



Unidade Curricular: Detecção Remota aplicada ao Ordenamento do Território

Ano letivo: 2019/2020

Docentes: Ana Cláudia Teodoro, Lia Duarte, José Teixeira

Discente: Joana Polido

Índice:

- Introdução
- Caracterização da área de estudo
- Metodologia
- Resultados
- Discussão
- Conclusão
- Bibliografia

Introdução:

O presente trabalho da unidade curricular Deteção Remota Aplicada ao Ordenamento do Território, foi no proposto a escolha de um concelho, neste caso, o concelho de Vila Nova de Foz Côa, com a intenção de descarregar duas imagens de duas épocas diferentes, uma de verão (28/08/2019) e outra de inverno (10/01/2020), para se poder comparar estas. Tem como objetivo criar diversos índices e classificar as imagens de satélite do Sentinel 2.

Primeiramente, a deteção remota é um processo de adquirir informação sobre a superfície da terra sem entrar em contacto com a mesma. A deteção é feita através de instrumentos, como satélites ou aviões com sensores, registando energia refletida ou emitida, processando e analisando essa informação.

Um dos satélites utilizados é o Sentinel 2, este foi lançado a 23 de junho de 2015. Localiza-se numa orbita polar, síncrona ao sol com uma altitude de 786 Km. As imagens multiespectrais fornecidas por este satélite são constituídas por 13 bandas espectrais, com resoluções espaciais de 10, 20 e 60 metros, consoante as bandas.

O índice de imagem é uma camada de imagem sintética, produzida a partir de bandas existentes de uma imagem multiespectral. É um cálculo de resultados e ajuda a identificar as diferentes áreas do uso do solo.

O índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) é um índice de atividade fotossintética e é o índice de vegetação mais utilizado.

A vegetação absorve a maior parte da luz vermelha, refletindo a maior parte da luz infravermelho próximo. A vegetação morta reflete mais luz vermelha e menos luz infravermelho próxima. E as superfícies sem vegetação têm uma refletância mais uniforme no espectro.

O NDVI pode ser calculado para qualquer imagem que tenha uma faixa vermelha e uma infravermelha próxima. É calculado por pixel como a diferença normalizada entre as faixas vermelha (RED) e o infravermelho próximo (NIR):

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Os valores do NDVI podem variar de -1,0 a +1,0, mas os valores menores que zero não têm nenhum significado ecológico. Os valores mais altos expressam uma diferença maior entre a radiação vermelha e a infravermelha próxima registada pelo sensor - uma condição associada à vegetação altamente fotossinteticamente ativa. E os valores baixos significam que há pouca diferença entre os sinais vermelho e NIR. Isso acontece quando há pouca atividade fotossintética ou quando há muito pouca refletância da luz NIR (ou seja, a água reflete muito pouca luz NIR).

Existem inúmeros fatores que afetam os valores do NDVI como, por exemplo, a atividade fotossintética de plantas, a cobertura total da planta, a biomassa, a humidade das plantas e do solo e o stress das plantas.

O índice da diferença normalizada da água (NDWI), expresso pela seguinte equação:

$$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR}$$

Onde o Green é uma banda verde e o NIR é uma banda de infravermelho próximo. Este índice serve para: maximizar a refletância da água usando comprimentos de onda verdes, minimizar a baixa refletância do NIR pelas características da água e tirar proveito da alta refletância do NIR pelas características da vegetação e do solo.

Como consequência, as características da água têm valores positivos e a vegetação e o solo geralmente têm valores zero ou negativos e, portanto, são excluídos.

A classificação supervisionada faz uma análise espectral das características dos elementos da imagem e a informação numérica sobre os pixels das áreas de treino, local onde as classes são conhecidas. Nas diferentes bandas é utilizada para treinar o algoritmo a identificar, para cada classe, as áreas da imagem com características espectrais idênticas. A partir desta informação, o algoritmo pode passar à classificação de toda a imagem em estudo.

Caraterização da área de estudo:

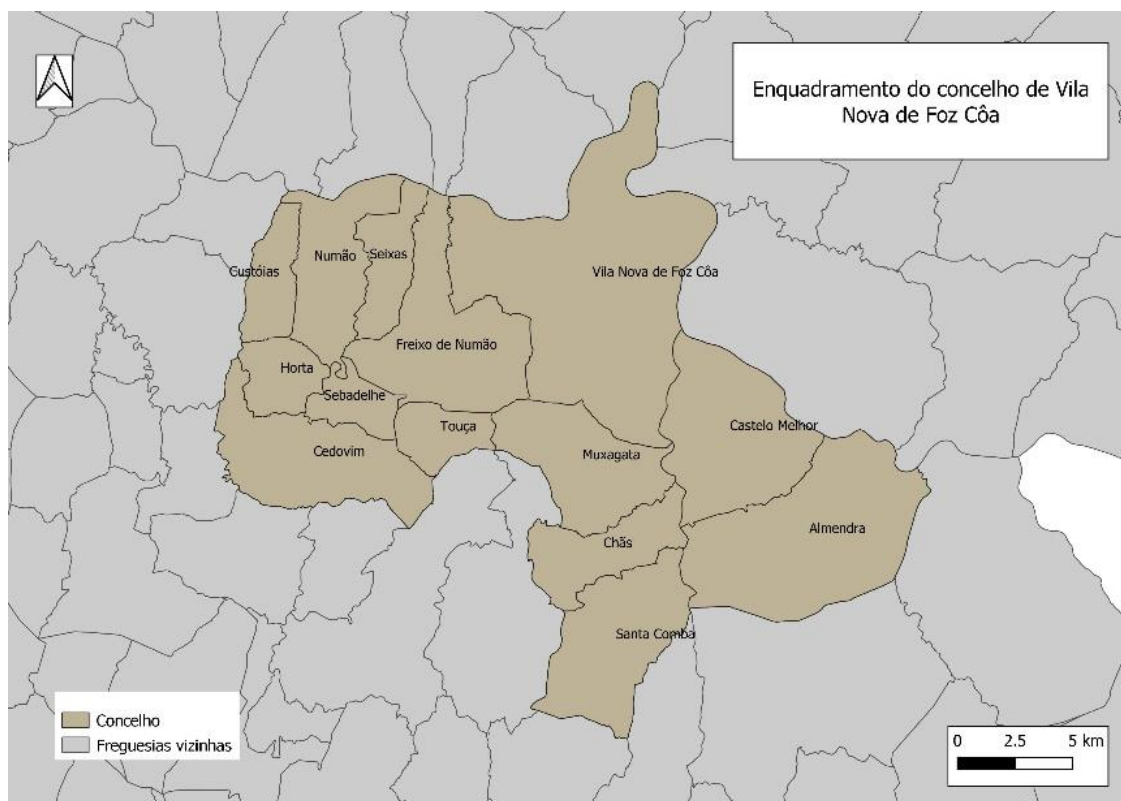
O concelho de Vila Nova de Foz Côa localiza-se a norte do Distrito da Guarda, na região norte (NUTS II) e na sub-região do Douro (NUTS III). Está limitado a norte pelos concelhos Torre de Moncorvo e Carrazeda de Ansiães, a sul com Mêda e Pinhel, a este com Figueira de Castelo Rodrigo e, por fim, a oeste com São João da Pesqueira e Penedono. Encontra-se a uma latitude N 41° 4'57.77" e Longitude W 7° 8'12.04".



Vila Nova de Foz Côa detém uma área total de cerca 398,2km², repartidos pelas suas 14 freguesias (Almendra, Castelo Melhor, Cedovim, Chãs, Custóias, Freixo de Numão, Horta, Muxagata, Numão, Santa Comba, Sebadelhe, Seixas, Touça, Vila Nova de Foz Côa). Este concelho apresenta baixa densidade populacional, entre 7 e 8 mil habitantes (2011).



