



Introdução prática em SIG

Édipo Henrique Cremon

edipo.cremon@inpe.br

SER-350-3 & CAP395
Introdução à Geoinformática

Você está recebendo dois conjuntos de dados geoespaciais :

Conjunto 1 - Dados geoespaciais do estado do Acre

- Raster de uso e cobertura (TerraClass – 2022);
- Raster de modelo digital de elevação do Copernicus DEM;
- Polígonos de cinco parcelas hipotéticas com $1.000.000 \text{ m}^2$ (1 km^2);
- Pontos com os centróides das parcelas.

<https://drive.google.com/file/d/17WmVYSEzxcS4r10rH9nFZzAhAPg1tG1b/view?usp=sharing>

Conjunto 2 – Dados globais

Dados raster do Natural Earth

Linhas de meridianos e paralelos da Terra

<https://drive.google.com/file/d/1UTRrTe8VoZo0pXqEn8usElXlc4lYoz5Y/view?usp=sharing>

Atividade (parte 1)



As cinco parcelas do conjunto de dados 1 estão distribuídas pelo estado do Acre, em dois fusos UTM.

As parcelas têm 1.000 x 1.000 m medidas em campo com métodos tradicionais.

Avalie as áreas das parcelas em m² considerando a área medida:

- Pelo elipsoide (\$area)
- Pela projeção UTM 19-S ul(EPSSG: 31979);
- Pela projeção UTM 18-Sul (EPSSG: 31978);
- Pela projeção cônica de Albers customizada abaixo

Avalie as diferenças entre as 4 formas de cálculo.

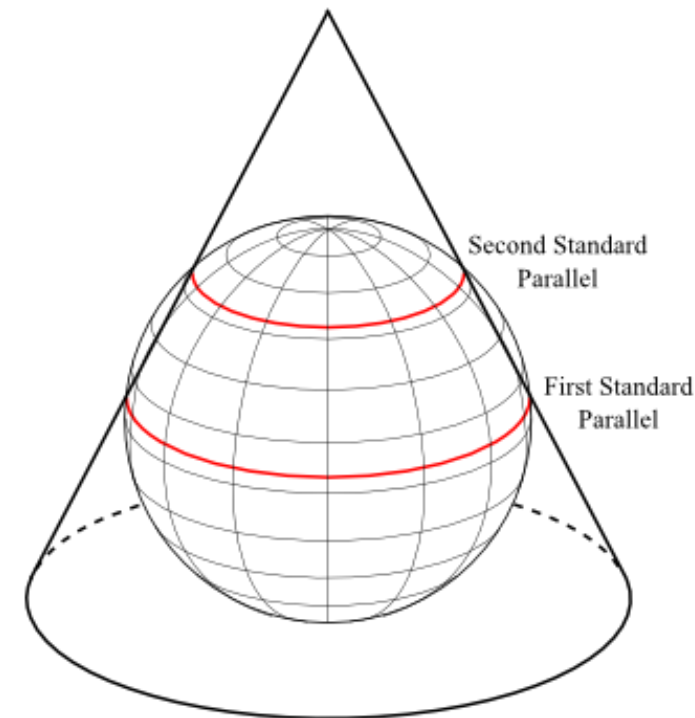
```
+proj=aea +lat_1=-7.78 +lat_2=-10.48 +lat_0=-9.13 +lon_0=-70.30 +x_0=0  
+y_0=0 +ellps=GRS80 +datum=SIRGAS2000 +units=m +no_defs
```

Atividade (parte 1)



- +proj=aea: Especifica que a projeção é uma Albers Equal Area.
- +lat_0: Define a latitude de origem. Este é o paralelo no qual a projeção tem uma escala verdadeira.
- +lon_0: Define a longitude de origem. Este é o meridiano central da projeção.
- +lat_1: Define a primeira latitude padrão. É a latitude onde a superfície do elipsoide é tangente ao plano de projeção. Em uma projeção AEA, duas latitudes padrão são definidas para minimizar distorções.
- +lat_2: Define a segunda latitude padrão. É outra latitude onde a superfície do elipsoide é tangente ao plano de projeção.
- +x_0: Define a coordenada X do ponto central do sistema de coordenadas projetadas em metros.
- +y_0=0: Define a coordenada Y do ponto central do sistema de coordenadas projetadas em metros.
- +ellps: Especifica o elipsoide de referência.
- +units: Define a unidade de medida.
- +no_defs: Indica que não há definições adicionais de parâmetros a serem carregadas a partir de um arquivo de definições.

