferentes tipos de ocupações;
- ✓ De seguida, fizemos as devidas correções utilizando as regras topológicas, devido a possíveis erros de edição;



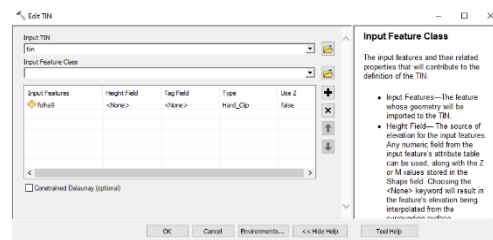
- ✓ Fizemos ‘merge’ para as linhas e polígonos (ligação de todas as linhas para formar uma única linha, o mesmo se sucede com os polígonos);
- ✓ Contudo, para termos uma síntese estatística da Ocupação do solo, a tabela de atributos da mesma foi exportada para Excel, onde criamos um gráfico em formato “pizza”, a fim de obtermos as percentagens dos diferentes domínios. Transferindo o gráfico para o projeto;
- ✓ Para o levantamento de pontos através do GPS, realizamos um formulário na aplicação Survey123, onde colocamos diversas opções, como, por exemplo, a data de levantamento, os diferentes tipos de ocupação do solo, o geopoint e a imagem de terreno. Procedemos ao levantamento dos pontos a partir da app, recolhendo um ponto de cada tipo de ocupação do solo;
- ✓ Depois do levantamento dos pontos, exportamos no computador em formato shapefile, e abrimos no projeto;
- ✓ Por fim, preparamos um layout em formato A3 onde representamos as informações vetorizadas, sobre imagem de satélite (basemap) com dois dataframes, um para a ocupação do solo e pontos recolhidos e outro para a rede viária.

Em relação à tarefa 2 foi-nos proposta a criação de um Modelo Digital de Elevação e a respetiva produção de diversa cartografia, derivada do mesmo.

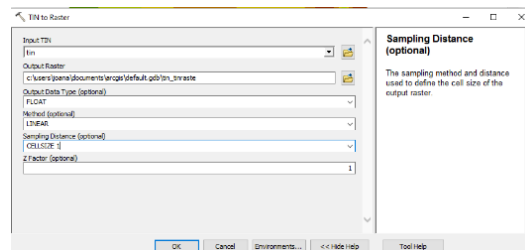
- ✓ Em primeiro lugar retiramos a informação existente da altimetria, pois iríamos necessitar das curvas de nível e dos pontos cotados existentes na área em estudo. As folhas pertencentes ao nosso limite eram a 5 e a 10.
- ✓ Contudo a informação estava em formato CAD, sendo necessário convertê-la para shapefile. Em Conversion Tools, no Arctoolbox, foi possível encontrar uma ferramenta, To Shapefile, que nos permitiu essa conversão. Na conversão colocamos ,no Input, as curvas e as Annotation.
- ✓ Para uma maior precisão ligamos o Annotation e os Pontos em Shape e com a barra do editor arrastamos os pontos para cima do Annotation de modo a corrigi-los;
- ✓ De seguida, começamos a criar o modelo Tin, na ferramenta Creat Tin, onde colocamos os pontos cotados e as curvas de nível, no Input Feature Class. O sistema de coordenadas usado foi o ETRS_1989_Portugal_TM06.
- ✓ Na secção Heigh Field mudamos para Elevation



- ✓ Após a criação do Tin foi necessário fazer um clip pela nossa área, este passo só foi realizado após a criação do Tin pois não queríamos perder a informação dos bordos do limite. O clip foi realizado no Edit TIN, onde tivemos de selecionar Hard_Clip, em Type;

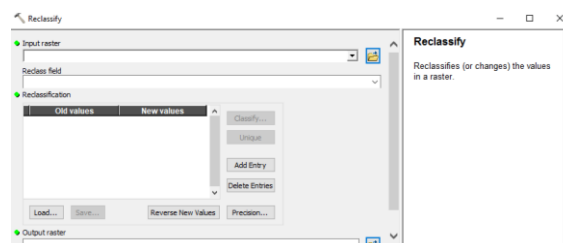


- ✓ O passo seguinte foi converter o modelo TIN para Grid, a ferramenta usada foi TIN to Raster. Onde colocamos Celsize 1 na secção Sampling Distance, devido a dimensão reduzida da área em estudo;

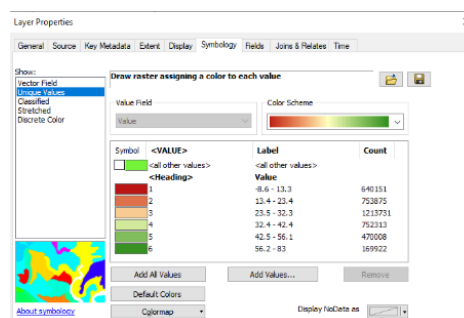


Com base no MDE em formato GRID, que criamos anteriormente, é nos pedida a construção de um mapa hipsométrico, resultante da reclassificação do MDE:

- ✓ Usando o MDE em formato GRID procuramos a ferramenta Reclassify no Search, pois esta irá reclassificar as classes e atribuir uma tabela de atributos, que será importante para a análise estatística das altitudes;



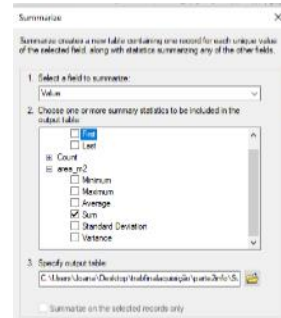
- ✓ De seguida, nas Propriedades definimos as classes, foram escolhidas 6, e, no Classify selecionamos o Natural Breaks, para uma boa destruição de valores. Também definimos a trama de cores que queremos usar.



- ✓ Será importante referir que usamos o Flip Colors, onde os valores mais baixos correspondiam aos verdes e os mais elevados aos vermelhos.