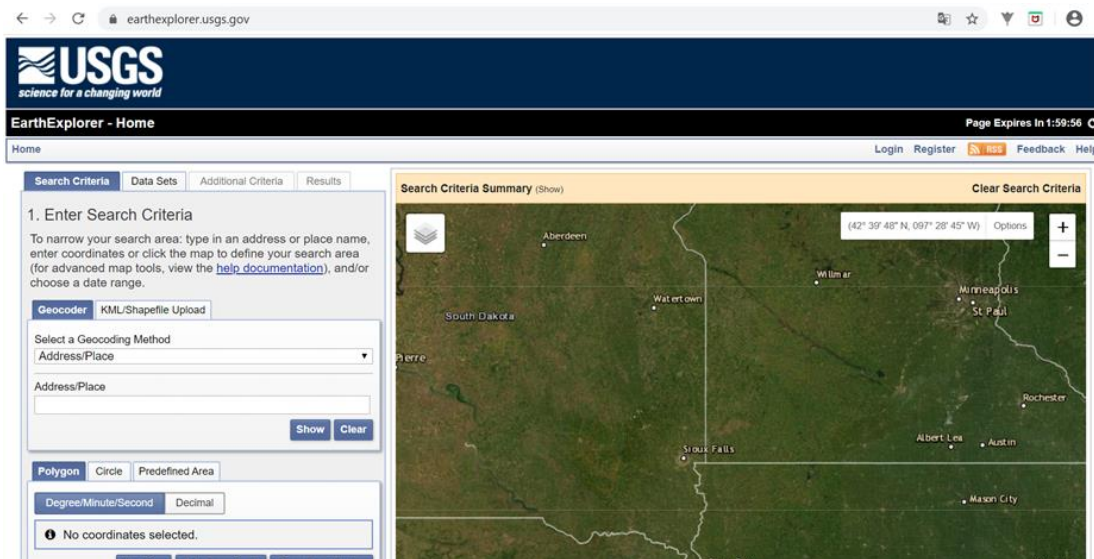
A nível económico, há uma grande dependência agrícola, destacando-se as culturas da vinha, da amendoeira, da oliveira e ainda da figueira, da laranjeira e da horticultura em geral. Em termos industriais, destaca-se, unicamente, para a extração de xisto para esteios de vinha, na sede do concelho



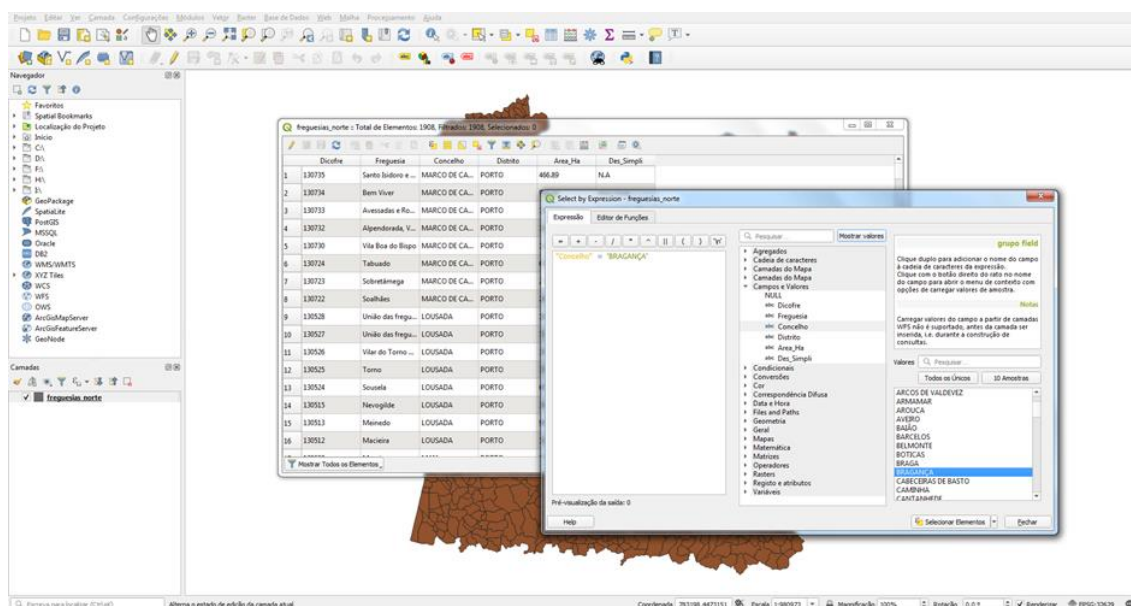
Metodologia:

Inicialmente, selecionamos uma área de estudo, neste caso, concelho de Vila Nova de Foz Côa. De seguida, fomos ao site USGS, registamo-nos neste e selecionamos a área em estudo, fazendo, um polígono sobre a área. Escolhemos a melhor imagem de duas épocas, uma de verão, de 28/08/2019 e uma de inverno do 10/01/2020. Por fim, descarregamos as duas imagens Sentinel para iniciar a análise.

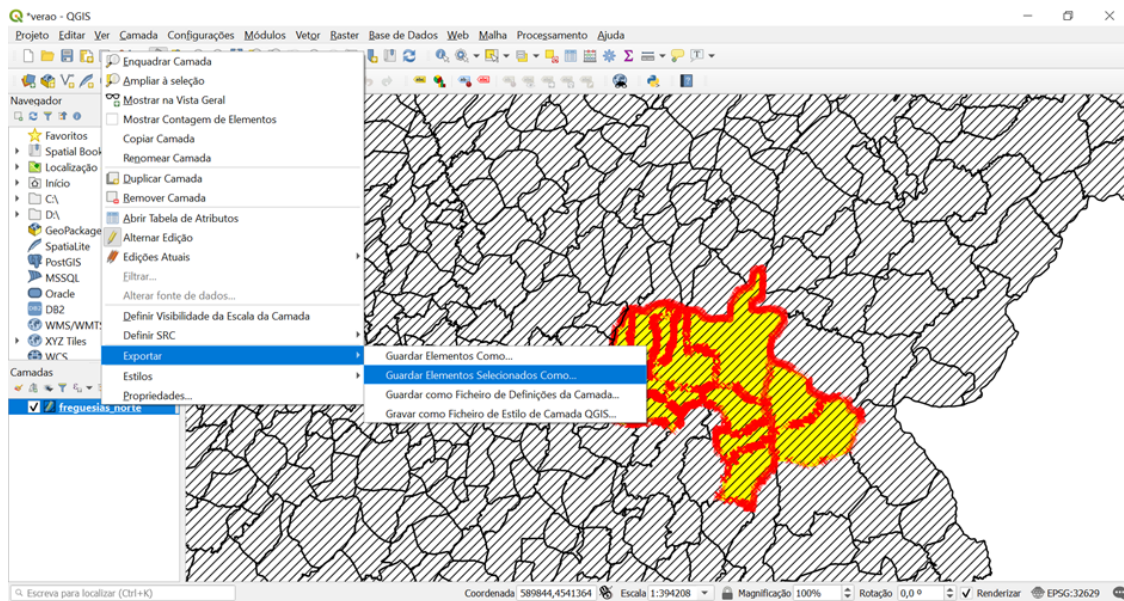
Primeiramente, calculamos os índices (NDVI e NDWI) e depois, a partir da classificação supervisionada classificamos o uso do solo.



Seguidamente, abrimos o Qgis, colocamos a shape de freguesias do Norte, fornecido pela docente e selecionamos o concelho em estudo.

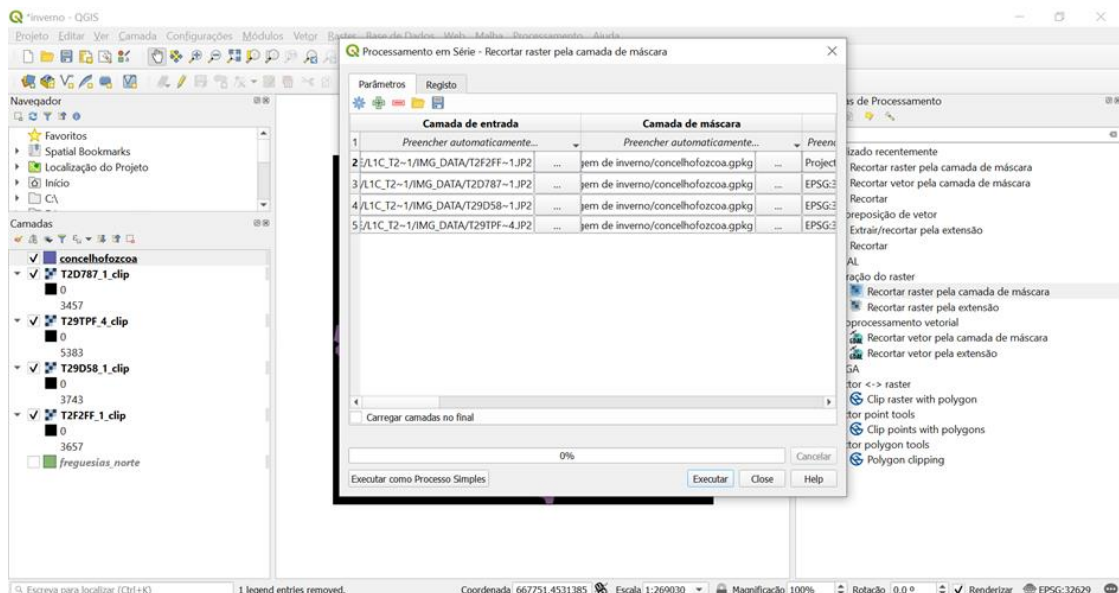


Depois de selecionado o concelho, exportamos o mesmo.