Projeção Cônica secante



```
+proj=aea +lat_1=-7.78 +lat_2=-10.48 +lat_0=-9.13 +lon_0=-70.30 +x_0=0  
+y_0=0 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs
```

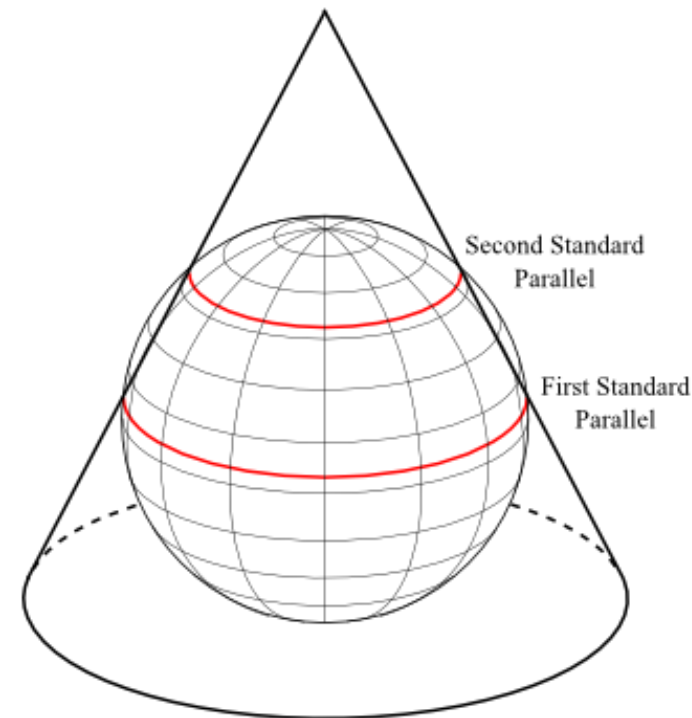
Atividade (parte 1)



A projeção de Albers é especialmente adequada para o mapeamento equivalente de domínios de média latitude com maior extensão longitudinal do que latitudinal.

Como boa prática, os paralelos padrão são posicionados a $1/6$ da amplitude latitudinal a partir das bordas norte e sul do domínio, critério que minimiza a deformação máxima absoluta dentro da área de interesse (Snyder, 1987).

Projeção Cônica secante



Atividade (parte 1)



Tabela: Cálculo de área com \$area no QGIS

Unidade de Medida	Fórmula com \$area	Observações
Metros quadrados (m²)	\$area	Valor padrão em metros quadrados
Hectares (ha)	\$area / 10000	1 hectare = 10.000 m ²
Quilômetros quadrados (km²)	\$area / 1000000	1 km ² = 1.000.000 m ²
Centímetros quadrados (cm²)	\$area * 10000	1 m ² = 10.000 cm ²
Decâmetros quadrados (dam²)	\$area / 100	1 dam ² = 100 m ²

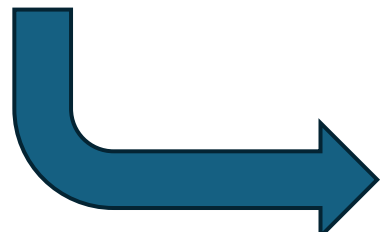
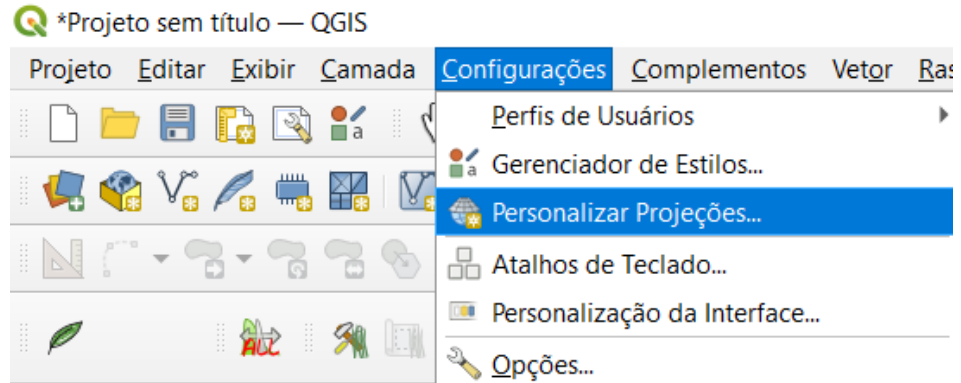
* Por default o comando \$area calcula a área sobre o elipsoide considerando a curvatura da Terra no modelo elipsoidal

area(\$geometry)

