

Grupo 2 (1.5 val)

Pretende-se criar um SIG que permita avaliar a quantidade de CO₂ armazenada por tipo de floresta nas oito regiões da Guiné-Bissau (GB) (*Cacheu, Biombo, Bissau, Oio, Bafatá, Gabu, Quinara e Tombali*) e quantificar o custo em euros/ha/ano por ser conservada. Para tal, foi criado um mapa de ocupação do solo, para 2020, para representar os tipos de ocupação do solo. Cada local tem um código de ocupação do solo (1.1, 1.2, 2.1,...) havendo muitas parcelas com o mesmo código. Cada tipo de ocupação do solo tem esse código, uma designação (*urbano, agricultura, floresta perene, floresta decídua, floresta mista, mangal...*) e está associado a um valor de CO₂ (t/ha) armazenado (Considera-se apenas o CO₂ armazenado pelas classes de floresta tendo as restantes classes de ocupação do solo o valor 0 de CO₂). O SIG deverá também incluir informação sobre a localização das regiões administrativas da GB, incluindo código e nome. Deverá também conter informação sobre o custo, em euros por hectare e por ano, de conservação para cada tipo de floresta indicada na ocupação do solo.

Descreva as três tabelas de dados geográficos ou não geográficos que devem ser incluídas no SIG para registar todas as informações acima. Cada tabela deve ser descrita pelo seu esquema da forma **NomeTabela(atributo1,atributo2,...)**, as chaves primárias devem ser indicadas por um sublinhado a cheio e as chaves estrangeiras por um sublinhado a tracejado. Para cada tabela do SIG, indique se se trata de uma tabela de um conjunto de dados geográficos, indicando o tipo (de objectos geométricos) respectivo, ou uma simples tabela de dados. A base de dados deve estar organizada por forma a evitar redundâncias. Dê um exemplo de cada tabela que propuser, indicando os atributos e duas hipotéticas linhas da respectiva tabela.

Grupo 3 (3 val)

A cdg vectorial do tipo polígono **COS2018** da DGTerritório contém os atributos fid (chave primária) e COS2018_Lg, cujo domínio de valores inclui, entre outros, *Florestas de eucalipto, Matos, e Pastagens espontâneas*. O cdg vectorial do tipo ponto **IFN6** contém alguns dados do 6º Inventário Florestal Nacional. Suponha que esse cdg tem apenas os atributos fid (que é o código do ponto) e ocupprinci que é o tipo de ocupação principal, e que pode tomar, entre outros, valores *Mato, Eucaliptos, Pastagem sequeiro e Pastagem regadio*. Adicionalmente dispõe do cdg vectorial de linhas **RVFundamental** com atributo fid que indica a localização da linha média da rede viária fundamental. Todos os cdg estão no sistema de coordenadas oficial português PT-TM06/ETRS89.

COS2018(fid, COS2018_Lg)

IFN6(fid, ocupprinci)

RVFundamental(fid)

Para cada um dos problemas abaixo, apresente um diagrama de operações que mostre como se obtém a respectiva solução. O diagrama de operações deve indicar os nomes dos conjuntos de dados, o seu tipo (ponto, linha, polígono) e os seus atributos, e também nomes, parâmetros e prioridade (quando se aplique) das operações. Pode usar unicamente operações de **selecção, criação de buffers, dissolução, intersecção e cálculo de comprimento**.

- Determine os pontos do IFN6 que se localizam a menos de 500 m da rede viária fundamental.
- Para a totalidade dos dados, determine os pontos em que, simultaneamente, a ocupação principal é “Mato” segundo o IFN6 e o uso do solo é “Matos” segundo a COS2018.
- Determine o comprimento total (em metros) dos troços de RVFundamental que são atravessados por “Matos”, de acordo com a informação na COS2018.

Grupo 4 (3 val)

As figuras representam extratos: (i) de um modelo digital de elevações com resolução de 5 por 5 m (MDE); (ii) dos respetivos declives calculados segundo a direção do eixo XX (Sx); (iii) os respetivos declives calculados segundo a direção do eixo YY (Sy).