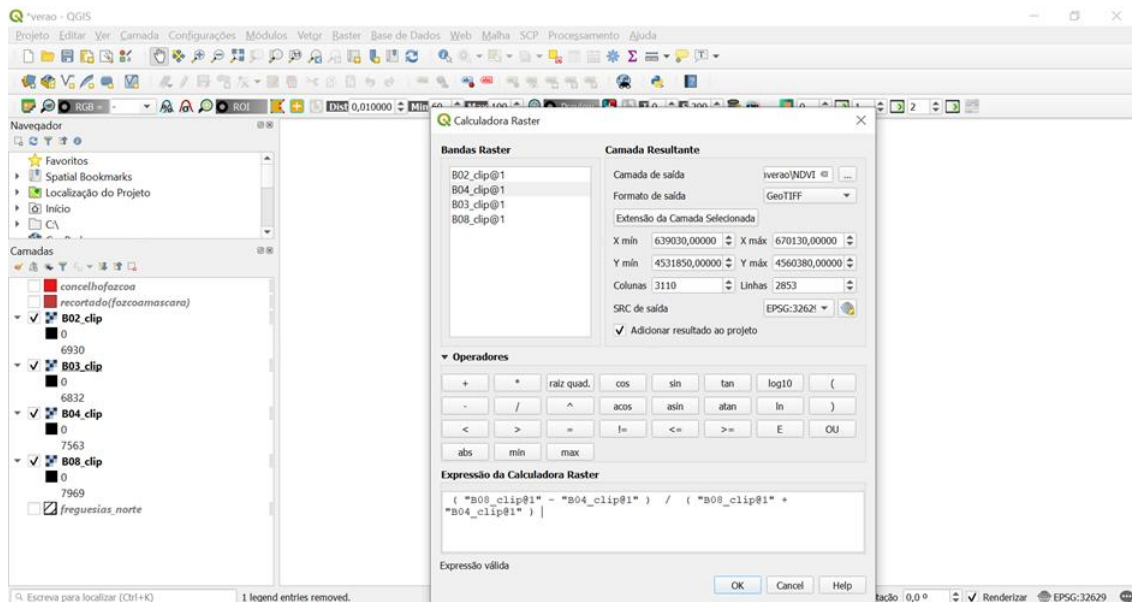


Exportado o concelho em estudo, recortamos o vetor pela camada de máscara, ou seja, recortamos o concelho.

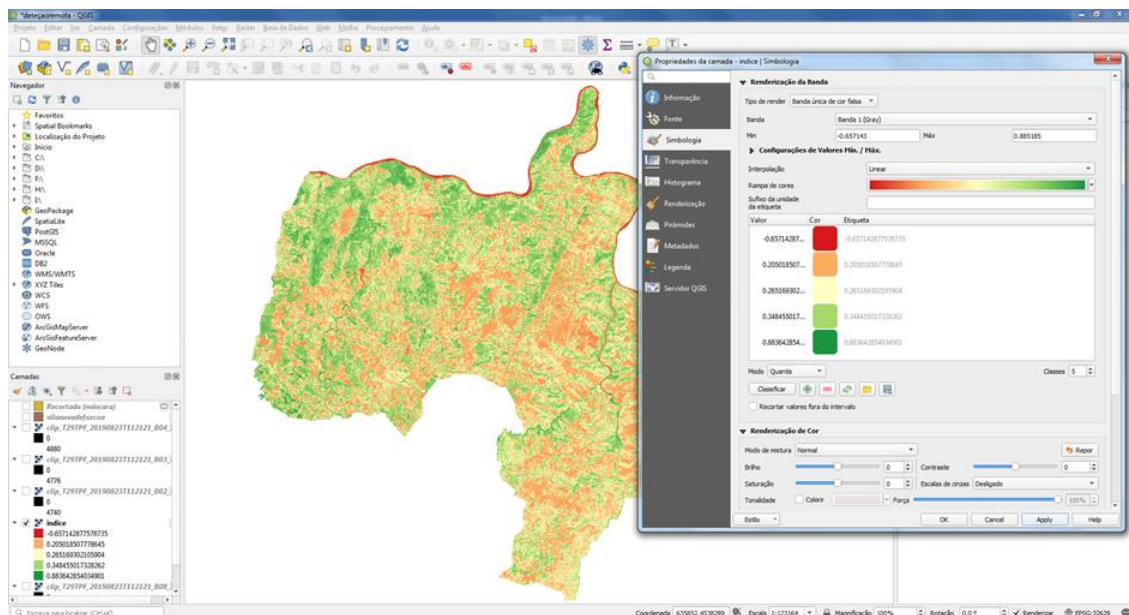
Concluído, o download das imagens das duas épocas começamos por analisar a de verão. Adicionamos, apenas 4 imagens das bandas 2,3,4 e 8 e fizemos o clip de todas ao mesmo tempo (recortar raster pela camada de máscara) ficando estas apenas com a forma do concelho.



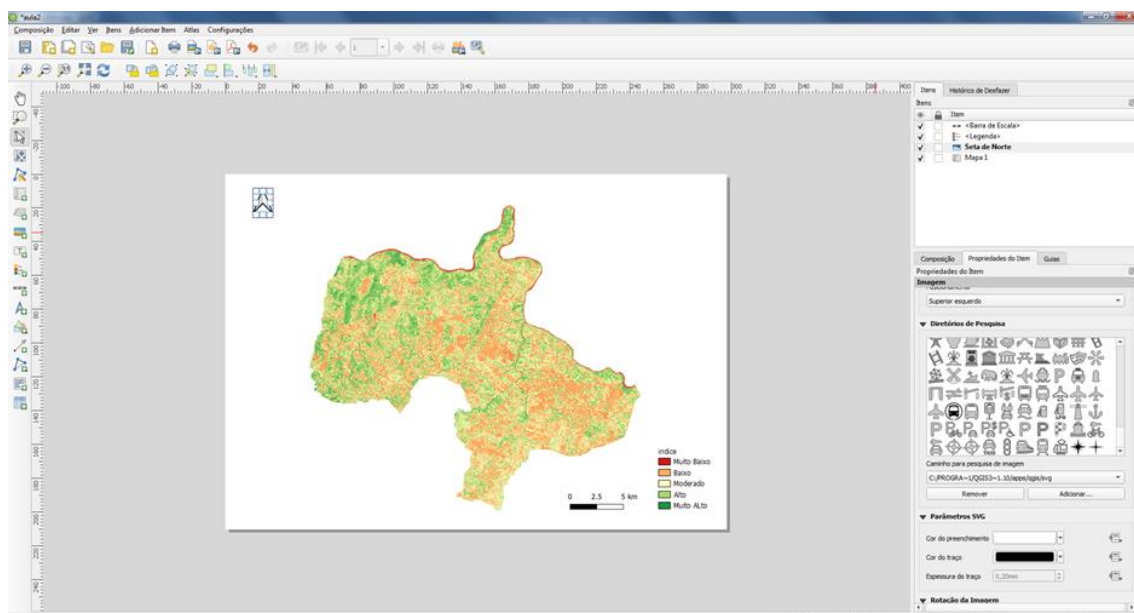
Para a realização do cálculo do índice NDVI, abrimos a calculadora RASTER e colocamos a seguinte fórmula: $NDVI = (banda\ 8 - banda\ 4) / (banda\ 8 + banda\ 4)$.