Para a realização de uma análise estatística das altitudes com base nas classes definidas tínhamos de calcular a área e a frequência relativa:

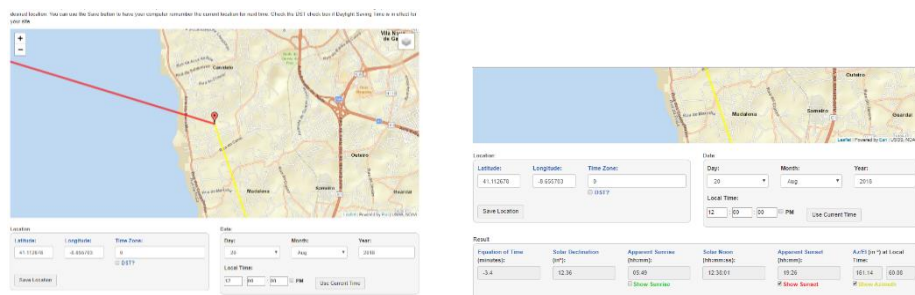
- ✓ Para isso, abrimos a tabela de atributos e calculamos a área, como é um raster não podemos usar o calculate geometry, mas sim o field calculate;
- ✓ Para calcular a área usamos a expressão, Count* 1 pois 1 equivale ao valor de 1 pixel;
- ✓ A seguir usamos o Summarize de modo a organizar a informação e obter a soma da área tendo em conta os valores;



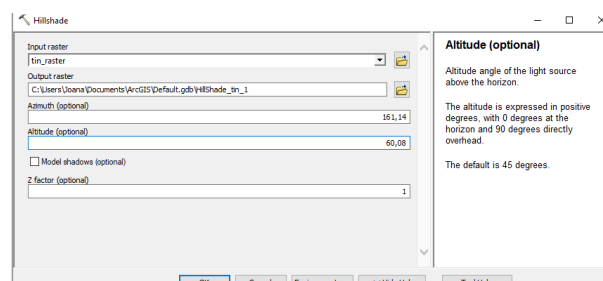
- ✓ Por fim, exportámos a tabela em dbf, e abrimo-la no Excel onde elaboramos um gráfico que demonstra a distribuição das altitudes em m².

Na construção do mapa de sombreamento das vertentes era necessário ter em conta a altura do sol, num dia à nossa escolha então:

- ✓ Dirigimos ao seguinte website, <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/>, para retirar a informação necessária, ou seja o azimuth e a altitude;
- ✓ O dia escolhido foi 20 de agosto às 12h00;



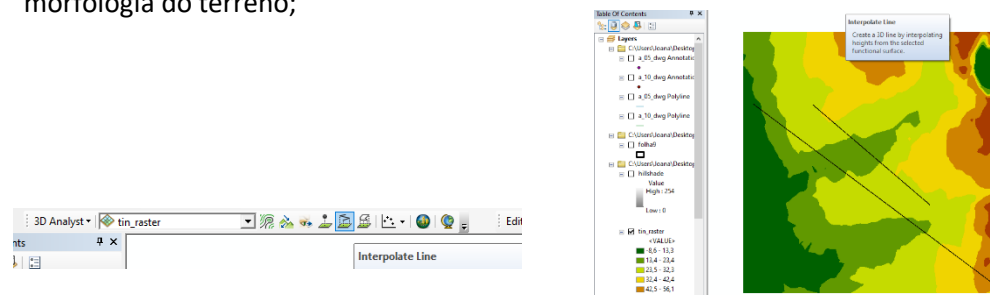
- ✓ Para elaborar o mapa de sombreamento utilizamos o Hillshade, uma ferramenta do 3D Analyst, onde colocamos a informação recolhida do website;



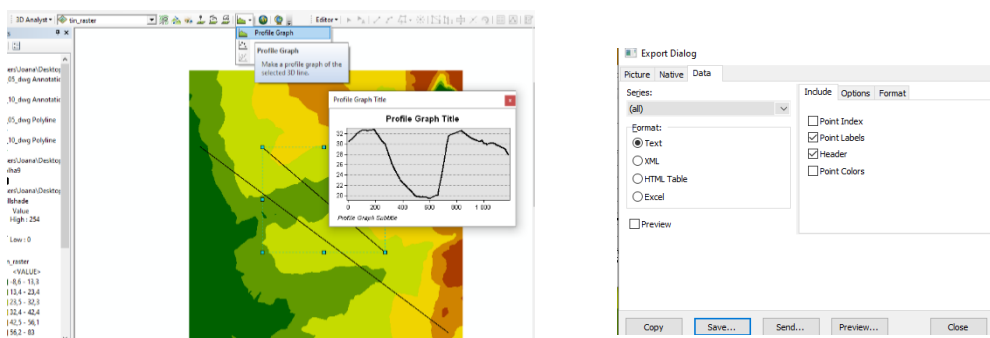
- ✓ No final da elaboração deste mapa colocamos 50% de transparência para uma boa observação do relevo que está por baixo.

Para a elaboração dos perfis topográficos utilizamos a barra do 3D Analyst:

- ✓ Usando a barra do interpolate line desenhamos uma linha que caracterizasse a morfologia do terreno;



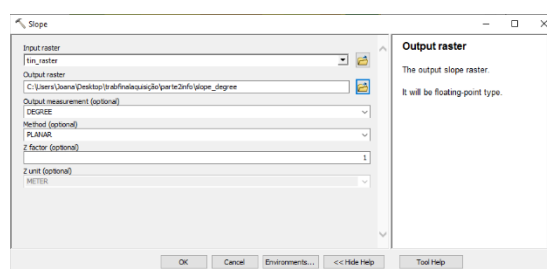
- ✓ De seguida, para obter uma análise gráfica do perfil seleccionamos ProfileGraph e exportamos o gráfico em formato TEXT para a nossa pasta;



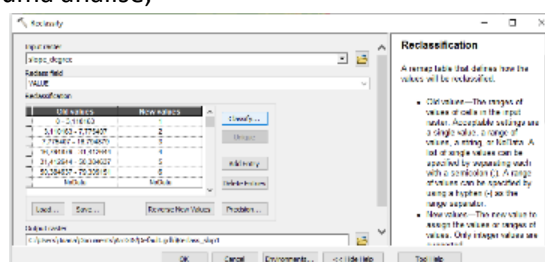
- ✓ Mais tarde com o intuito de apresentar o gráfico no relatório e poder tirar conclusões sobre o mesmo, abrimos o gráfico no excel e ajustámo-lo ao nosso critério.

