

Mestrado de Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território

Aquisição e Edição de Dados Geográficos

Docentes:

José Augusto Alves Teixeira

José Alberto Álvares Pereira Gonçalves

Discentes:

Bruno Miguel Rocha da Costa (up201603961)

Daniel Filipe Martins Cardoso (up201606674)

Índice

Índice.....	2
Introdução.....	3
Objetivos	3
Enquadramento Geográfico	3
Enquadramento teórico	3
Geodatabase.....	3
Metodologia e resultados.....	5
Geodatabase.....	5
Ocupação do Solo	5
Vias de Comunicação.....	6
Modelo Digital de Elevação	6
Slope ° / %	7
Bacia de Visão	8
Exposição de Vertentes	8
Sombreamento	9
Conclusão	9
Bibliografia.....	10
Anexos.....	11

Introdução

No âmbito da unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos, foi-nos proposta uma tarefa que consistia em duas fases. Na primeira fase fazer a classificação da COS, e das vias de acesso na área atribuída ao nosso grupo, e na segunda fase do trabalho pretende-se elaborar uma análise ao terreno, através da aplicação de conhecimentos na técnica do uso do ArcGis.

A área de estudo escolhida para a elaboração do trabalho foi uma área de 2x2 km, situada em Vila Nova de Gaia. Os métodos utilizados para a aquisição dos dados foram dois ao longo do trabalho, maioritariamente usados os métodos secundários, que embora sejam mais rápidos e baratos não nos oferecem informação de tanto rigor e detalhe, também usamos métodos primários como o software Survey123 em que nos deslocamos até ao campo, de modo a recolher informações que ajudariam a fomentar e a orientar a nossa classificação do terreno.

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho consiste na aplicação dos conteúdos práticos e teóricos aprendidos durante as aulas, promovendo assim, a aquisição e edição a uma escala mais elevada de diversos dados como os de ocupação do solo, vias de comunicação, e de outras informações da área escolhida, utilizamos as ferramentas ArcMap e ArcGisPro para vetorizar informação e elaborar diversos modelos digitais.

Enquadramento Geográfico

A área de incidência do nosso relatório e trabalho situa-se dentro dos limites administrativos da União de Freguesias de Gulpilhares e Valadares, que por sua vez fazem parte do concelho de Vila Nova de Gaia. A freguesia em estudo possui 10,61 quilómetros quadrados de área, 22 019 habitantes e foi reorganizada administrativamente em 2012/2013.

Enquadramento teórico

Geodatabase

Uma Geodatabase guarda cada entrada de um feature class (linha, polígono ou ponto) numa tabela própria, sendo que apresenta vários atributos definidos previamente. Esta para além de guardar features também tem a possibilidade de guardar rasters, tabelas de dados e ainda referências para outras tabelas existentes. Este tipo de documentos funciona como um repositório onde se guarda toda a informação espacial de todo o tipo de dados

neste contemplados (Childs, 2009). Pode se situar apenas num ficheiro presente no disco do computador ou então numa database relacional onde múltiplos utilizadores podem aceder ao mesmo tempo, as chamadas “Database Management System” (DBMS), como é o caso de programas como Oracle, PostgreSQL ou IBM DB2 (ESRI, s.d.).

Este tipo de ficheiros, segundo Colin Childs, apresenta algumas vantagens e capacidades específicas:

A nível estrutural, as Geodatabases permitem uma melhoria na versatilidade e na facilidade de uso, uma melhoria na performance do computador e ainda a vantagem, de ter poucas limitações quando se trata do uso e edição dos dados. A primeira é explicada pela facilidade de ser encontrada em qualquer sistema operativo como um diretório normal de documentos, sendo que neste diretório se apresentam ficheiros representativos de dados tributários, dados geográficos, dados de índice (index data), ficheiros de bloqueamentos (lock files), ficheiros específicos e outros, bem como faz com que cada feature class ou tabela seja guardado em apenas dois ou mais ficheiros. A melhoria da performance é obtida através do aumento do limite de tamanho das feature classes e que aumenta a velocidade da obtenção de dados visuais ou processos. Como foi dito anteriormente, o aumento do tamanho das feature classes com este tipo de ficheiro apresentasse enorme, por defeito, as features classes apenas podem ocupar até um 1 terabyte do disco rígido, mas com a programação certa estes podem atingir os 256 terabytes de tamanho.

