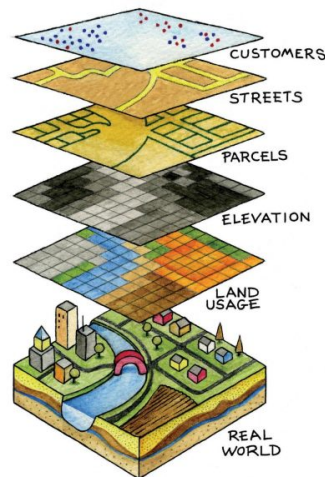


Exercícios práticos em Sistemas de Informação Geográfica (T3 → EX1- ArcGis Pro)



Jorge Trindade

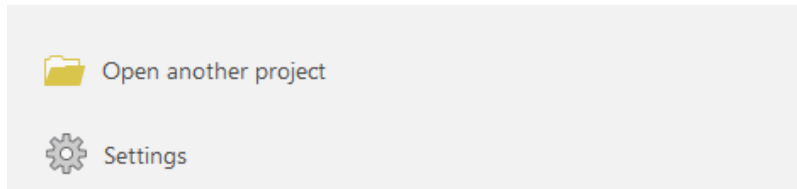
2022



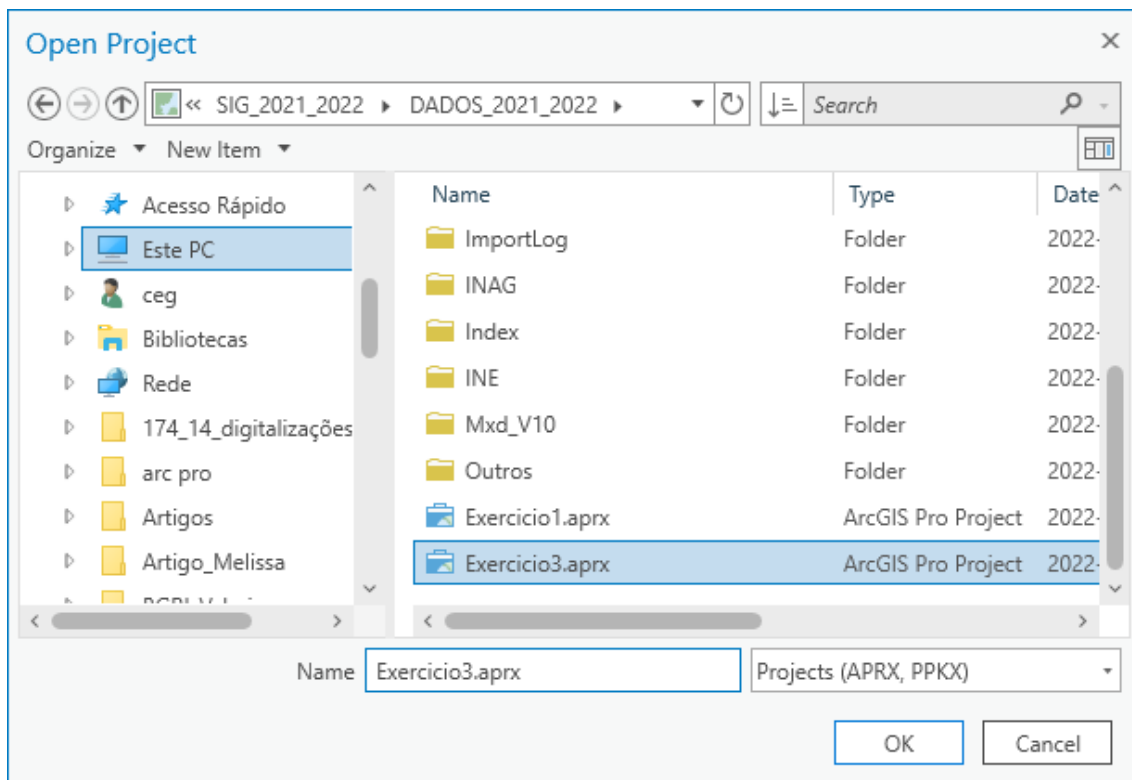
T3 EXERCÍCIO 1: SISTEMAS DE COORDENADAS

1. Iniciar o ArcGIS Pro

Inicie o ArcGIS Pro. Quando a janela inicial do ArcGIS Pro aparece, clique em “Open another project” no canto inferior esquerdo e vá à pasta dos exercícios.