O mapa de declives foi elaborado em graus e em percentagem através do Slope:

- ✓ No 3D Analyst encontramos o Slope que nos ajudou na construção dos mapas de declives;
- ✓ Na ferramenta devemos colocar no Input raster, o Tin em formato Raster, e no Output measurement, Degree, para graus, ou Percent_Rise, para percentagens;



- ✓ De seguida usamos o Reclassify, tanto no Slope em graus, como no Slope em percentagem, com o intuito de reorganizar as classes e os seus valores, a fim de mais de tarde poder realizar uma análise;

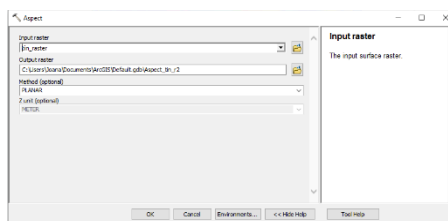


- ✓ Após o Reclassify estar feito nos dois Slopes (graus e percentagem) e definidas as classes (foram escolhidas 6 classes), escolhemos uma trama de cores adequada (verde para vermelho), onde usamos, mais uma vez, o Flip Colors, de modo aos valores baixos corresponderem aos verdes e os mais elevados aos vermelhos.

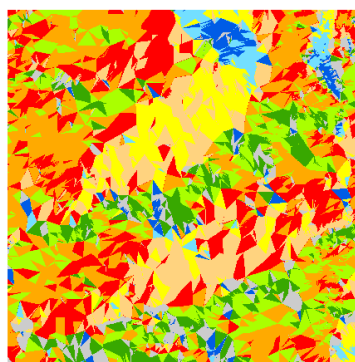
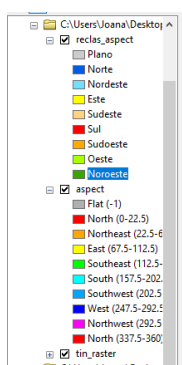
Na análise estatística dos declives, com base nas classes definidas, foi necessário realizar alguns cálculos para obter a área em m² e a frequência relativa de cada classe, tal como fizemos no mapa hipsométrico:

- ✓ Primeiro abrimos a tabela de atributos e calculamos a área (como é um raster não podemos usar o calculate geometry) no field calculate, onde a expressão que usamos foi "Count* 1, pois 1 equivale ao valor de 1 pixel;"
- ✓ Em seguida, usamos o summarize de modo a organizar a informação e obter a soma da área tendo em conta os valores;
- ✓ Por fim, exportámos as tabelas em dbf, e abrimo-las no Excel onde elaboramos dois gráficos que demonstram a distribuição dos declives.

O mapa exposição das vertentes foi elaborado a partir da ferramenta Aspect, que pode ser encontrada no 3D Analyst, esta ferramenta é usada a a partir do Modelo Tin/Raster.



- ✓ Após a ferramenta ser usada e obtermos a direção da exposição das vertentes devemos reclassificar esses resultados, usando cores adequadas;
- ✓ O processo de reclassificação é realizado na ferramenta Reclassify, como já foi explicado anteriormente, neste caso foram escolhidas 9 classes mediante a informação existente e usadas diversas cores, quentes e frias de acordo com o a sua orientação, Norte, cores frias, Sul, cores quentes.



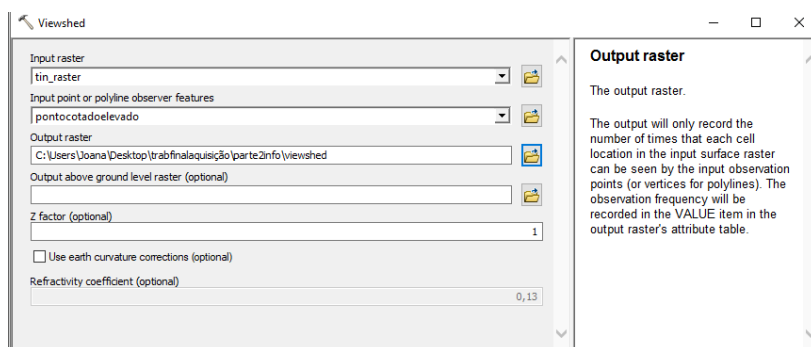
A análise estatística das exposições nas classes foi, mais uma vez, realizada a partir de alguns cálculos, como a área em m² e a frequência relativa de cada classe, tal como fizemos nos mapas anteriores:

- ✓ Abrimos a tabela de atributos e calculamos a área (como é um raster não podemos usar o calculate geometry) no field calculate, onde a expressão que usamos foi "Count* 1, pois 1 equivale ao valor de 1 pixel;"

- ✓ Em seguida, usamos o summarize de modo a organizar a informação e obter a soma da área tendo em conta os valores;
- ✓ Por fim, exportámos a tabela em dbf, e abrimo-la no Excel onde elaboramos um gráfico que exhibe a exposição das vertentes da nossa área.

O último mapa consistia na realização de uma bacia de visão (áreas visíveis) a partir do ponto cotado, o mais elevado da área de estudo, considerando um observador com 1,75m de altura, numa torre de vigia de 15 metros. Para a elaboração do mesmo foram necessários alguns passos:

- ✓ Primeiro fiz um clip aos pontos cotados pelo meu limite;
- ✓ Depois seleccionei o ponto mais elevado e exportei esse ponto;
- ✓ Abri a tabela de atributos desse ponto e criei um campo, OFFSETA, e, usando o Field Calculate, usei a expressão $OFFSETA = 15 + 1,17 = 16,17$;
- ✓ De seguida na barra do 3D Analyst procurei pela ferramenta View Shed onde elaborei o mapa. No Input usei o TIN/Raster, e no Input point, o ponto cotado mais elevado;
- ✓ Por fim, após o modelo estar criado, coloquei um marcador no meu ponto de modo a identificá-lo;



Análise de resultados

Parte 1

Como podemos verificar pela figura 1, as estradas existentes dentro do limite da área de estudo são todas caracterizadas como Estradas Municipais. Podemos constatar que a área está bem servida por estradas, devido ao aumento do edificado.