A nível de performance, os pontos mais fulcrais são a fácil migração de dados, a melhoria na edição e a oportunidade de serem armazenados rasters na geodatabase.

Relativamente ao nível de gestão de dados apresenta-se a configuração do tamanho máximo que a geodatabase pode adquirir, permite também a atualizações dos índices espaciais e efetua a compressão de dados.

As Geodatabases são apenas diretórios onde guardam uma coleção de datasets, no entanto, existem dois tipos de geodatabases: (i) file geodatabases – guarda vários ficheiros numa só pasta no disco rígido, e onde cada dataset pretence a um único ficheiro; (ii) enterprise geodatabase – também conhecidas por ter várias geodatabases de “multiuser” (diversos utilizadores) fazendo com que o número de utilizadores que o podem usar e o seu tamanho variam consoante o DBMS utilizado.

Nestas Geodatabases, podem se utilizar modelos topológicos. Este tipo de modelos serve para a verificação da qualidade do trabalho efetuado, sendo que permite a correção de erros realizados durante a vectorização. A verificação dos erros presentes incide numa relação entre as features criadas, utilizando regras que são presentes no sistema. O modelo inclui um conjunto de regras que possuem duas finalidades, a garantia da integridade dos dados, e a outra é, assegurar a execução de operações espaciais, detetando erros e corrigindo-os.

Metodologia e resultados

O processo de realização e obtenção de resultados passou, primeiramente, por uma criação de uma geodatabase que serviria de apoio para os dois primeiros mapas efetuados, referentes à ocupação do solo e das vias de comunicação presentes na nossa área de estudo. Todos os mapas resultantes deste projeto estão anexados no final deste relatório.

Geodatabase

A Geodatabase foi criada com três feature datasets, e onde o sistema de coordenadas foi definido como PT-TM06/ETRS89, sendo que toda a informação presente para este projeto encontrar-se-ia nesta mesma coordenada. Está presente na geodatabase a ocupação do solo, todos os limites das áreas de estudo, e as vias de comunicação presentes no local de estudo.

Ocupação do Solo

Para a obtenção da ocupação do uso do solo foi necessário estabelecer-se ainda na geodatabase os domínios de nível 1 da nomenclatura da COS 2007, sendo estabelecidos cinco tipos: territórios artificializados, áreas agrícolas e agroflorestais, florestas e meios naturais e semi-naturais, zonas húmidas; e por fim, corpos de água.

Após a vectorização de cada um destes tipos de ocupação, procedeu-se à aplicação do modelo topológico onde foram corrigidos todos erros referentes ao trabalho elaborado, e estabeleceram-se cores referentes a cada tipo de solo: cinzento para os territórios artificializados, castanho para as áreas agrícolas e agroflorestais, verde para florestas e meios naturais e seminaturais, amarelo para zonas húmidas, e azul claro para corpos de água.

Após a vectorização e aplicação do modelo topológico, fez-se o cálculo geométrico para metros quadrados, e com uso do Excel chegou-se às percentagens presentes na tabela 1.

Tabela 1 – Ocupação do Solo em metros quadrados e em percentagem

Tipo	m2	%
Territórios artificializados	1659110,95	41,47787
Corpos de Água	810521,05	20,26307
Florestas e meios naturais e semi-naturais	937074,08	23,4269
Áreas agrícolas e agroflorestais	379967,35	9,499205
Zonas húmidas	213317,72	5,332955
TOTAL	3999991,14	100

Conforme se assiste na tabela 1, consoante a nossa vectorização, os territórios artificializados correspondem a 41,47% por cento da totalidade, apresentando-se com 1659110,95 metros quadrados revelando a sua existência nesta zona. De seguida apresentam-se as Florestas e meios naturais e seminaturais (23,43%), e os Corpos de Água (20,26%), este último influenciado pela existência do oceano Atlântico na área de estudo.