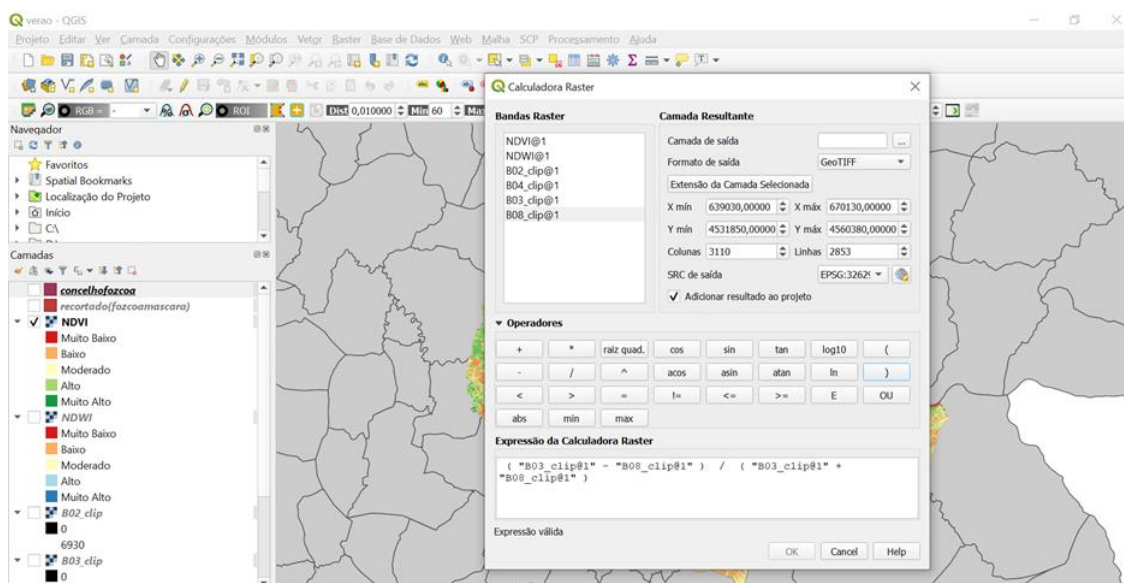
De seguida, ajustamos a simbologia das cores.



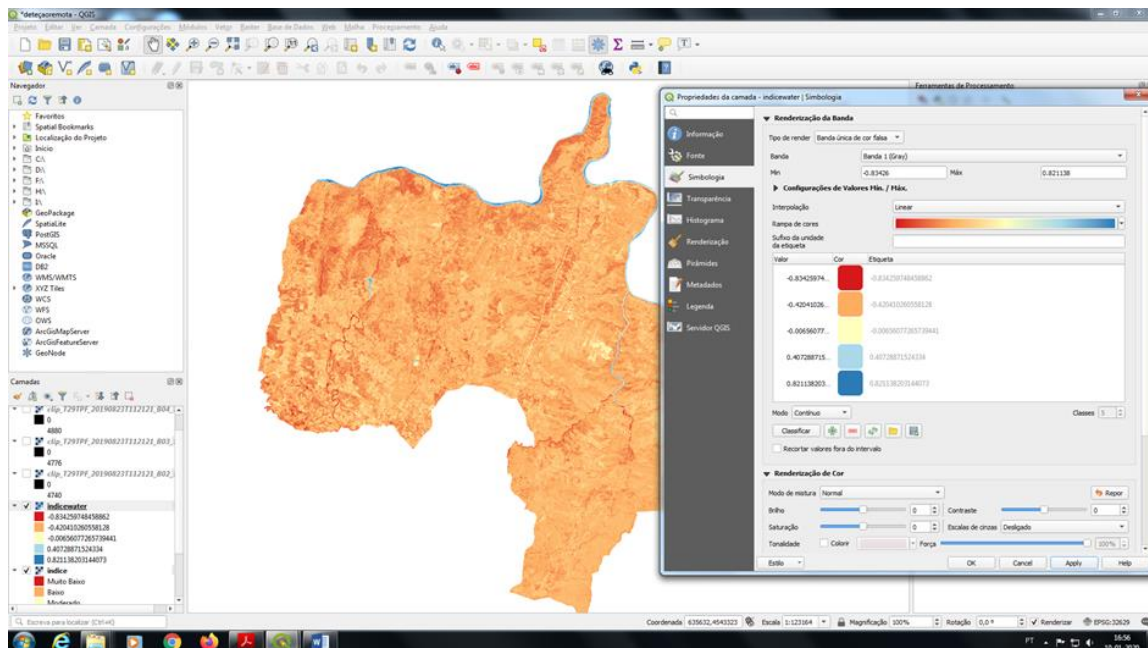
E fizemos o layout do mapa do NDVI.



Por consequente, passamos ao cálculo do NDWI. Abrimos novamente a calculadora RASTER e colocamos a seguinte fórmula: $NDWI = (banda\ 3 - banda\ 8) / (banda\ 3 + banda\ 8)$.



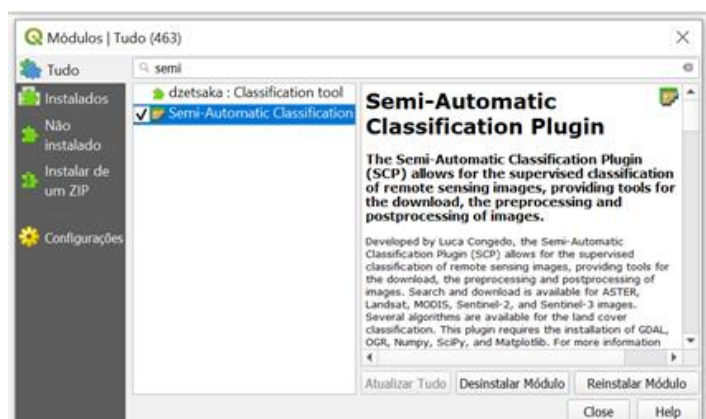
Depois do cálculo, fizemos o ajuste das cores na simbologia e fizemos o layout do mapa de NDWI.



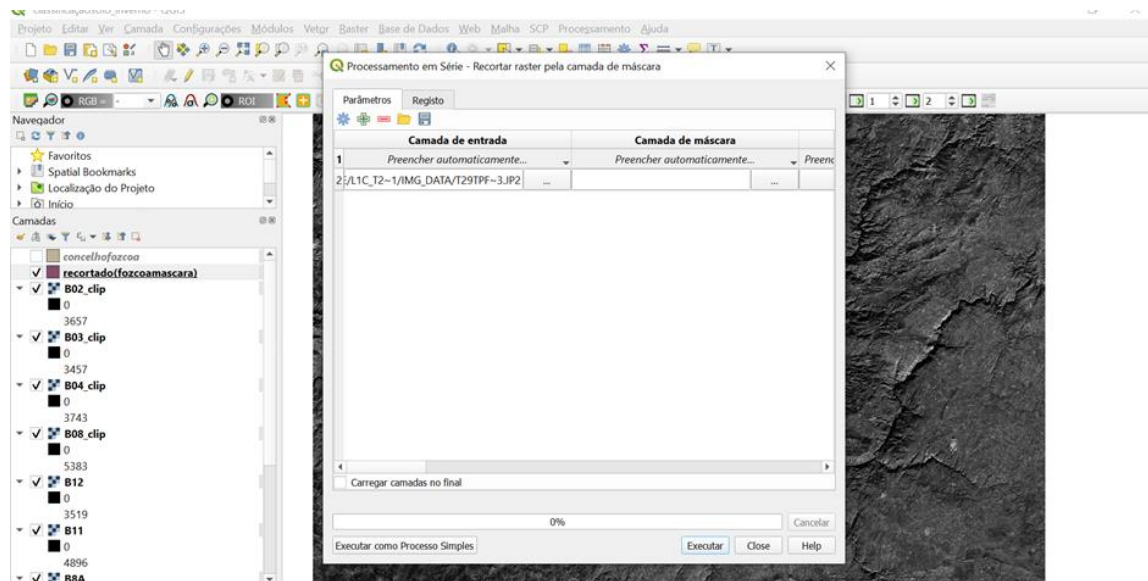
Feito os dois índices da imagem de verão. Passamos a análise da imagem de inverno fazendo os mesmos passos, alterando apenas as imagens raster utilizadas.