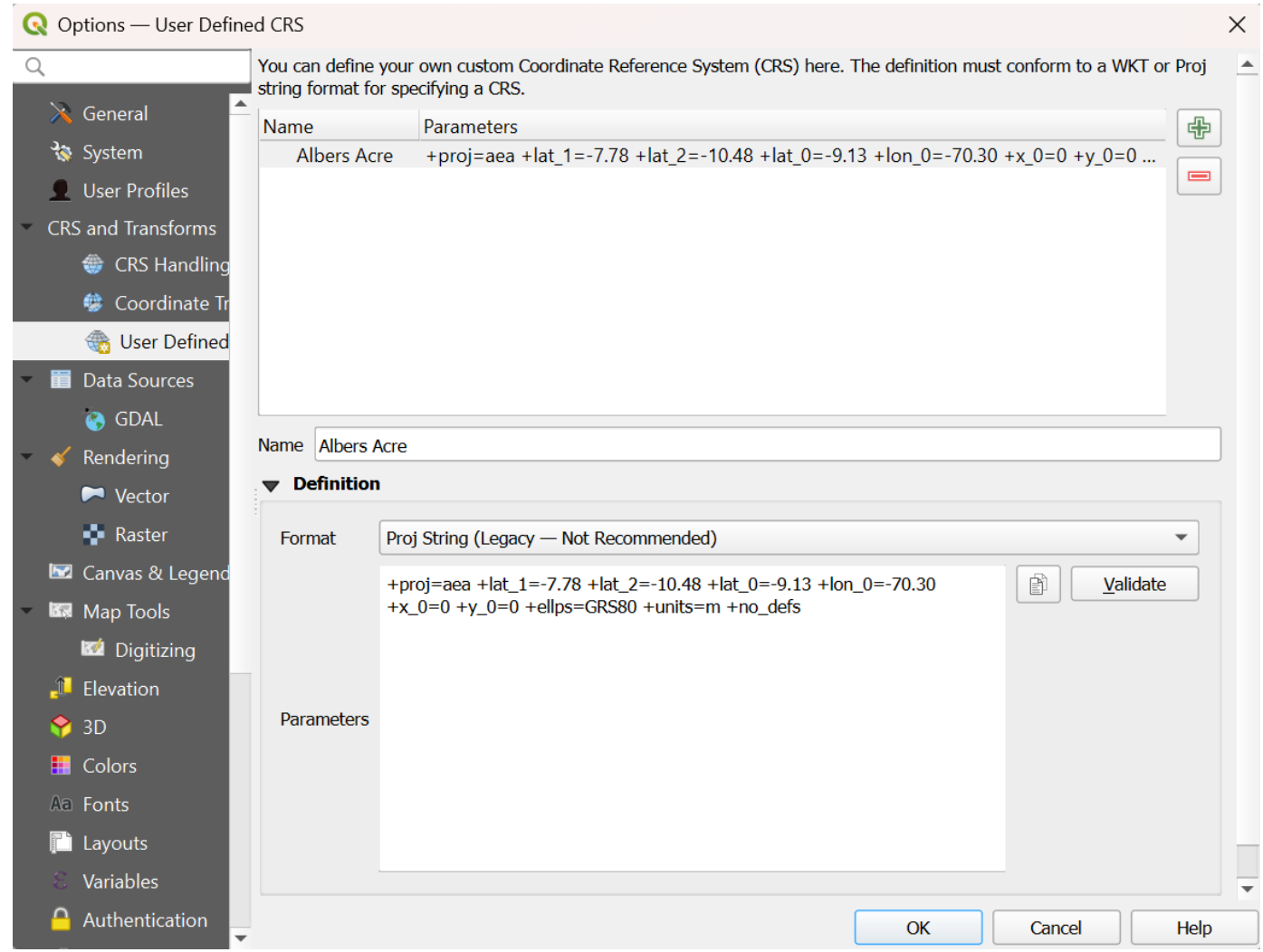
Calcula a área no SRC da geometria e na sua unidade de medida.