Vias de Comunicação

Na área onde o estudo incide, as vias de comunicação existentes representavam quatro diferentes tipos de vias: autoestradas; estradas municipais; estradas nacionais; e ferrovias. Para apoio utilizou-se o OpenStreetMaps de forma a podermos identificar as vias com mais rigor e pormenor. Procedeu-se ao cálculo do comprimento dos segmentos, e, por conseguinte, da percentagem que este abrangia (Tabela 2).

Tabela 2 – Vias de Comunicação, o seu comprimento em quilómetros e a sua percentagem

Tipo	Comprimento (km)	%
Auto-estrada	0,99	2,73
Ferrovia	2,15	5,93
Estradas Nacionais	4,33	11,92
Estradas Municipais	28,86	79,42
Total	36,34	100,00

Conforme se observa na segunda tabela, as estradas municipais são o tipo de vias de comunicação que se apresentam em maior comprimento, cerca de 79,5% do total.

Modelo Digital de Elevação

O Modelo Digital de Elevação do terreno é uma representação de contínuos valores de elevação sobre uma superfície topográfica onde se apresentam valores de cotas (z-values) referenciado por um tipo de datum. Sendo que era necessário a altimetria, utilizou-se os ficheiros disponibilizados por parte dos docentes, para realizar um TIN (Triangulated Irregular Network), ou em português, uma rede de triângulos irregulares para a

representação, passando depois para um raster. Nesta passagem, o tamanho do pixel definido foi de 4 metros.

Foram definidas 5 classes no estudo, consoante se encontra na tabela 3, de 0 a 6 metros de altitude, de 6 metros a 17 metros, de 17 metros a 27 metros, de 27 metros a 38 metros e de 38 metros a 56,2 metros. As duas classes com maior incidência na área de estudo são as classes de 0 metros a 6 metros (28,03%) e de 6 metros a 17 metros (26,18%), grande parte explicado por esta área de estudo abranger em grande parte o Oceano e também a parte costeira.

Tabela 3 – Classes estabelecidas para o MDE, a frequência e a área

Metros	Contagem de Píxeis	Contagem de pixeis 1m (x16)	Área (m2)	%
0 - 6	70065	1121040	1121040	28,03
6 - 17	65460	1047360	1047360	26,18
17 - 27	47477	759632	759632	18,99
27 - 38	41951	671216	671216	16,78
38 - 56,2	25047	400752	400752	10,02
TOTAL	250000	4000000	4000000	100

Slope ° / %

O declive (ou slope, em inglês) do terreno passou por análise também de forma a descobrir como é a morfologia do terreno. Este foi analisado de duas formas, a primeira em graus, e a segunda em percentagem.

A primeira análise (Tabela 4) demonstra que os declives de vertentes se situam, na grande parte, entre os 0 graus e os 6 graus de declive.

Tabela 4 – Classes dos Declives em Graus, a frequência, a área e a sua percentagem relativamente ao total

Graus	Contagem	Contagem para pixel de 1m (x16)	Área em m2	%
0 - 1	101854	1629664	1629664	41,07
1 - 3	82834	1325344	1325344	33,40
3 - 6	49265	788240	788240	19,86
6 - 10	12300	196800	196800	4,96
10 - 32,5	1751	28016	28016	0,71
Total	248004	3968064	3968064	100,00

A segunda análise (Tabela 5) demonstra que os declives na maioria representam baixas percentagens de declive, as três classes com valores de declive abaixo de 11% apresentam no total mais de 90% do total do terreno analisado.

Tabela 5 – Classes dos Declives em Percentagem, a frequência, a área e a sua percentagem relativamente ao total

Percentagem	Contagem	Contagem para pixel de 1m (x16)	Área em m2	%
0 - 2	107730	1723680	1723680	43,44
2 - 6	89142	1426272	1426272	35,94
6 - 11	39335	629360	629360	15,86
11 - 22	11025	176400	176400	4,45
22 - 64	772	12352	12352	0,31
Total	248004	3968064	3968064	100,00

Bacia de Visão

Para obter uma Bacia de Visão tendo em conta que esta seria influenciada por uma altura previamente definida, 15 metros de torre de vigia e 1,75 metros de um adulto, e pela elevação máxima presente no modelo elaborado, foi necessário identificar e colocar um feature (ponto).