Seguidamente, passamos a classificação supervisionada das imagens.

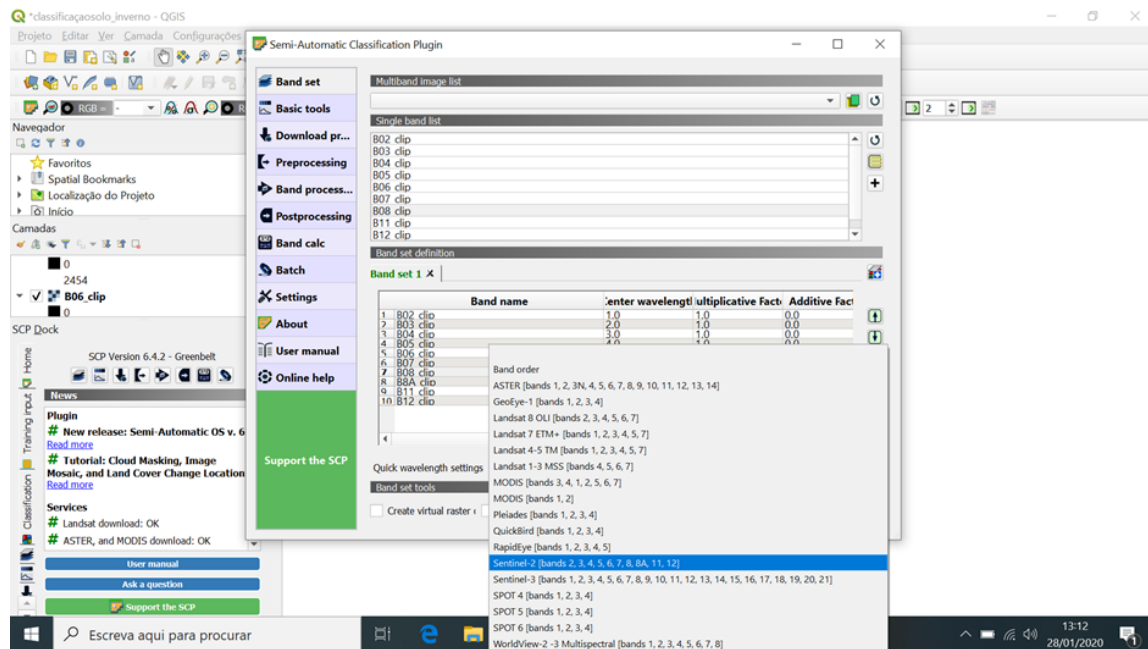
Ligamos o Semi-automatic Plugin



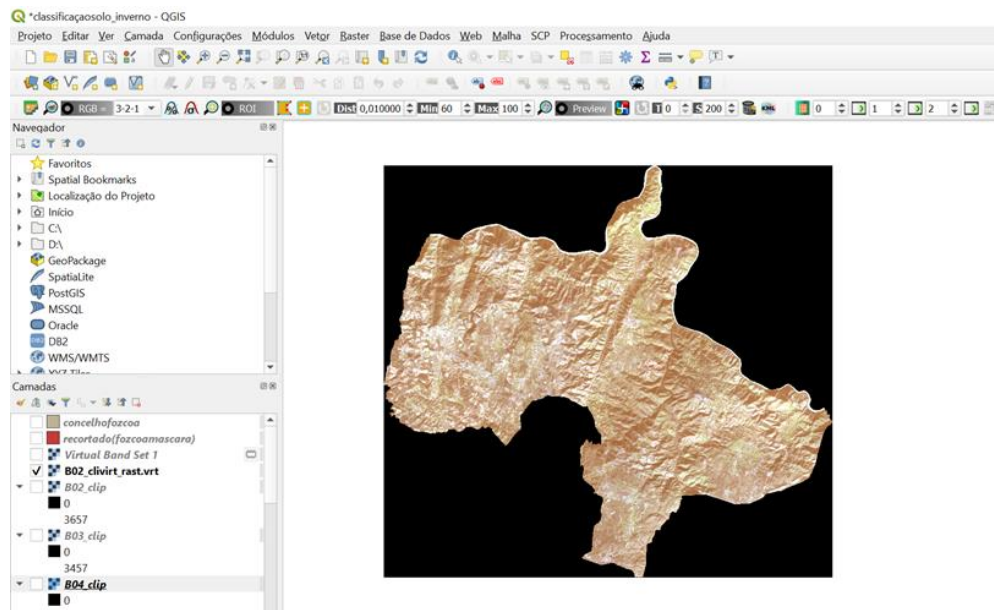
Adicionamos mais imagens, neste caso, a 5,6,7,8A, 10 e 11. E fizemos os clips destas para o coneelho.



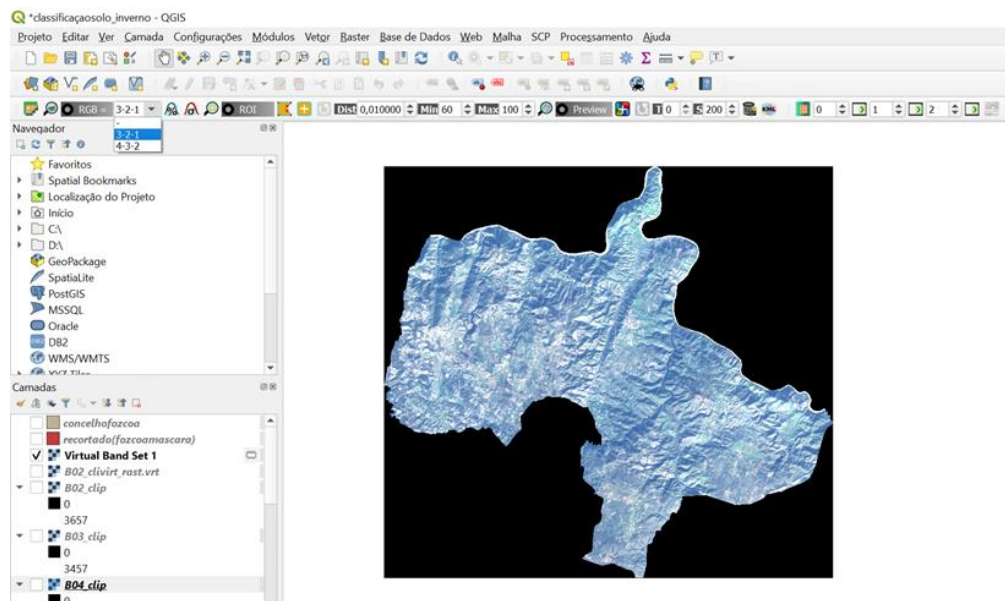
Criamos um Band set.



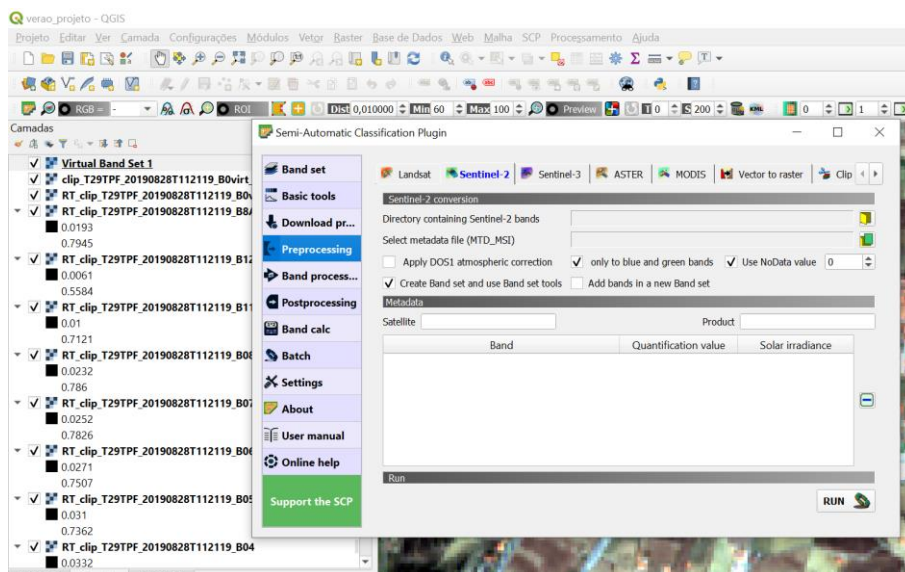
Criamos o raster virtual.