Figura 1 – Mapa da rede viária da área de estudo

Como podemos verificar através da figura 2, a nossa Ocupação do solo possui os diferentes tipos de terreno, Territórios artificializados, Corpos de água, Zonas húmidas, Florestais e Meios Naturais e Seminaturais e Áreas agrícolas e agroflorestais, característicos do nível 1 da COS. Mas o que sobressai mais na área em estudo são os Territórios Artificializados e as Florestas e Meios Naturais e Seminaturais, pois têm-se verificado um aumento populacional, logo um aumento de edificado, reduzindo assim, as áreas agrícolas.



Figura 2 – Mapa de ocupação do solo da área de estudo

Como podemos constatar pelo gráfico 1, os territórios artificializados representam quase metade da área em estudo, mais concretamente, 47%. De seguida, as Florestas e Meios Naturais e Seminaturais, com 30%, e as Áreas Agrícolas e Agroflorestais, com 20%. Por último, as menos representativas são as Zonas Húmidas, com apenas 3%, e os corpos de água, com menos de 1%.

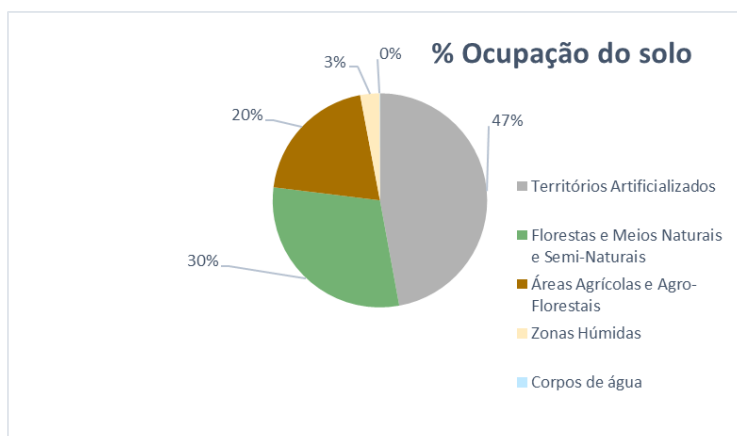
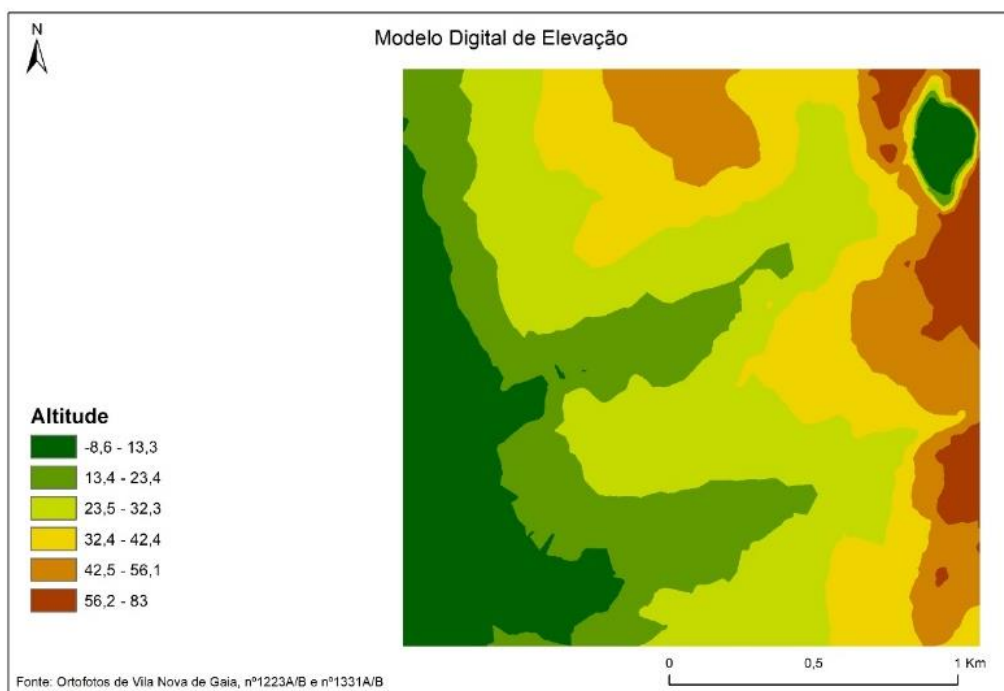


Gráfico 1 – Percentagem da Ocupação do solo na área de estudo

Parte 2

De acordo com o Modelo Digital de Elevação que foi elaborado podemos concluir que as áreas com menor elevação estão na zona da costa, com exceção o valor mais elevado, que se situa na Pedreira.