Neste ponto, foi colocado através da tabela de atributos, um campo com OFFSETA onde a altura dada foi respetiva de 16,75metros, e efetuou-se o Viewshed.

Tabela 6 – Píxeis visíveis do Ponto de Vigia

Visibilidade	Contagem	Contagem de píxeis 1m (x16)	Área m2
Não Visível	67643	1082288	1082288
Visível	182357	2917712	2917712

Foram visíveis, segundo a tabela 6 do ponto criado com a altura determinada apenas 182357 píxeis de 4 metros (ou 182357 píxeis de 1 metro).

Exposição de Vertentes

A exposição de vertentes é a posição que a face de uma vertente possui geograficamente, medida no sentido do ponteiro dos relógios em graus de 0 a 360 graus (sendo 0 graus Norte, 90 graus Este, 180 graus Sul e 270 graus Oeste). A tabela 7 representa a quantidade de píxeis contados e a área em m2.

As áreas planas apresentam uma grande importância nesta área de estudo, conforme podemos observar com 85 666 píxeis de 4 metros (ou 1370656 píxeis de 1 metro).

Tabela 7 – Tipos de Exposição de Vertente, Contagem e Área representada

Tipo	Contagem	Contagem de pixel 1m (x16)	Área em m2
Plano	85666	1370656	1370656
Norte	8446	135136	135136
Nordeste	5001	80016	80016
Este	494	7904	7904
Sudeste	1472	23552	23552
Sul	10006	160096	160096
Sudoeste	36995	591920	591920
Oeste	76259	1220144	1220144
Noroeste	23665	378640	378640

Sombreamento

Para o Sombreamento foi necessário obtermos o azimuth e altura do sol num dia à nossa escolha, tendo que obter um calcular solar no website do Earth System Research Laboratory, com a NOAA Solar Calculator. O dia escolhido foi 19 de abril de 2019 às 14 horas e 30 minutos.

O azimuth usado foi de 204° e altura do sol 56°.

Conclusão

Com a realização deste trabalho podemos colocar em prática todas as técnicas lecionadas na unidade curricular de Aquisição e Edição de Dados Geográficos, e ainda, adquirir novas através da pesquisa. O uso do ArcGIS Pro foi, a princípio, um desafio que exigiu uma capacidade de adaptação maior, contudo com o passar do tempo e o com o uso recorrente, este software revelou-se vantajoso.

Muitos dos métodos estudados tornaram-se fulcrais para a elaboração e organização do trabalho, como é o caso da geodatabase que se tornou uma ferramenta imensamente importante na organização e edição da informação da COS (Carta de Ocupação do Solo). O processo de vectorização foi mias demorado pois foi uma tarefa que exigiu uma maior atenção, rigor e pormenor da nossa parte, pois queríamos garantir o maior nível de precisão possível.

Na elaboração do Modelo Digital de Elevação e da diversa cartografia associada ao mesmo, podemos comprovar que, ferramentas como o Slope, Aspect, Hillshade, Viewshed, entre outras são importantes para analisar o terreno, o solo, a exposição de vertentes, e tirar grandes conclusões, mas também perceber fenómenos e poder prevê-los.