	K1	K2	K3	K4	K5
L1	64.2	62.9	64.9	67.1	69.4
L2	65.8	65.2	64.5	66.8	69.4
L3	67.3	66.3	65.2	66.6	69.2
L4	68.9	67.6	67.2	66.1	68.9
L5	70.5	69.4	68.4	67.3	68.6
L6	71.8	70.7	69.7	68.9	67.9

i) MDE (altitude em metros)

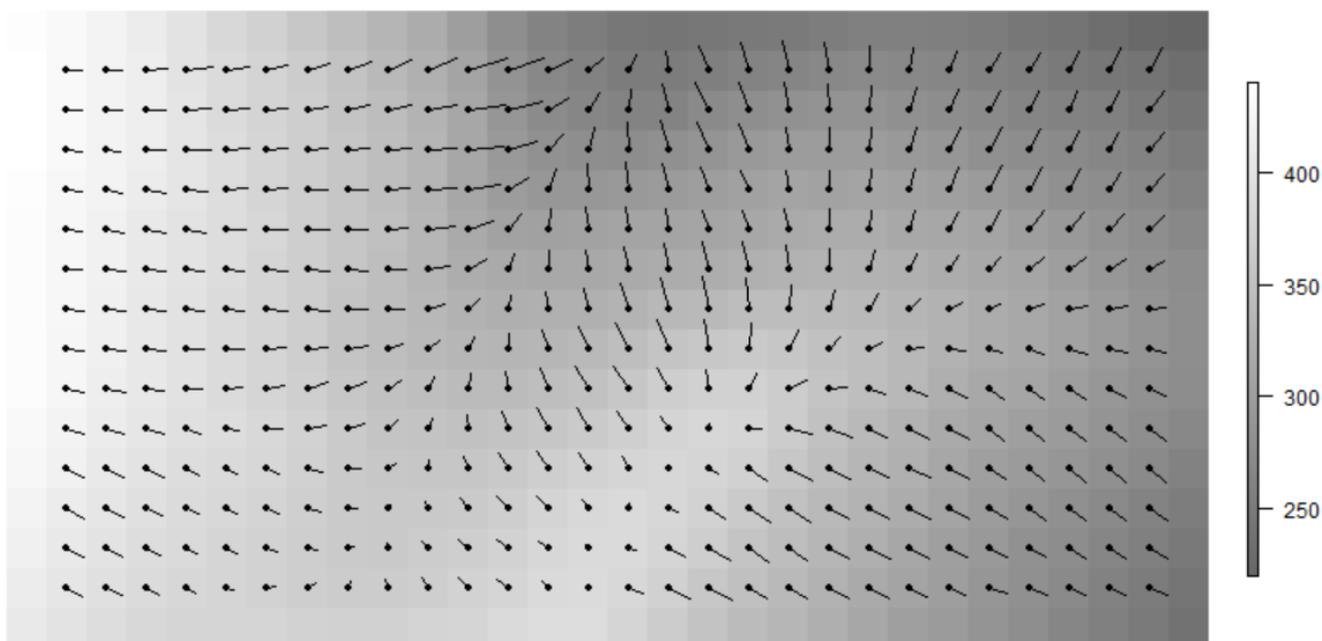
	K1	K2	K3	K4	K5
L1	-0.2	0.063	0.38	0.465	0.498
L2	-0.19	-0.1	0.192	0.458	0.498
L3	-0.2	-0.18	0.018	0.365	0.495
L4	-0.22	-0.19	-0.12	0.19	0.453
L5	-0.21	-0.2	-0.19	0.008	0.318
L6	-0.18	-0.23	-0.2	-0.1	0.17

ii) Sx (declive segundo XX)

	K1	K2	K3	K4	K5
L1	-0.31	-0.22	-0.03	0.05	0.042
L2	-0.32	-0.25	-0.09	0.023	0.038
L3	-0.29	-0.27	-0.18	-0.02	0.06
L4	-0.31	-0.32	-0.26	-0.1	0.038
L5	-0.29	-0.29	-0.27	-0.18	0.002
L6	-0.26	-0.27	-0.25	-0.23	-0.16

iii) Sy (declive segundo YY)

- Sobre a quadrícula (i), represente aproximadamente as curvas de nível de 65 m e de 68 m.
- Caracterize, justificando, a forma de terreno representada.
- Estime o declive e a orientação do terreno na célula (L4, K4).
- Considere a figura abaixo que ilustra o sentido de escoamento e o declive (magnitude dada pelo comprimento do segmento) em todos os pixels de um MDE na região do Douro. Sobre a figura, esboce uma linha de fecho (a tracejado) e uma linha de água (a cheio). Cada uma das linhas deve intersectar pelo menos 12 linhas ou 12 colunas.