Mapa hipsométrico

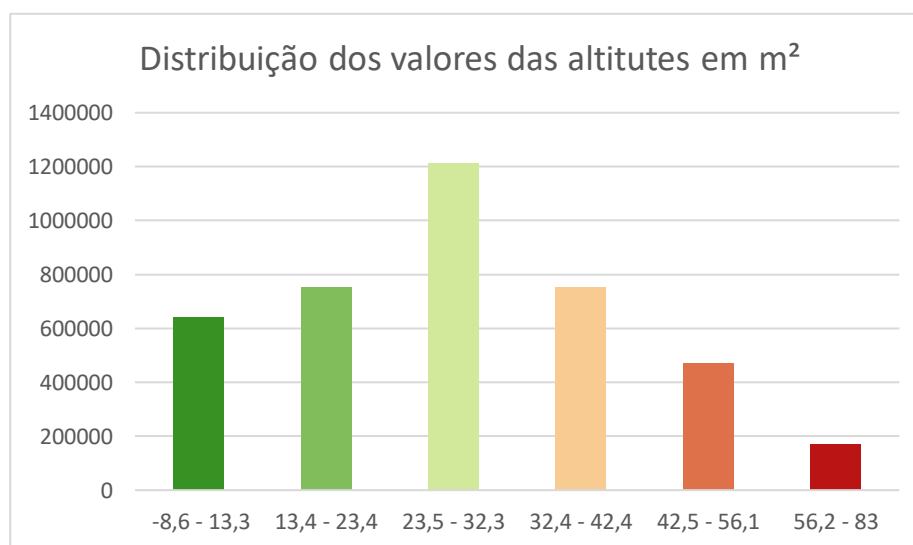
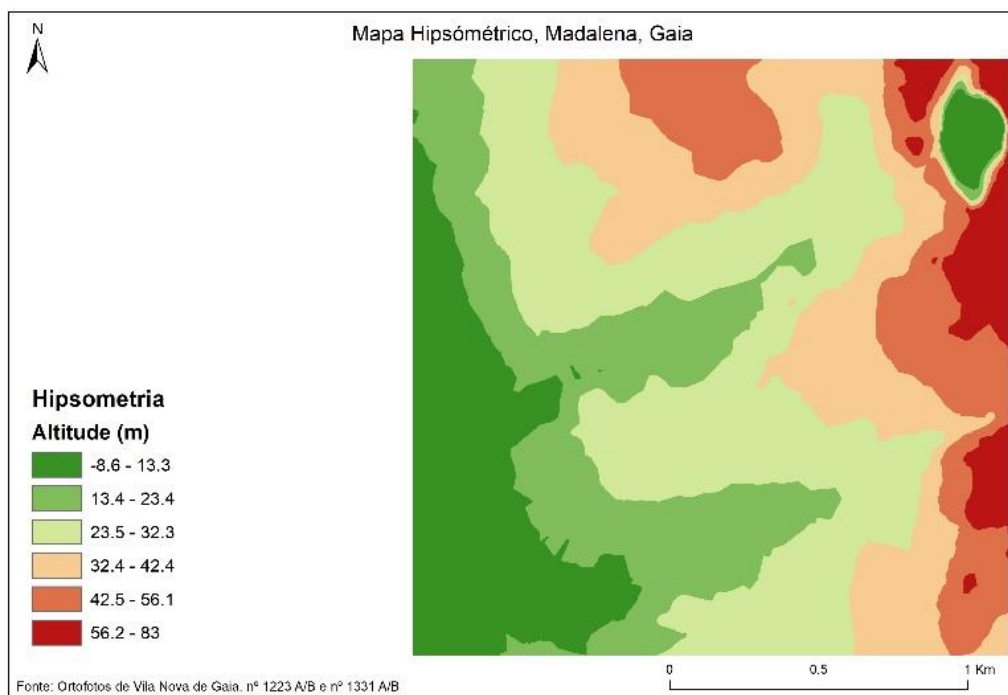
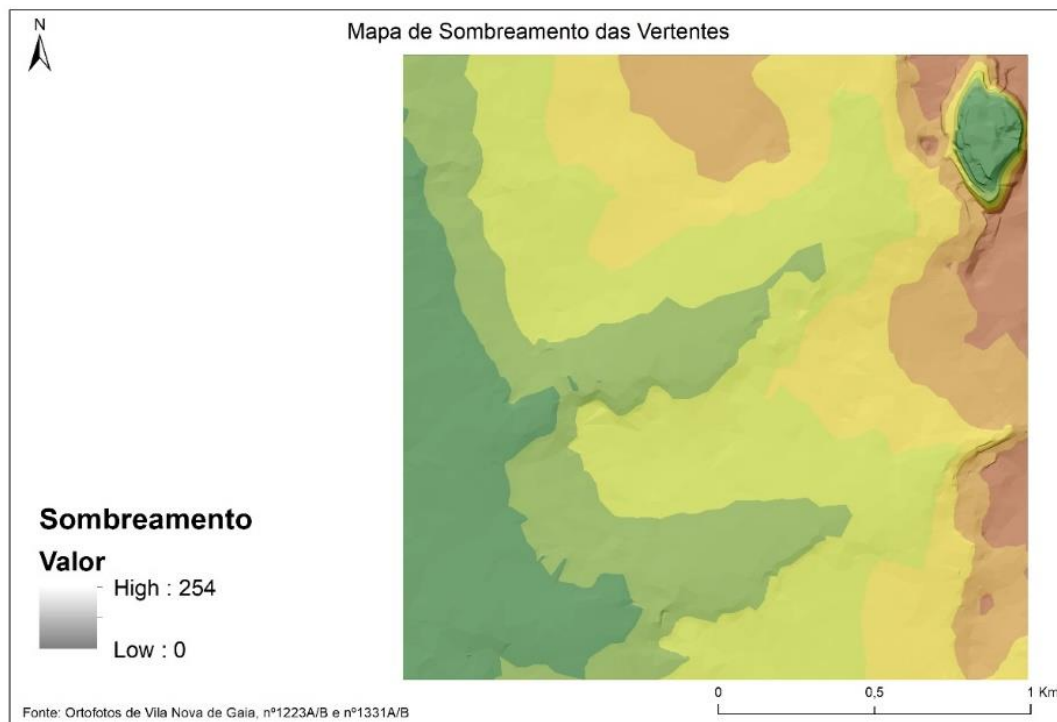


Gráfico 2 – Distribuição dos valores das altitudes em m²

Como podemos verificar pelo gráfico 2, os valores de altitude variam entre os valores -8,6 e 83 m². As altitudes mais frequentes estão entre os valores 23,5 e 32,3.

Mapa sombreamento das vertentes



O mapa de sombreamento é uns dos mais realistas na representação real da superfície. Este ajuda a visualizar os dados tridimensionais em dados bidimensionais com o auxílio das curvas de nível. Este é baseado numa fonte de luz fictícia, fazendo sombras tornando, as superfícies identificáveis.

Como podemos constatar pelo mapa em estudo, a zona com mais sombreamento é a zona da Pedreira devido à sua elevação e relevo.