Bibliografia

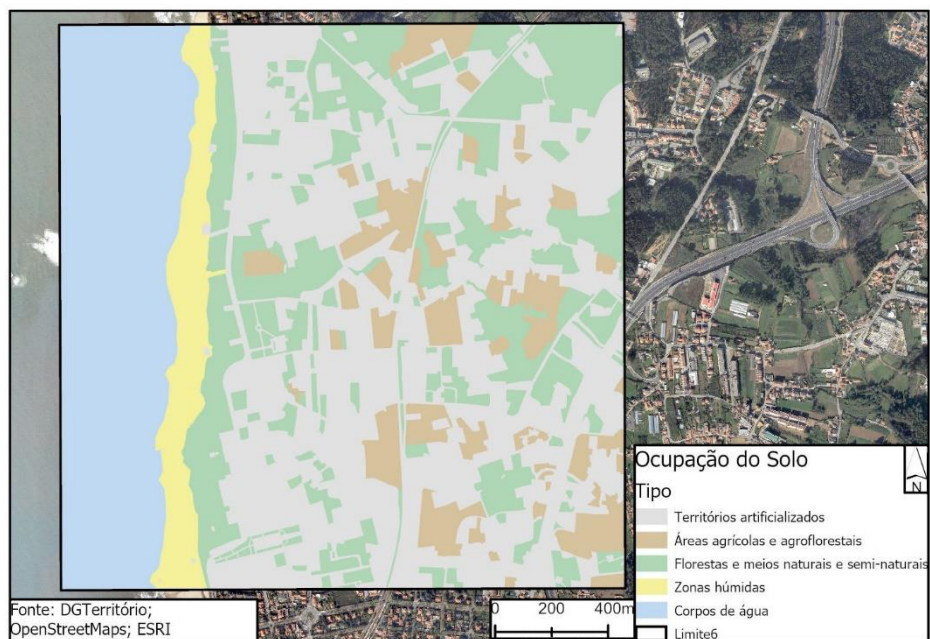
Childs, C. (2009). *The Top Nine Reasons to Use a File Geodatabase*. Esri Education Services.

ESRI. (n.d.). *What is a Geodatabase?* . Retrieved from ArcGIS Pro:
<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/data/geodatabases/overview/what-is-a-geodatabase-.htm>