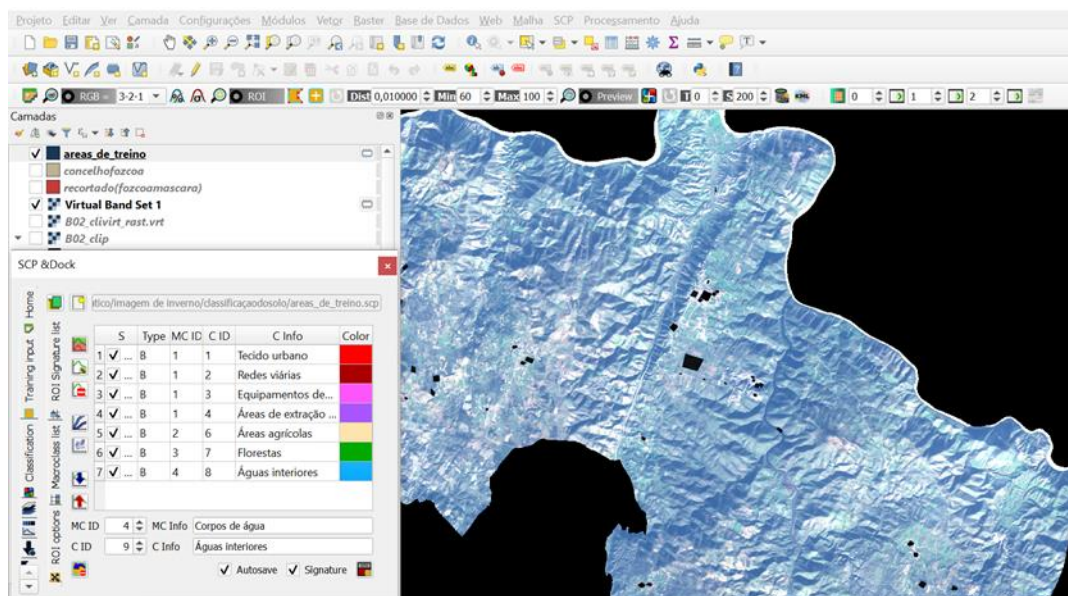
Criar outro raster virtual (usar para fazer as visualizações).



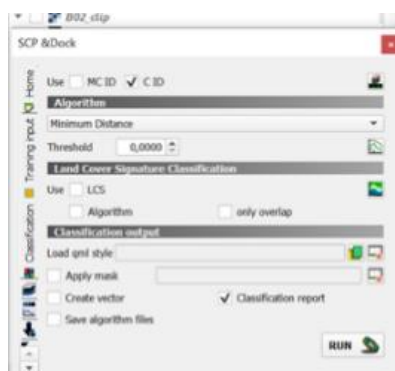
Fizemos o Pre-processing.



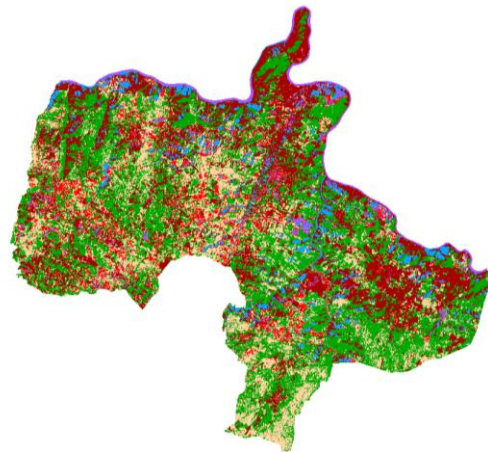
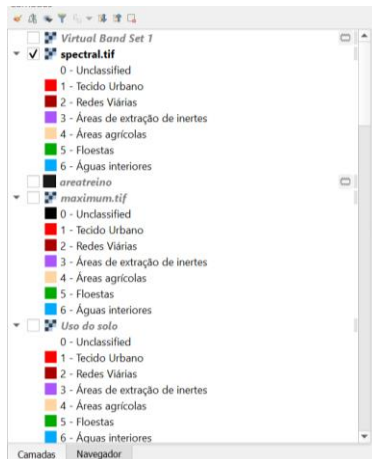
Criamos as áreas de treino e fizemos as classes do uso do solo, dando designações às macro e micro classes.



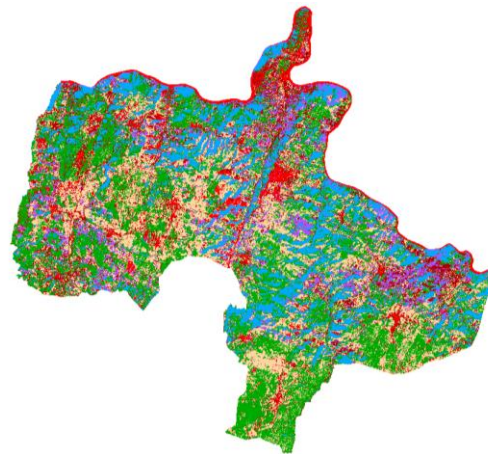
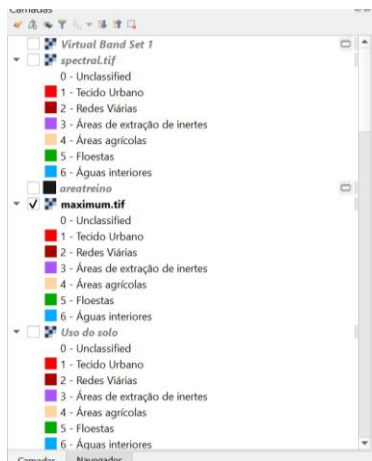
Por fim, calculamos os diferentes algoritmos, o mínimo, o máximo e espectral. E escolhemos o que classificava melhor o solo.