Se a geometria estiver em UTM -22 S por exemplo, calculará nesse SRC em metros.

Atividade (parte 1)



Esse é o caminho para customizar uma projeção cartográfica.



Atividade (parte 1)



Exemplo de sintaxe para cálculo da área em m² na projeção UTM – 19S Datum SIRGAS 2000 (EPSG 31979) com dado original em EPSG 4674 (coordenadas geográficas - SIRGAS2000):

```
area(  
  transform(  
    $geometry,  
    'EPSG:4674',  
    'EPSG:31979'))
```

Atividade (parte 1)



Exemplo de sintaxe para cálculo da área em m² na projeção customizada (**USER:100000**) com dado original em EPSG 4674 (coordenadas geográficas - SIRGAS2000):

```
area(  
  transform(  
    $geometry,  
    'EPSG:4674',  
    'USER:100000' ) )
```

Esse número do código de SRC customizado pode variar de computador para computador. Preste atenção como ficou seu SRC customizado.

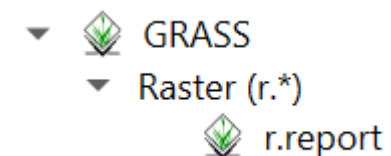
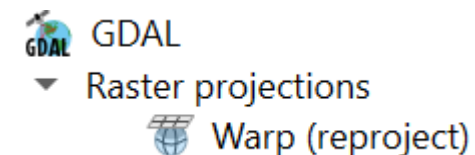
Atividade (parte 2)



Os dados de uso e cobertura do TerraClass (ano 2022) estão em coordenadas geográficas.

Reprojete o dado para a projeção Albers customizada do Acre, considere o tamanho do pixel de 30m e use o método de reamostragem vizinho mais próximo.

Com a ferramenta do **r.report** do GRASS, obtenha a área de cada classe. Note que cada classe corresponde a um número.



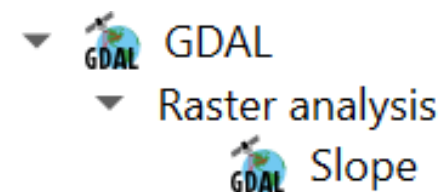
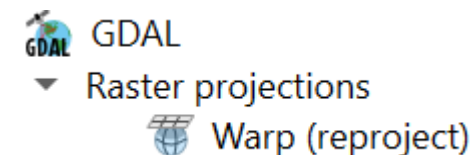
Atividade (parte 3)



O MDE Copernicus de 90 está em coordenadas geográficas (EPSG: 4326). Isso limita algumas análises topográficas, como a obtenção da declividade.

Vamos reprojeter o dado para coordenadas métricas usando a projeção Albers customizada do Acre, considere o tamanho do pixel de 90m. Aplique usando 3 métodos de reamostragem diferentes: vizinho mais próximo, bilinear e cúbico suavizado (*spline*).

Para o dado do MDE reprojetoado, calcule a declividade em graus. Avalie o impacto da do método de reamostragem sobre o dado reprojetoado.