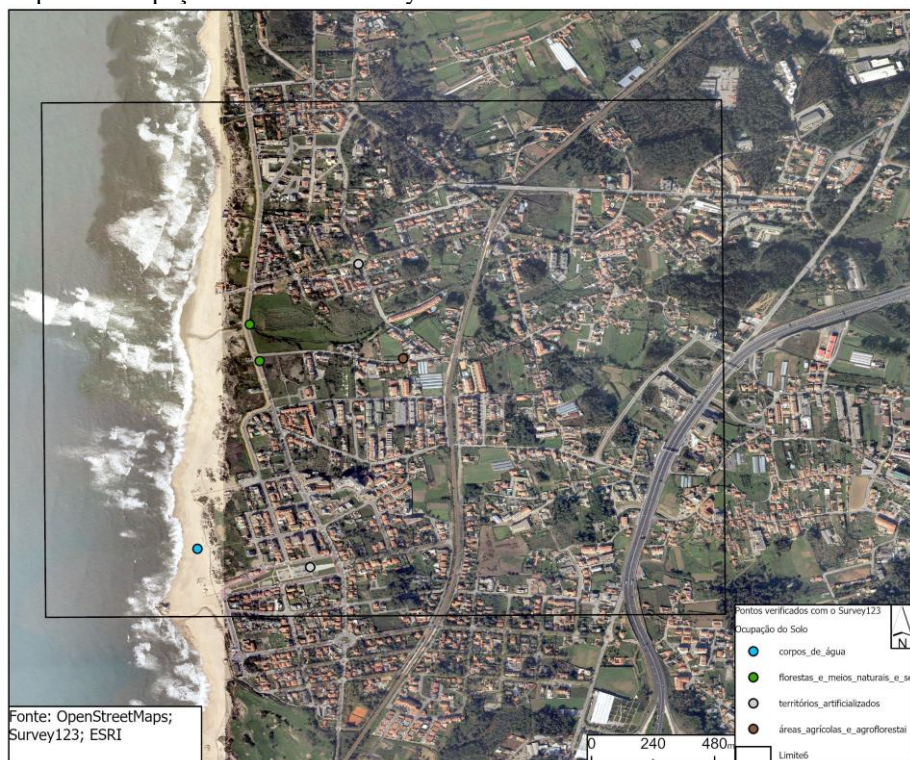
Anexos

- Mapa 1 – Ocupação do Solo

Ocupação do Solo da Área de Estudo 6



- Mapa 2 – Ocupação do Solo no Survey123



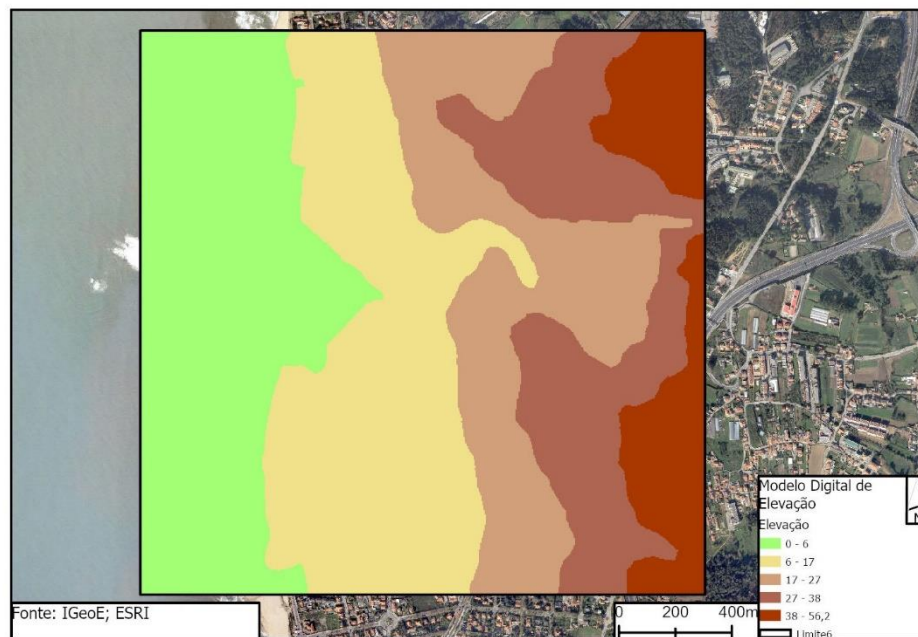
- Mapa 3 – Vias de Comunicação

Vias de Comunicação da Área de Estudo 6



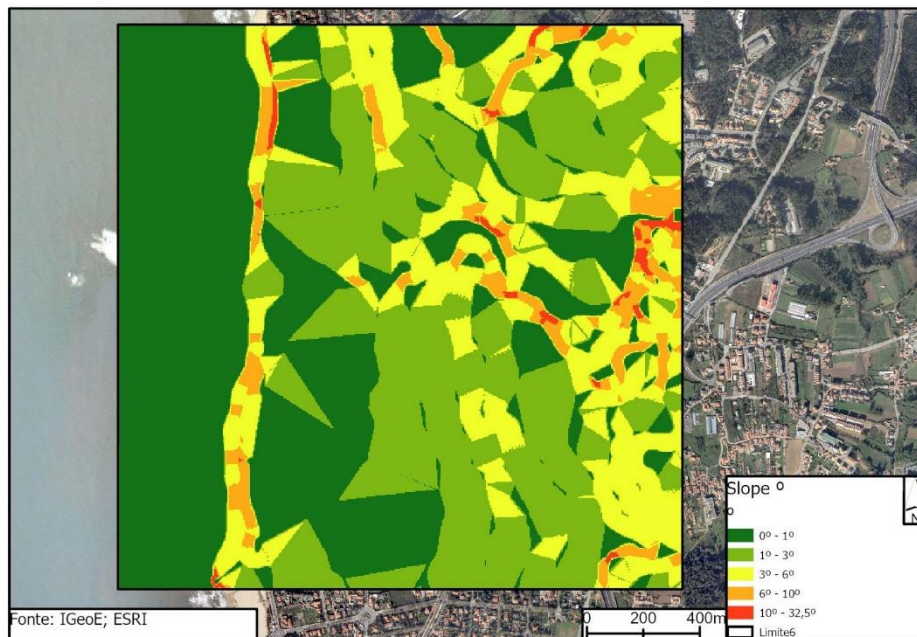
- Mapa 4 – Modelo Digital de Elevação

Modelo Digital de Elevação da área de estudo