Perfil Topográfico

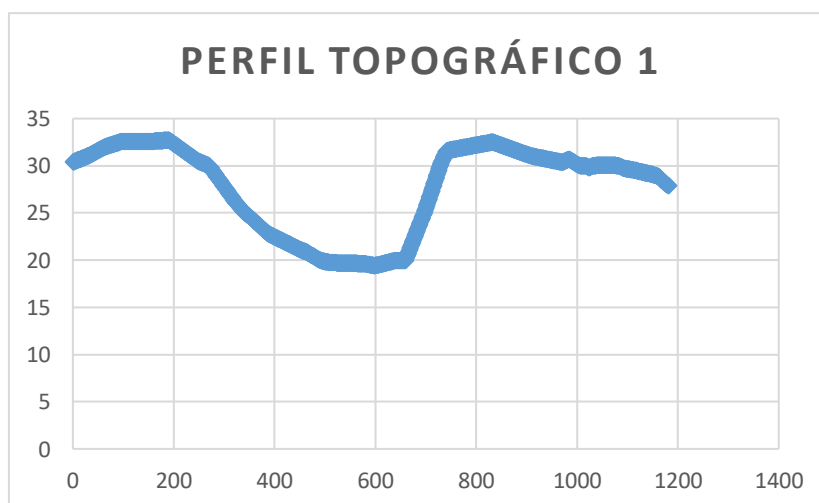


Gráfico 3 – Perfil topográfico 1

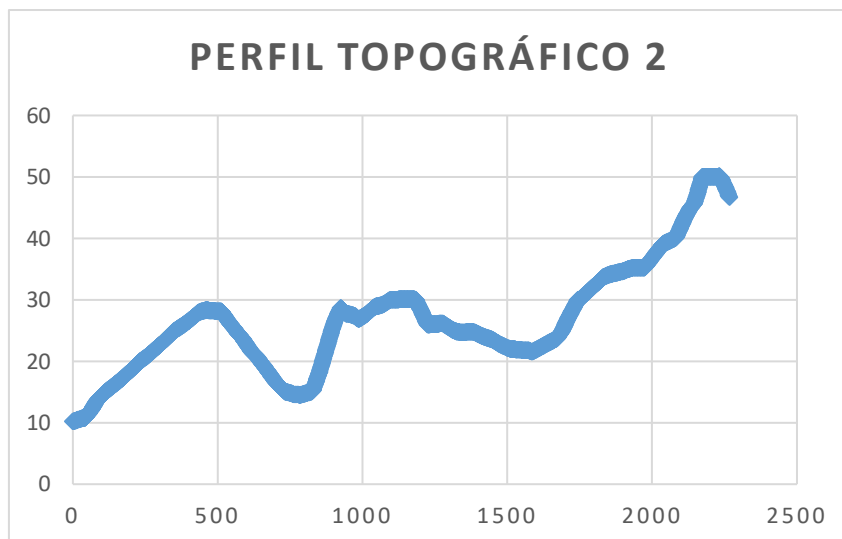
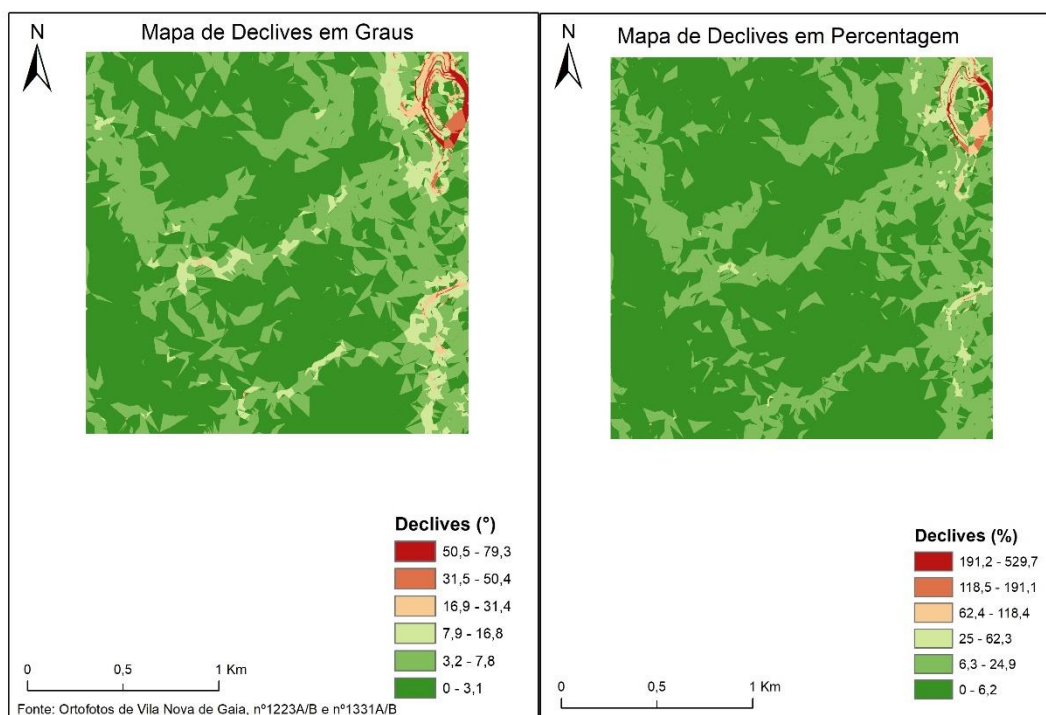


Gráfico 4 – Perfil topográfico 2

De acordo com a análise de ambos os perfis topográficos concluímos que as área do litoral possuem uma elevação menor, ao contrário das áreas no interior da cidade. A Pedreira é uma exceção.

Mapa de declives das vertentes



O mapa de declives serve para determinar a inclinação de uma superfície ou parte dela. Este pode ser expresso em graus ou em percentagem. Ou seja, no mapa acima, as classes a vermelho representam áreas mais inclinadas, íngremes, e as classes a verde, as áreas mais planas.

Como podemos observar pelo mapa de declives em graus, a maior parte da área em estudo caracteriza-se por possuir declives entre os valores de 0 e 3,1. A Nordeste, onde se encontra a Pedreira, os valores mais elevados de declive estão entre os 16,9 graus e os 79,3 graus. Podemos constatar também, que a percentagem da na nossa área de estudo está entre os 0% e os 6,2%.