35594 35719 35844 35969 36094 36219 36344

Grupo 5 (1.5)

Dispõe-se de três cdg matriciais com resolução de 5x5 m, o mesmo sistema de coordenadas e a mesma extensão:

- Vinha:** cdg matricial booleano, representado o uso do solo, onde o valor 1 representa a existência de vinha e o valor 0 representa outro tipo de uso;
- Declive:** cdg matricial com valores no domínio real, representando o declive do terreno expresso em percentagem;
- Orientação:** cdg matricial com valores no domínio real, representando a orientação do terreno expresso pelo azimute do sentido de escoamento em graus.

Pretende-se obter **um** cdg matricial com domínio {0,1,2} que indique a localização das vinhas, obedecendo ao seguinte critério:

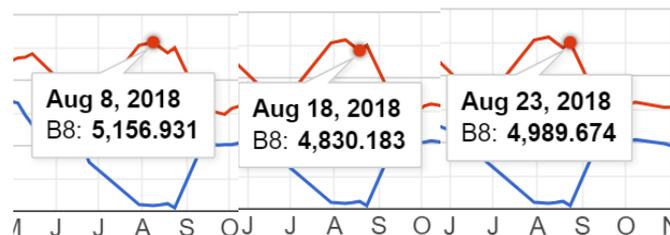
- Valor 1: representa as vinhas localizadas em parcelas com declives $> 2\%$ e $\leq 5\%$;
- Valor 2: representa as vinhas localizadas em parcelas com declive $> 5\%$ e orientadas segundo o quadrante sul (exposição sul);
- Valor 0: representa as outras vinhas ou outros usos do solo.

Apresente um diagrama de operações, contendo **unicamente** operações de **sobreposição matricial** e de **reclassificação**, para obter o cdg pretendido.

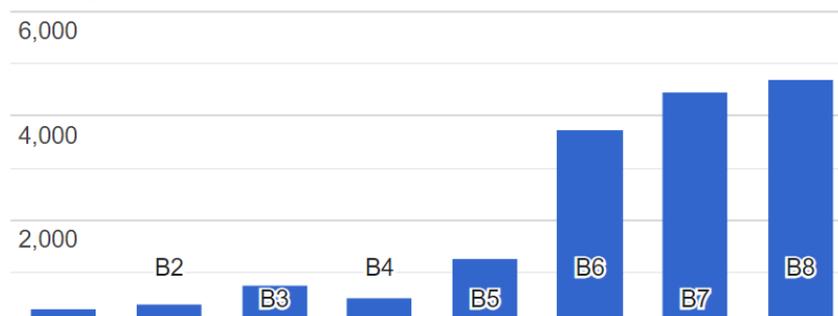
Grupo 6 (3.5 val)

Foram construídos gráficos de índice de vegetação “ndvi” a partir de imagens Sentinel-2/MSI, filtradas para excluir imagens cobertas com nuvens, sobre vários locais em Portugal Continental para o período de maio de 2017 até maio de 2021. Para calcular o valor do índice “ndvi” foram usadas duas bandas B4 e B8 do sensor com resolução espacial de 10 m (os valores de reflectância estão multiplicados por 10000).

- Quais são as outras duas “dimensões” deste tipo de dados geográficos, para além das que determinam o espaço geográfico das suas coordenadas?
- Qual é a expressão para derivar “ndvi” de B4 e B8? A que regiões do espectro electromagnético correspondem essas duas bandas B4 e B8?
- Nos gráficos abaixo, foram identificadas as datas de obtenção de uma sequência de imagens. Indique, justificando, qual é a resolução temporal destas imagens. Para as mesmas imagens sobre uma região da Noruega, a resolução temporal seria maior ou menor? Justifique.



- Para um determinado pixel da imagem, um local e uma data, os valores das bandas B1 (barra à esquerda) a B8 estão no gráfico abaixo. As bandas estão ordenadas por ordem crescente de comprimento de onda. Que tipo de ocupação do solo agrícola considera que deve ocorrer nesse pixel? Justifique.