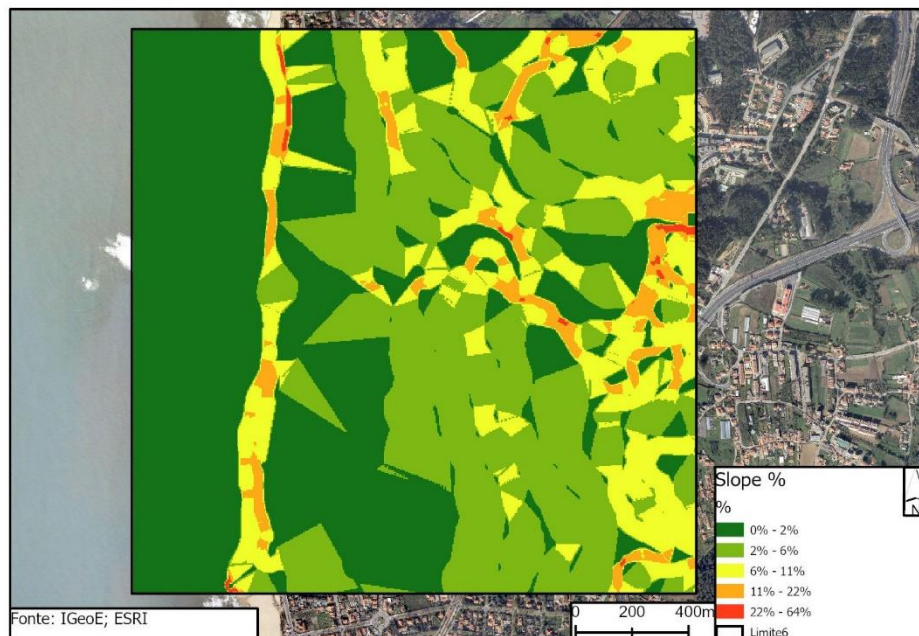
- Mapa 5 – Declive em graus

Declive em ° da área de estudo



- Mapa 6 – Declive em percentagem

Declive em % da área de estudo



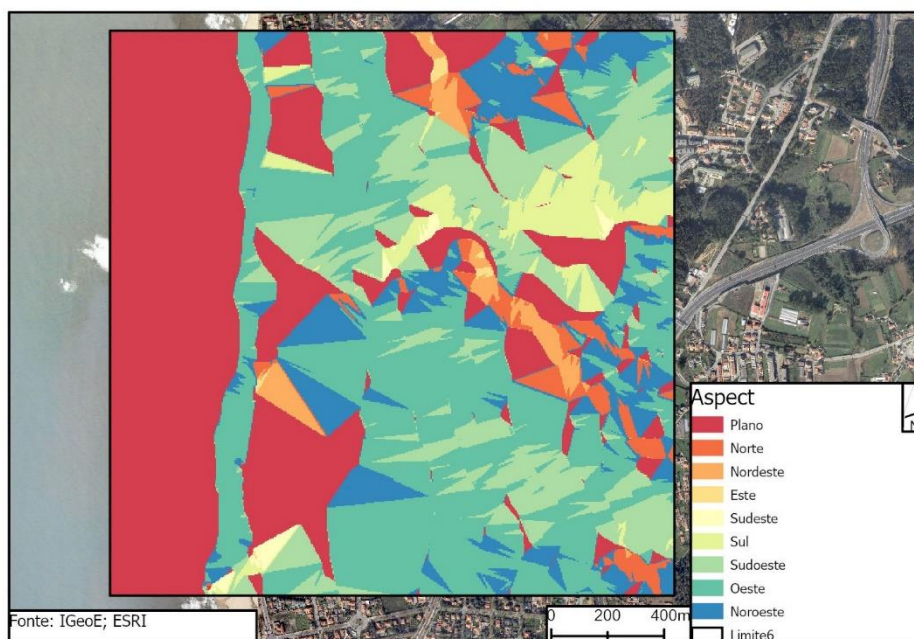
- Mapa 7 – Bacia de Visão

Bacia de Visão



- Mapa 8 – Exposição de Vertentes

Exposição das Vertentes da área de estudo



- Mapa 9 – Mapa de Sombreamento

Mapa de Sombreamento da área de estudo