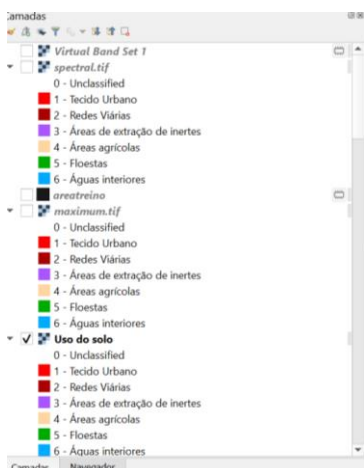
Espectral



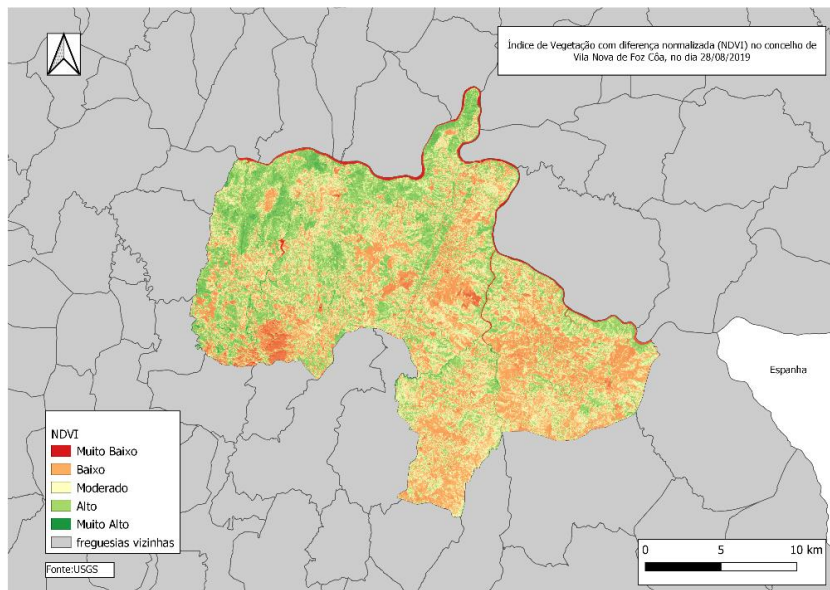
Máximo



Mínimo

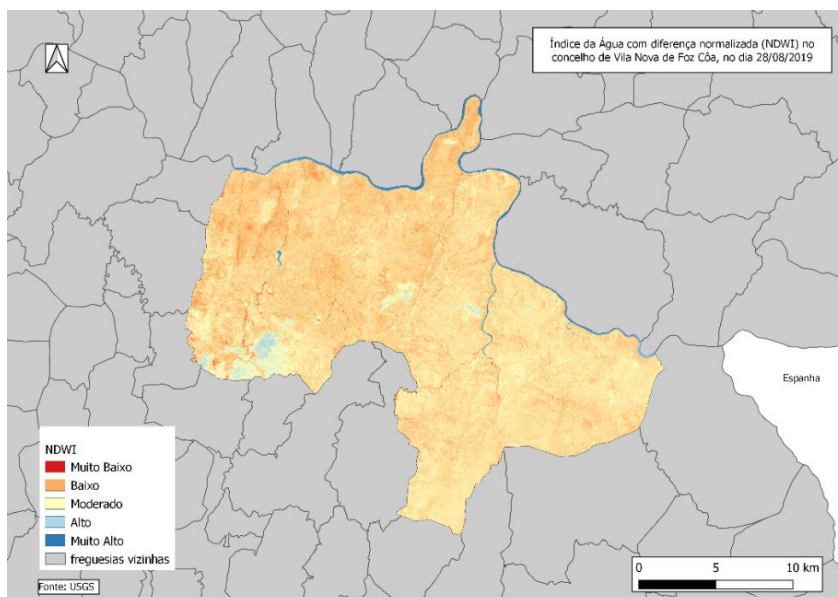


Por fim, fizemos os passos anteriores para a imagem da outra época.

Resultados:**NDVI – imagem de verão**

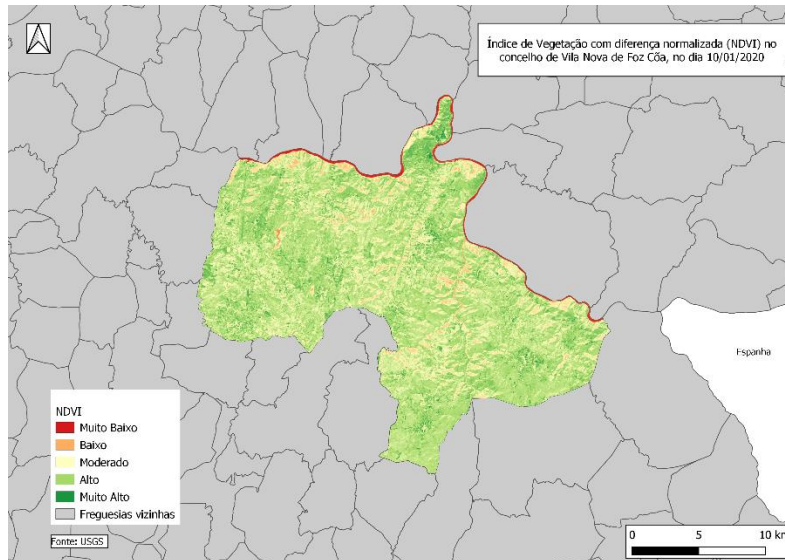
Como, podemos verificar pelo mapa faz sentido os locais a vermelho terem os valores muito baixos de NDVI, pois representam corpos de água e os locais a cor de laranja representam locais distantes dos corpos de água, ou seja, são locais, predominantemente, mais secos. Os valores muito alto encontram-se, maioritariamente, ao lado dos corpos de água. Pois, é ao lado da água que há maior vegetação.

Neste caso, como é na época de verão, também há menos precipitação, logo os solos estão mais secos e há menos crescimento de vegetação. Por isso, é que o mapa apresenta em maior escala, locais com valores baixos de NDVI. A humidade das plantas afeta os valores do NDVI.

NDWI – imagem de verão

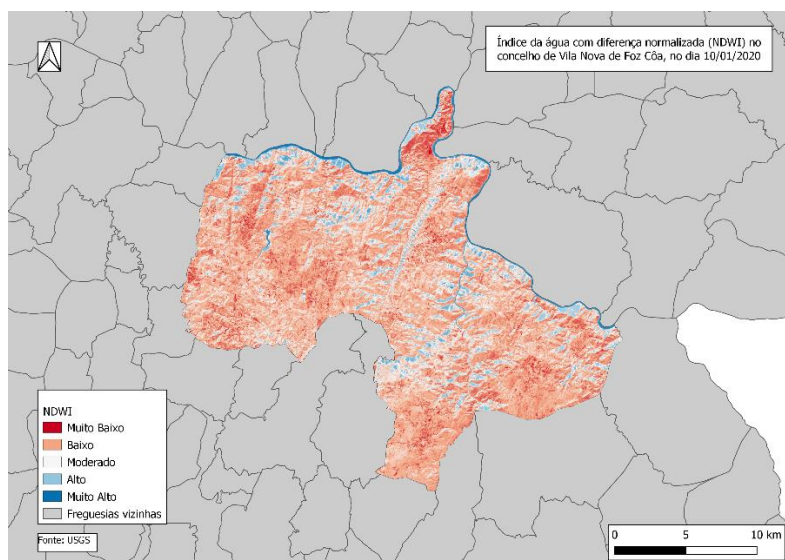
Como podemos constatar o NDWI tem valores muito altos nos corpos de água. E valores altos em zonas húmidas. Os valores muito baixos e baixos estão representados na maioria do concelho, visto que, não há muitos corpos de água.

NDVI – imagem de inverno



O índice de vegetação com valores altos está representado em todo o concelho e com valores muito alto a norte do concelho. Os valores muito baixo representa o corpo de água.

NDWI – imagem de inverno

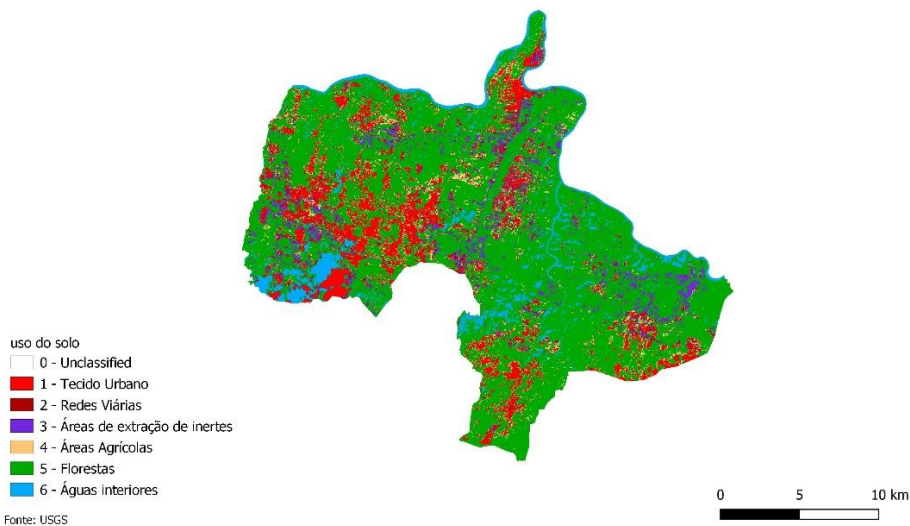


O índice de NDWI com valor muito alto, representa o rio e seus afluentes. O valor alto distribui-se por todo o concelho. Mas os valores muito baixo e baixo estão na maior parte de concelho, representando, os diferentes usos de solo menos a classe corpos de água.

Classificação do solo – imagem de Verão



Carta de ocupação do concelho de Vila Nova de Foz Côa, no dia 28/08/2019

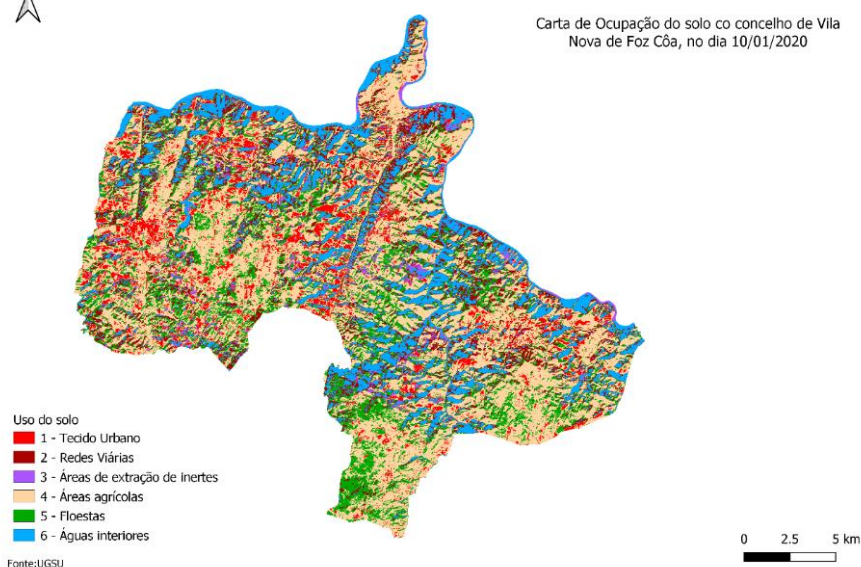


Fazendo os três tipos de algoritmos, podemos verificar que o que representava melhor o uso do solo era o mínimo. Existem diferentes uso de solo, como, por exemplo, os corpos de água e as Florestas. Podemos dizer que a classificação não vai muito de acordo com a realidade.