Selecione o ficheiro Exercicio2.aprx para abrir o projeto.



Quando o mapa abrir vai ver os temas correspondentes aos 3 grupos de ilhas do Arquipélago dos Açores e os centróides das respectivas freguesias:

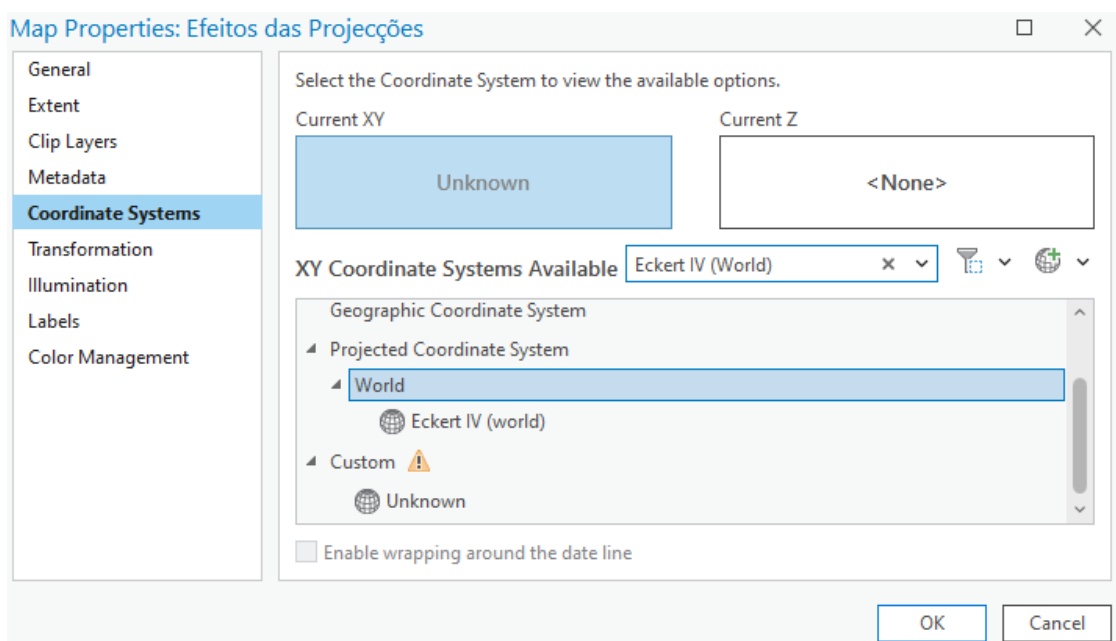
ArqAcores_GCentral_AAd_CAOP2009,
ArqAcores_GOcidental_AAd_CAOP2009,
ArqAcores_GOriental_AAd_CAOP2009,
CentroidesArqAcores_GOriental_AAd_CAOP
CentroidesArqAcores_GOcidental_AAd_CAOP.

2. Definição do sistema de coordenadas do Mapa

O sistema de coordenadas do Mapa (e.g., efeitos das projeções) define-se nas suas Propriedades. Quer utilize dados com coordenadas geodésicas ou cartográficas, pode definir para cada Mapa sistemas de coordenadas diferentes.

Neste momento, vai definir o sistema de coordenadas do Mapa. Esta definição permite que os temas do projecto possam ser visualizados simultaneamente, independentemente de poderem estar num sistema diferente, pois o ArcMap efectua uma transformação do sistema de coordenadas no momento (on-the-fly) para o sistema definido para o Mapa.