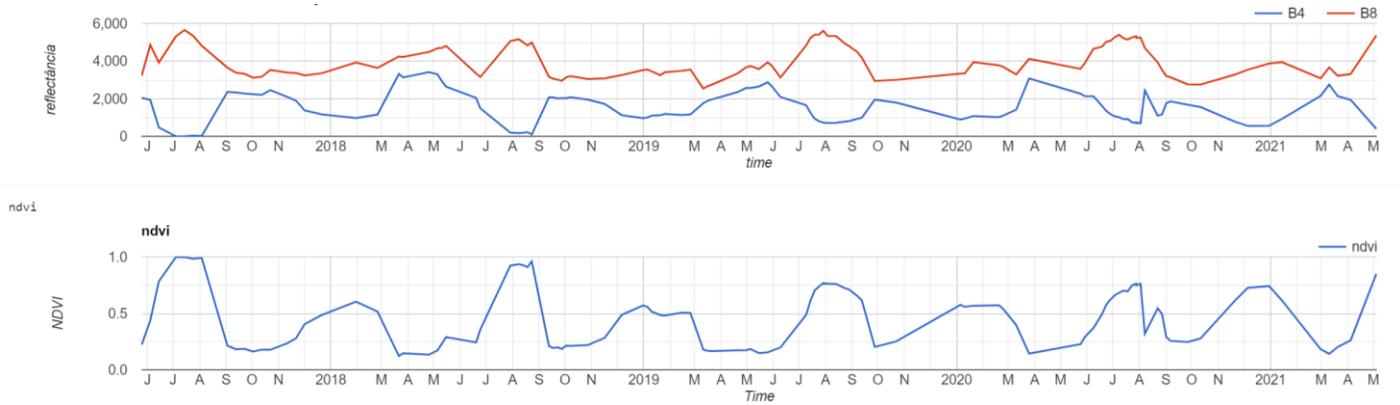


e) Nas figuras abaixo indicam-se séries temporais dos valores das bandas B4 e B8 e do índice de vegetação “ndvi” para alguns locais com ocupações do solo que correspondem a:

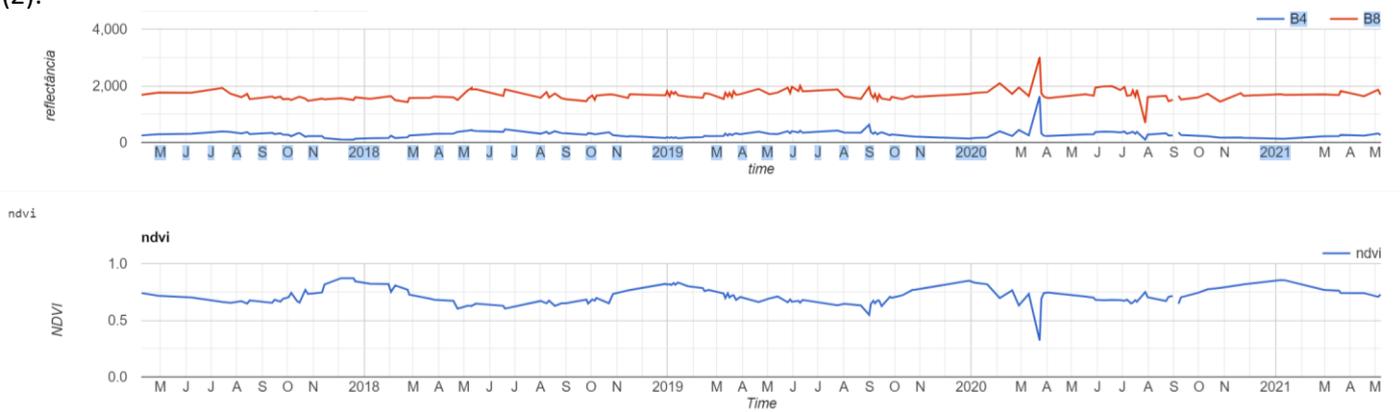
- (A) Olival jovem no Minho plantado em 2016
- (B) Pivô de rega no Ribatejo
- (C) Pinhal denso no Oeste

Associe cada ocupação do solo (A), (B), (C), com os gráficos (1), (2) e (3), justificando a sua resposta.

(1):



(2):



(3):