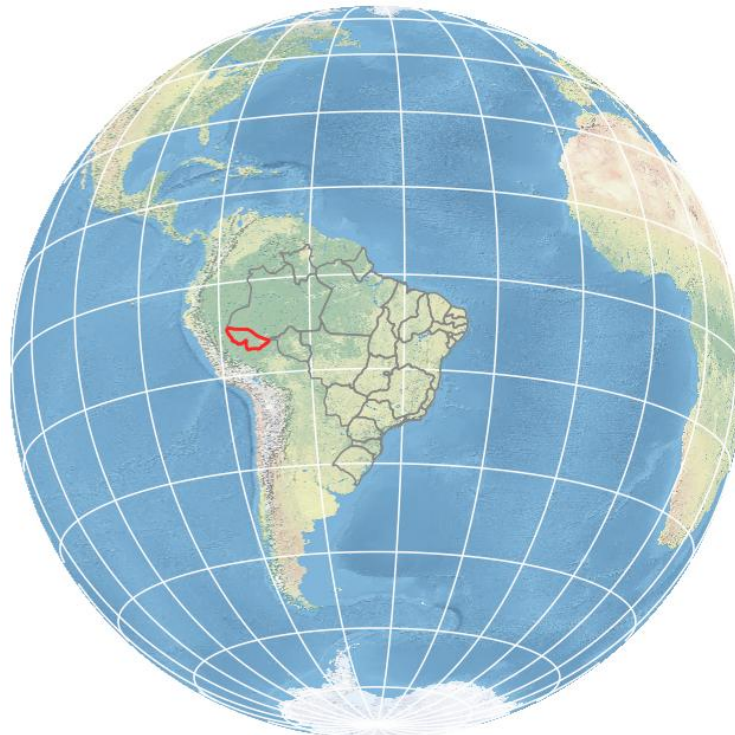


Atividade (parte 4)

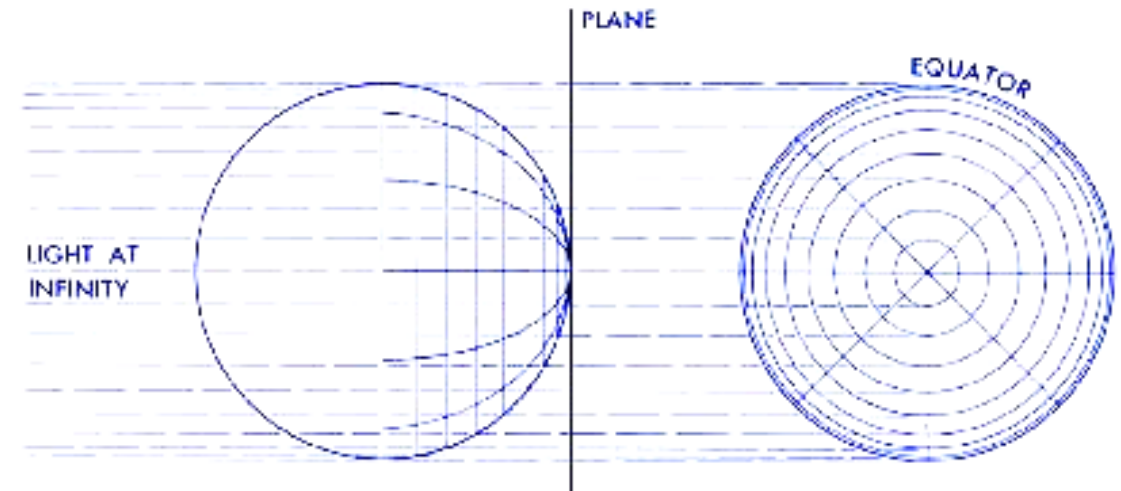


Para o conjunto 1 – Dados globais

```
+proj=ortho +lat_0=-15.6149 +lon_0=-49.3382 +x_0=0 +y_0=0 +ellps=sphere  
+units=m +no_defs +type=crs
```

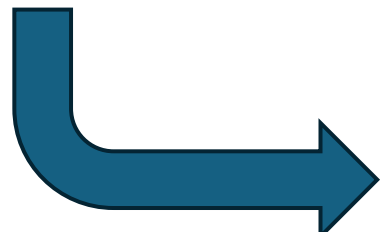
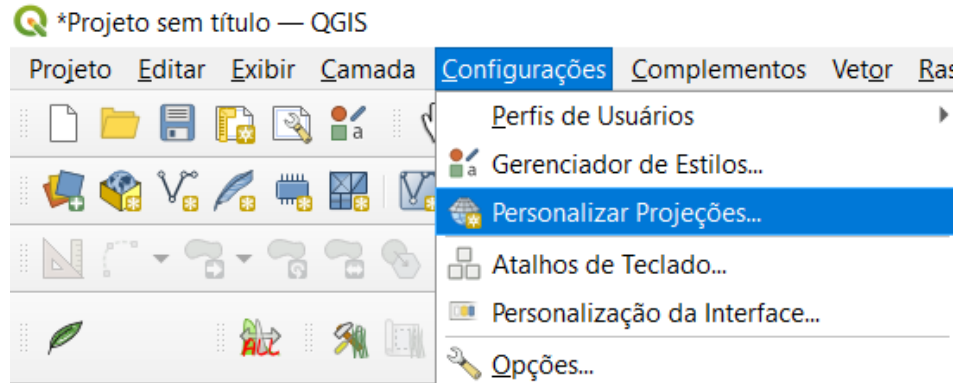


Vamos criar uma projeção azimutal (ortográfica), centrada no Brasil, e vamos destacar o estado do Acre.