No Contents clique no Mapa (Efeitos das Projeções) e com o botão direito do rato (☷) aceda a Properties->Coordinate Systems. Aceda a XY Coordinate Systems Available->Projected Coordinate Systems->World e em search escolha **Eckert IV (World)**.



A partir deste momento, se o tema tiver um sistema de coordenadas associado passará a ser visualizado na vista no sistema de coordenadas escolhido.


Utilize a função Map->Full Extent (🌐) para visualizar toda a informação. Repare que a posição do Grupo Ocidental foi alterada. Apesar de terem o mesmo sistema de coordenadas, a Longitude da origem das coordenadas rectangulares é diferente, conforme se pode observar no quadro seguinte:

Grupo de Ilhas	Açores Grupo Ocidental	Açores Grupo Central e Oriental
Sistema de Referência	ITRF93 / UTM	ITRF93 / UTM
Elipsóide de referência:	GRS80 (Geodetic Reference System 1980)	GRS80 (Geodetic Reference System 1980)
Projeção cartográfica:	UTM (Universal Transverse Mercator)	UTM (Universal Transverse Mercator)
Latitude da origem das coordenadas rectangulares:	0°	0°
Longitude da origem das coordenadas rectangulares:	fuso 25 da projecção UTM: 33° W	fuso 26 da projecção UTM: 27° W


Repare ainda que a partir deste momento a escala passou a estar disponível, uma vez que a escolha de um sistema de coordenadas implica a definição das unidades de trabalho.


3. Medir as distâncias

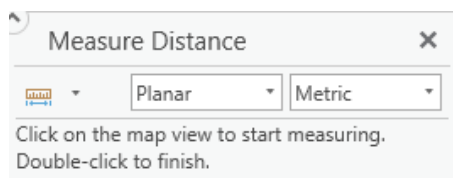
Vamos agora fazer medições no ArcMap, para ver como as projecções podem distorcer as propriedades espaciais da distância. Vamos medir a distância entre duas freguesias (Ponta Delgada e Corvo) usando duas projecções diferentes.

Clique no botão Full Extent  para visualizar de novo todo o Arquipélago.

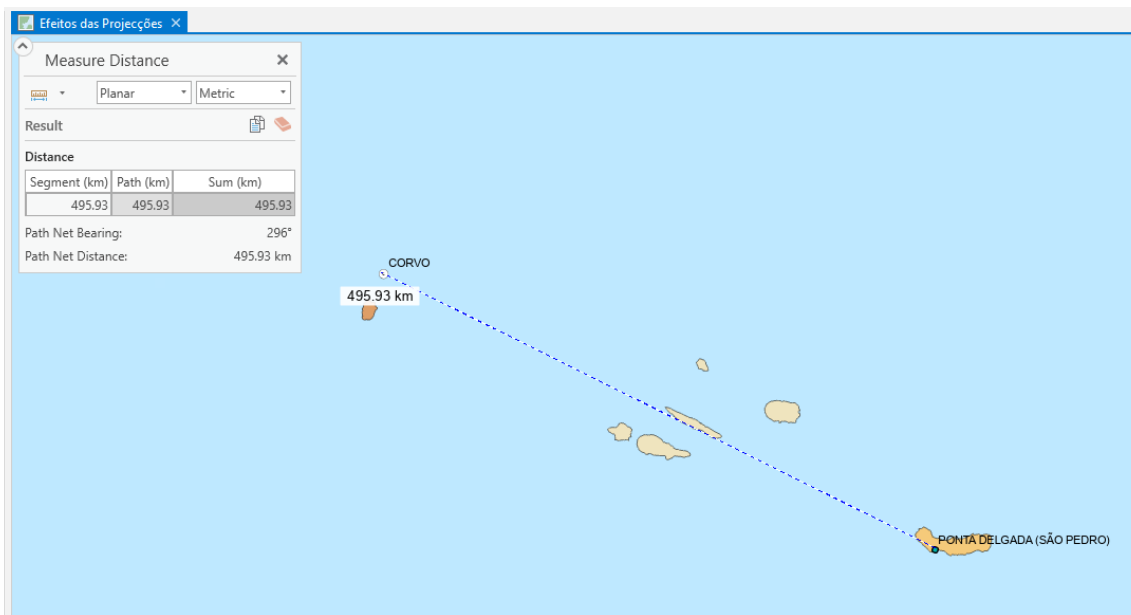
Para ajudar a identificar as freguesias, vamos pôr visíveis os Labels do nome das freguesias.