Classificação do solo – imagem de inverno



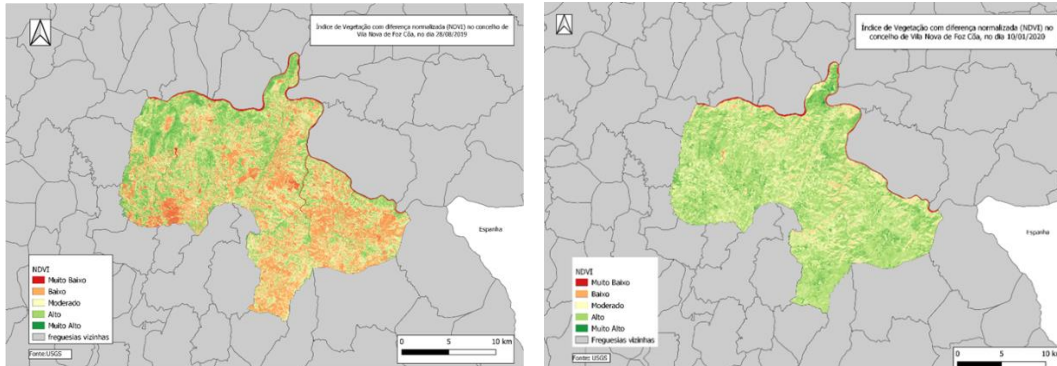
Carta de Ocupação do solo co concelho de Vila Nova de Foz Côa, no dia 10/01/2020



O melhor algoritmo que classificava o uso do solo, no caso da imagem de inverno era o mínimo, como, podemos verificar pelo mapa acima, temos um concelho composto por corpos de água, bastantes áreas agrícolas e tecido urbano. Podemos contar, que a classificação está, relativamente, bem feita comparado com a realidade.

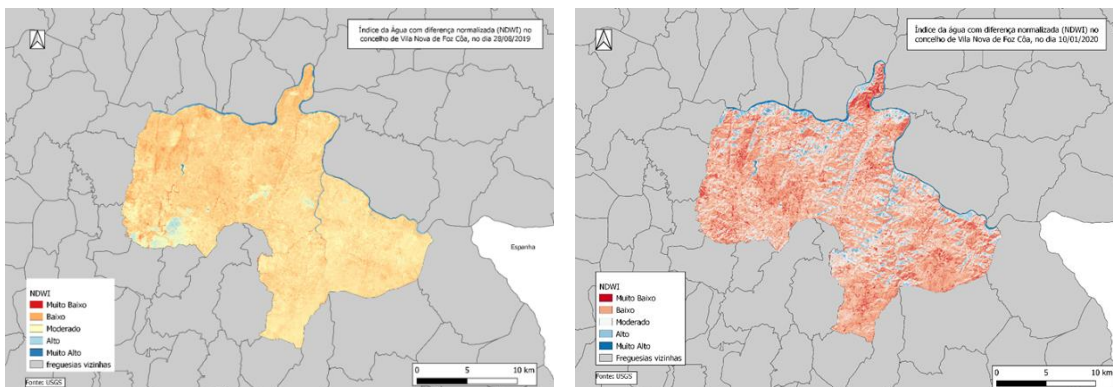
Discussão:Comparação das duas épocas

NDVI – verão/ inverno



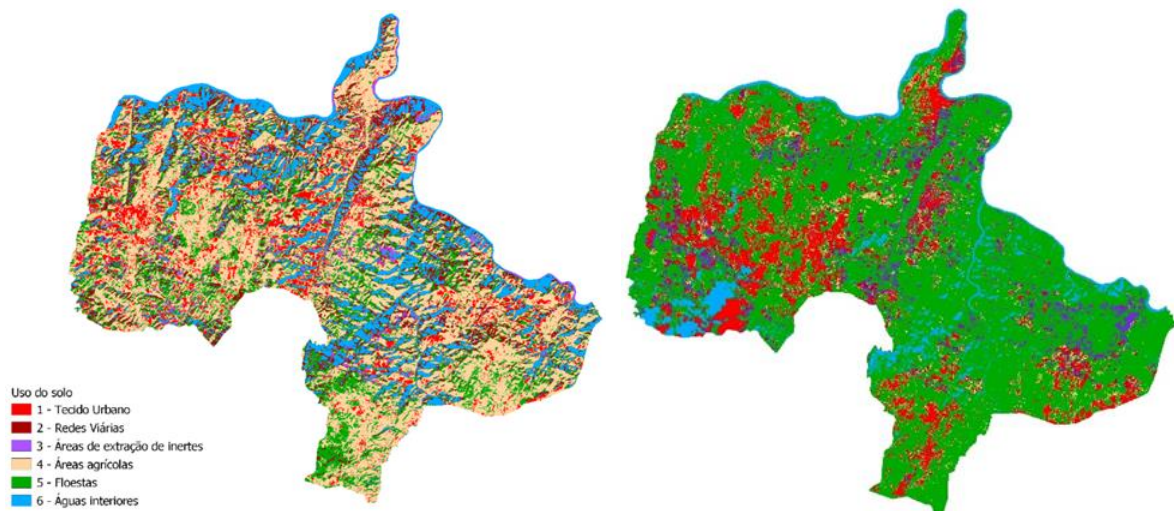
Como podemos verificar, o índice de vegetação está mais presente na época de inverno. Na época de verão existem zonas com menos vegetação, logo o solo está mais seco (representado pela cor laranja). Enquanto no mapa de inverno o que predomina são zonas com mais vegetação (representado pela cor verde), pois nesta altura os solos estão mais húmidos, devido à elevada precipitação.

NDWI – verão/ inverno



Como podemos constatar, o índice da água está mais presente na época de inverno. Na época de inverno, este está bem distribuído pelo concelho devido aos corpos de água, pois estes também aumentam o nível da água, pois a precipitação aumenta nesta época. Na época de verão, o índice da água só se encontra elevado nos corpos de água presentes no concelho.

Classificação do solo – Inverno/ Verão



Comparando as duas épocas, a classe de águas interiores está mais presente no mapa da classificação de inverno. O tecido urbano está muito idêntico em ambos os mapas. As diferenças existentes, mais relevantes é que na imagem de inverno há mais áreas agrícolas e na imagem de verão há mais florestas. A imagem de inverno representa melhor as diversas classes do uso do solo.

Conclusão:

A deteção remota é bastante útil para adquirir informação sobre a superfície, sem entrar em contacto com ela. A partir dos índices de ambiente, como o NDVI conseguimos perceber que o concelho de Vila Nova de Foz Côa tem um índice de vegetação elevado na época de inverno. E o NDWI também é mais elevado na época de inverno, devido há presença de vários corpos de água e ao aumento de precipitação.

A classificação supervisionada a partir das áreas de treino consegue classificar a imagem no seu todo. Podemos confirmar, que o concelho de Vila Nova de Foz Côa tem várias classes de uso do solo e as que abrangem mais o concelho, são os corpos de água e as áreas agrícolas.

Concluindo, a classificação do solo que representa melhor a realidade é o mapa de inverno, representando os corpos de água, o tecido urbano e as áreas agrícolas.

Bibliografia:

<https://www.cm-fozcoa.pt/index.php/o-concelho>

https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_Nova_de_Foz_C%C3%B4a

<https://earthexplorer.usgs.gov/>