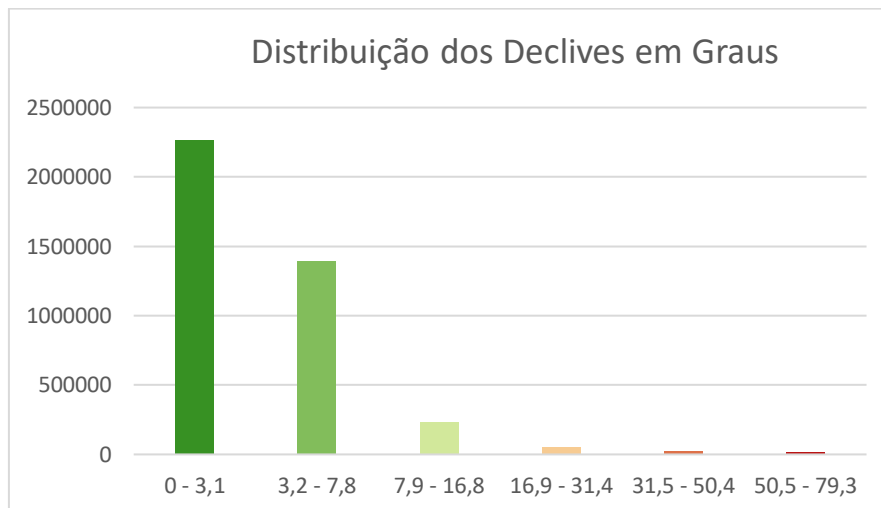


Gráfico 5 – Distribuição dos declives em Graus

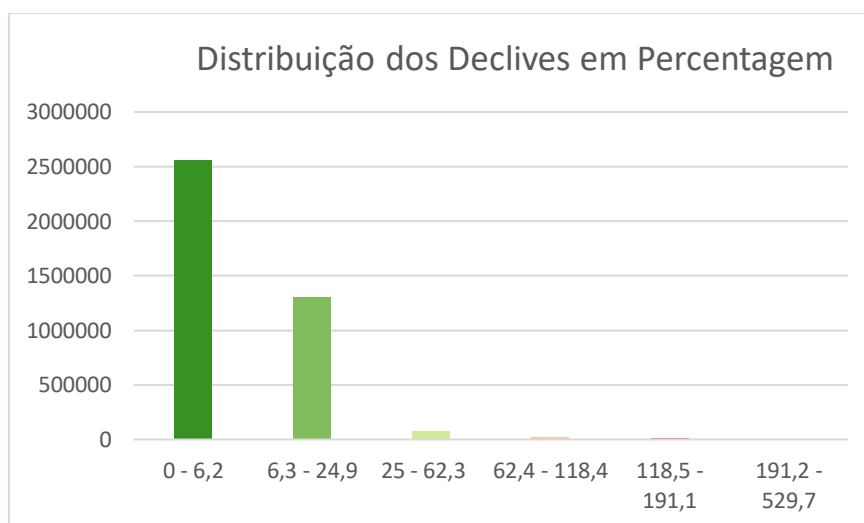
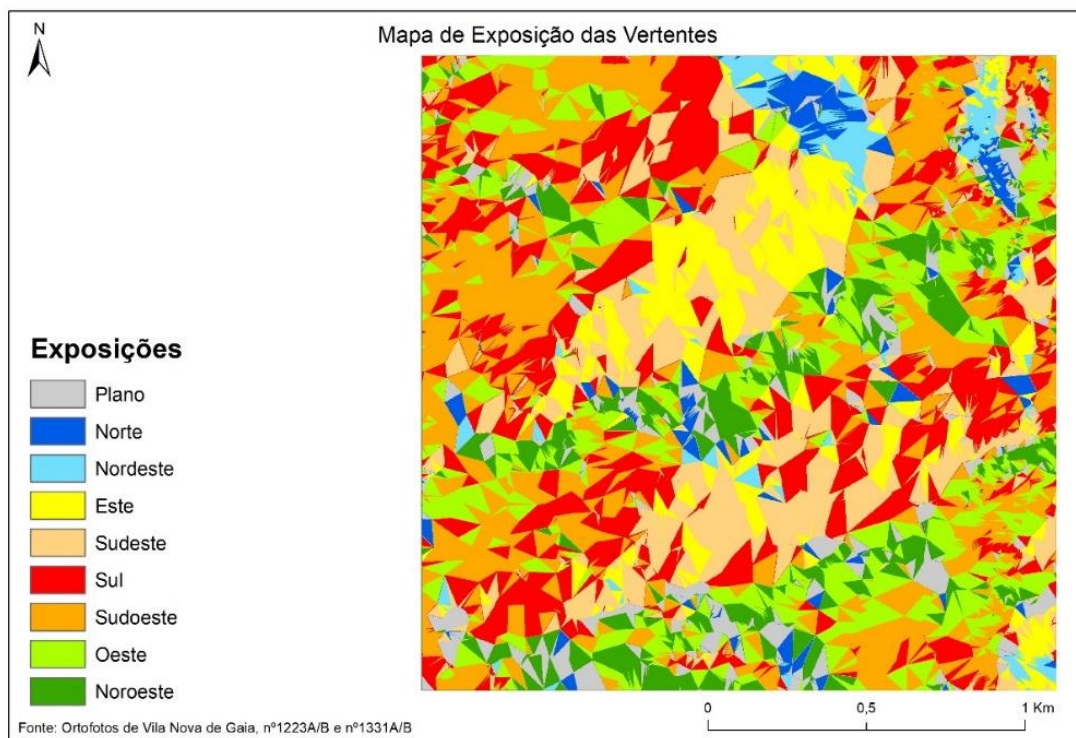


Gráfico 6 – Distribuição dos declives em percentagem (%)

Os gráficos 5 e 6 reforçam a explicação anterior. Podemos concluir que a área é composta, maioritariamente, por pequenos declives, trata-se de uma área maioritariamente plana.

Mapa de exposição das vertentes



O mapa de exposição das vertentes identifica a orientação da encosta. O aspect é a direção angular duma parte da superfície em estudo. Neste mapa representado, podemos verificar, que o azul representa as encostas a norte e o vermelho as encostas a sul.