Na Contents, clique com o botão direito do rato em  CentroidesArqAcores_GOriental_AAd_CAOP, CentroidesArqAcores_GOcidental_AAd_CAOP e escolha Label. O mapa deverá mostrar o Corvo perto do topo e São Miguel no fundo.

Clique no botão Measure. Clique no Corvo e de seguida em Ponta Delgada (São Miguel). Termine a medição com dois cliques. A distância entre as duas freguesias é mostrada na janela da ferramenta Measure  (Map->Inquiry->Measure).



O resultado deverá ser por volta dos 493 Km.



4. Veja como uma projecção pode afectar a distância num mapa

Agora vamos alterar a projecção e medir de novo a distância entre as duas cidades.

Na Contents clique com o botão direito do rato (🖱️) no Mapa Efeitos das Projecções e clique Properties. Na Properties, clique em Coordinate Systems.

Aceda a XY Coordinate Systems Available->Projected Coordinate Systems->World e escolha **Equidistant Conic (world)**. Clique OK. Se necessário, faça um Zoom (com o Zoom In activo shift - 🖱️) em torno do Arquipélago e certifique-se que os centróides das freguesias estão visíveis.

Meça novamente a distância entre o Corvo e Ponta Delgada (São Miguel). Desta vez a distância deve ser aproximadamente 546 Km, sendo a diferença aproximada de 53 Km.

5. Como a projecção de um mapa pode afectar as formas

Vamos começar por alterar a projecção para Plate Carree. Na Contents clique com o botão direito do rato (🖱️) no Mapa Efeitos das Projecções e clique Properties. Na Properties, clique em Coordinate Systems. Aceda a XY Coordinate Systems Available->Projected Coordinate Systems->World e escolha **Plate Carree (world)**.

Clique OK. Clique no botão Full Extent, para poder ver o todo o Arquipélago.

De seguida vamos alterar as projecções e ver o que acontece.

Abra as propriedades da Data Frame e clique novamente em Coordinate Systems. Na Properties, clique em Coordinate Systems. Aceda a XY Coordinate Systems Available->Projected Coordinate Systems->World e escolha **Miller Cylindrical (world)**.

Repare que as formas das ilhas apresentam formas ligeiramente diferentes. Tente outras projecções para ver como elas distorcem a forma das ilhas. **Mollweide (world)** e **Equidistant Conic (world)** dão resultados interessantes.

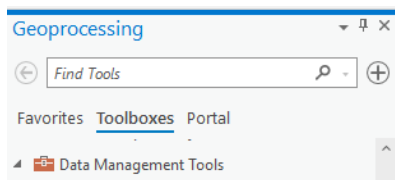
Tente medir distâncias para ver se a forma e a distância aparecem distorcidos na mesma projecção. Observe onde a distorção é minimizada e onde é maior para cada projecção.


6. Definir ou associar um sistema de referência a um tema

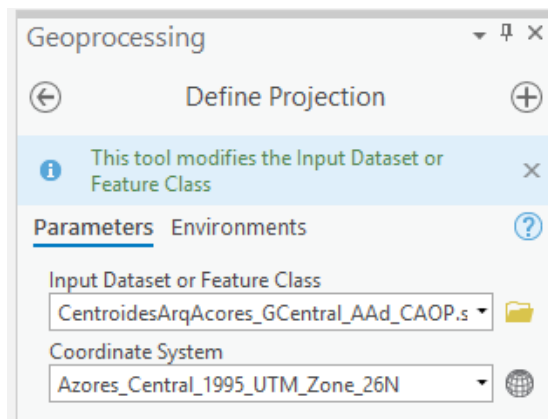
Só é possível visualizar na vista temas com diferentes sistemas de referência se os temas tiverem associados os respectivos sistemas de coordenadas!

Neste ponto vamos associar um sistema de referência a um tema para que possa ser visualizado *on-the-fly* simultaneamente com temas noutros sistemas de referência.

Aceda ao Toolboxes  dentro do Geoprocessing (se não estiver visível recorra a Analysis->Tools).



Daí, Toolboxes->Data Management Tools->Projections and Transformations->Define Projection e escolha o tema dos centróides de freguesia do grupo central e defina usando  o sistema de referência conforme a figura seguinte:



O sistema de referência Azores_Central_1995_UTM_Zone_26N encontra-se em Projected Coordinate Systems-> UTM-> Oceans->Atlantic Ocean. A partir deste momento já pode adicionar o tema à vista activa sem aparecer uma mensagem aviso sobre a inexistência de sistema de referência.

7. Reprojectar temas para um novo sistema de referência

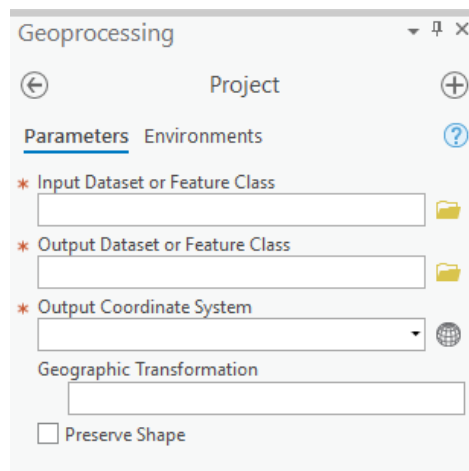
Como vimos anteriormente a definição do sistema de coordenadas permite que os temas do projecto possam ser visualizados simultaneamente, independentemente de poderem estar num sistema diferente, pois o ArcMap efectua uma transformação do sistema de

coordenadas no momento (on-the-fly) para o sistema definido para a vista. Isto só é possível se os temas tiverem associados os respectivos sistemas de coordenadas! **(A definição dos sistemas de coordenadas para os temas é feita no Toolboxes->Data Management Tools->Projections and Transformations->Define Projection)**

Outra forma de visualizar temas que estão em sistemas de referência diferentes é através da transformação de coordenadas. Esta opção tem como desvantagem a obtenção de um novo tema que passa a estar definitivamente no sistema pretendido.

Comece por criar um novo Mapa (Insert->New Map) e dê-lhe o nome “Reprojectar dados”. Repare que ao mover o rato as coordenadas (em baixo) são geográficas. O objectivo deste ponto será transformar um levantamento de áreas ardidadas obtido por GPS que se encontra no sistema WGS84.

Para reprojectar o tema correspondente ao levantamento de áreas ardidadas aceda a Toolboxes->Data Management Tools->Projections and Transformations-> Project. Escolha o tema de input, defina o caminho e o nome do novo tema bem como o respectivo sistema de coordenadas conforme a figura seguinte:




Input Dataset or Feature Class: coloque o tema das áreas ardidadas localizado em ... \DADOS_2022_2023\CAOP;

Output Dataset or Feature Class: guarde a nova *feature* na pasta com os restantes dados;

Output Coordinate System: ETRS_1989_Portugal_TM06 (Projected Coordinate Systems -> National Grids -> Europe)

Geographic Transformation: ETRS_1989_To_WGS_1984

Clique em RUN  para executar a conversão. Adicione um novo Mapa (Insert->New Map) e adicione nesse mapa o tema que reprojectou. Verifique se as coordenadas do novo tema correspondem ao sistema que escolheu?

8. Saia do ArcGIS Pro

Quando acabar de verificar as coordenadas do novo tema feche o ArcGIS Pro.

NOTA: exercício de acordo com o manual teórico-prático de SIG (IGOT – 22/23).