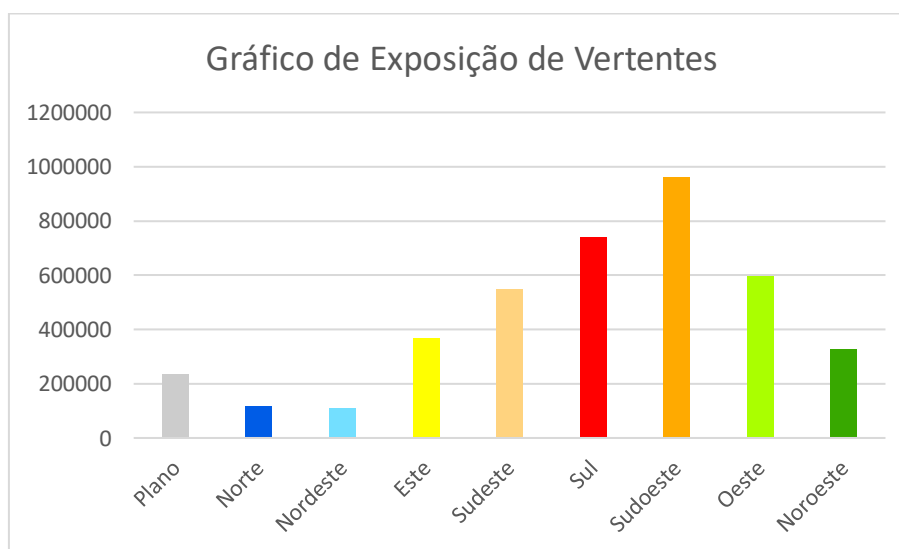
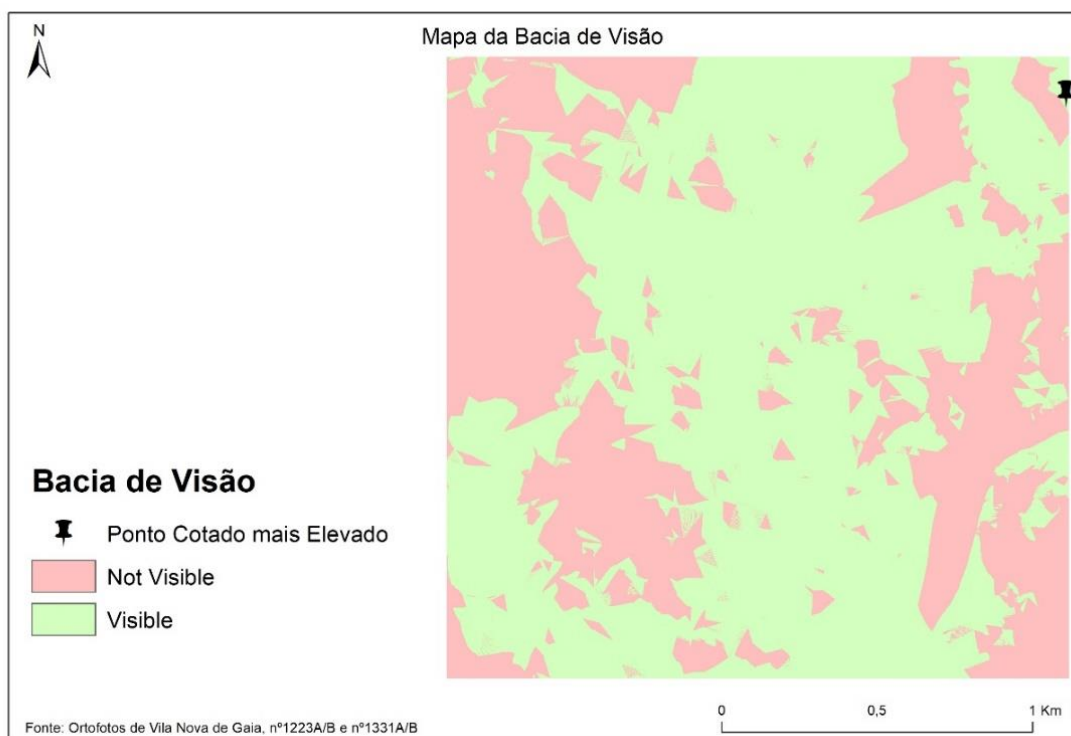


Gráfico 7 – Exposição de vertentes

No gráfico 7, verificamos que há mais exposição a Sudoeste e a Sul, e uma menor exposição a Norte e Nordeste.

Mapa com a bacia de visão



O mapa de bacia de visão, ou seja, o viewshed, serve para identificar pontos de observação. Ou seja, na nossa área de estudo, a maioria da área é visível, concentra-se mais no centro do limite da área de estudo.

Conclusão

O trabalho realizado foi fulcral para praticar todos os temas lecionadas na unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos, assim como também foi importante para adquirir ainda mais conhecimentos através da pesquisa e prática.

Uma Geodatabase possui inúmeras vantagens, principalmente no que toca à organização da informação, sua atualização e visualização. O processo de vectorização e identificação dos vários níveis da COS (Carta de Ocupação do Solo) foi algo que contribuiu para uma melhor identificação do terreno e dos seus elementos. Recolher os pontos foi um processo mais demorado, contudo optámos por fazê-lo no fim pois o conhecimento sobre a área e as suas características já seria maior e facilitaria o processo. A correção e respetivo cumprimento das regras topológicas foi um processo mais demorado pois exigiu grande concentração e foco da nossa parte de modo a sermos o mais preciso na representação da informação geográfica e diminuirmos os erros, que nos podem levar a falsas interpretações e conclusões.

No que concerne o Modelo Digital de Elevação e a cartografia derivada do mesmo podemos concluir que através destes modelos podemos tirar grandes conclusões sobre o terreno/solo da área bem como justificar vários acontecimentos, derivado do declive, exposição das vertentes e exposição solar, redes de drenagem, entre outros elementos. Toda a informação retirada poderá ser útil no presente, mas também no futuro a fim de prever muitos acontecimentos e possivelmente resolvê-los.

Bibliografia

- ✓ Basemaps do ArcMap: “Basemap - Clarity “
- ✓ Carta de Ocupação do solo de 2007
- ✓ Limite do trabalho selecionado pelos discentes
- ✓ Planimetria, Altimetria e Ortofotos de Vila Nova de Gaia
- ✓ Survey123
- ✓ Website -NOAH