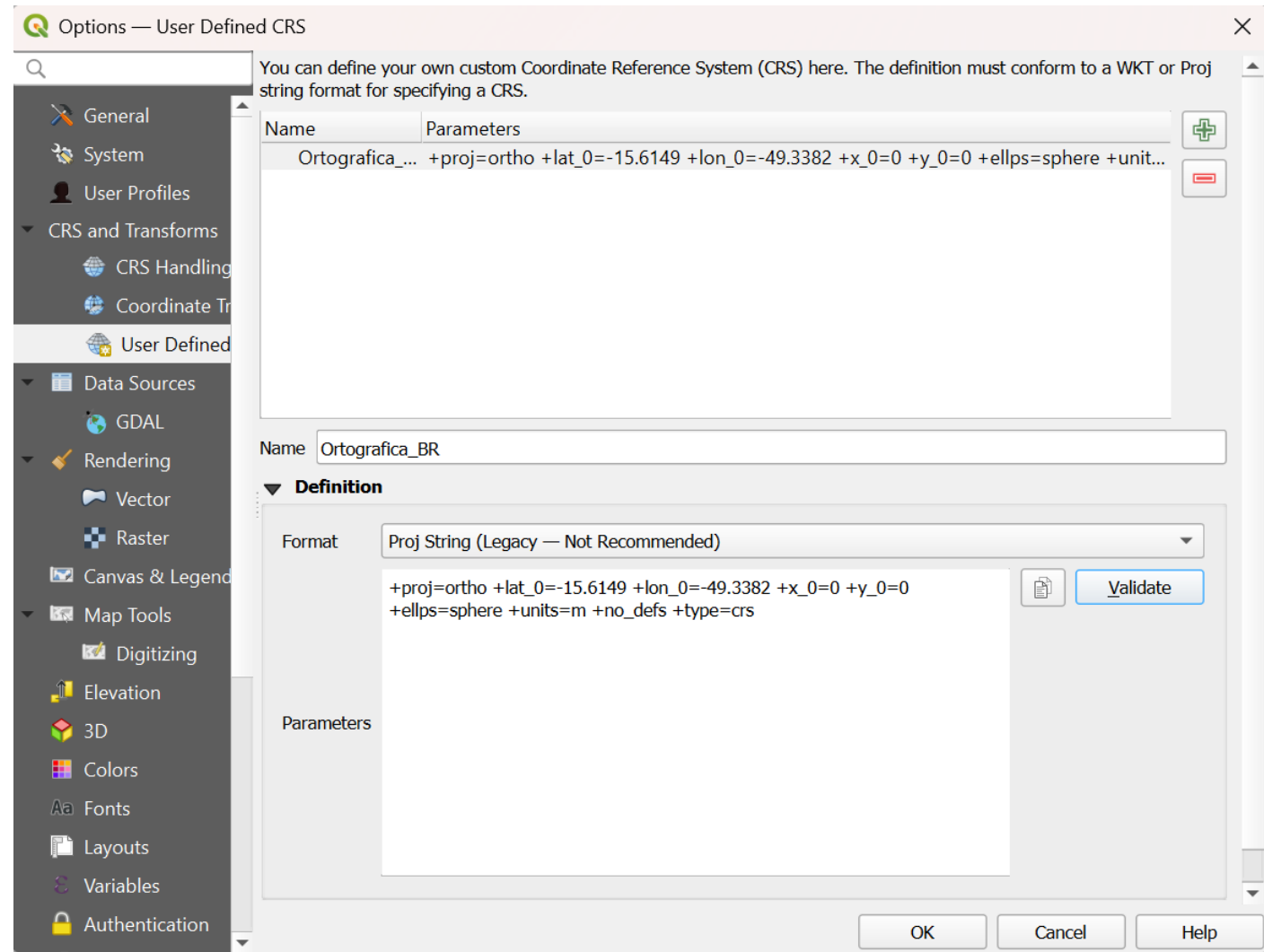


<https://home.csulb.edu/~rodrigue/geog140/lectures/projections.html>

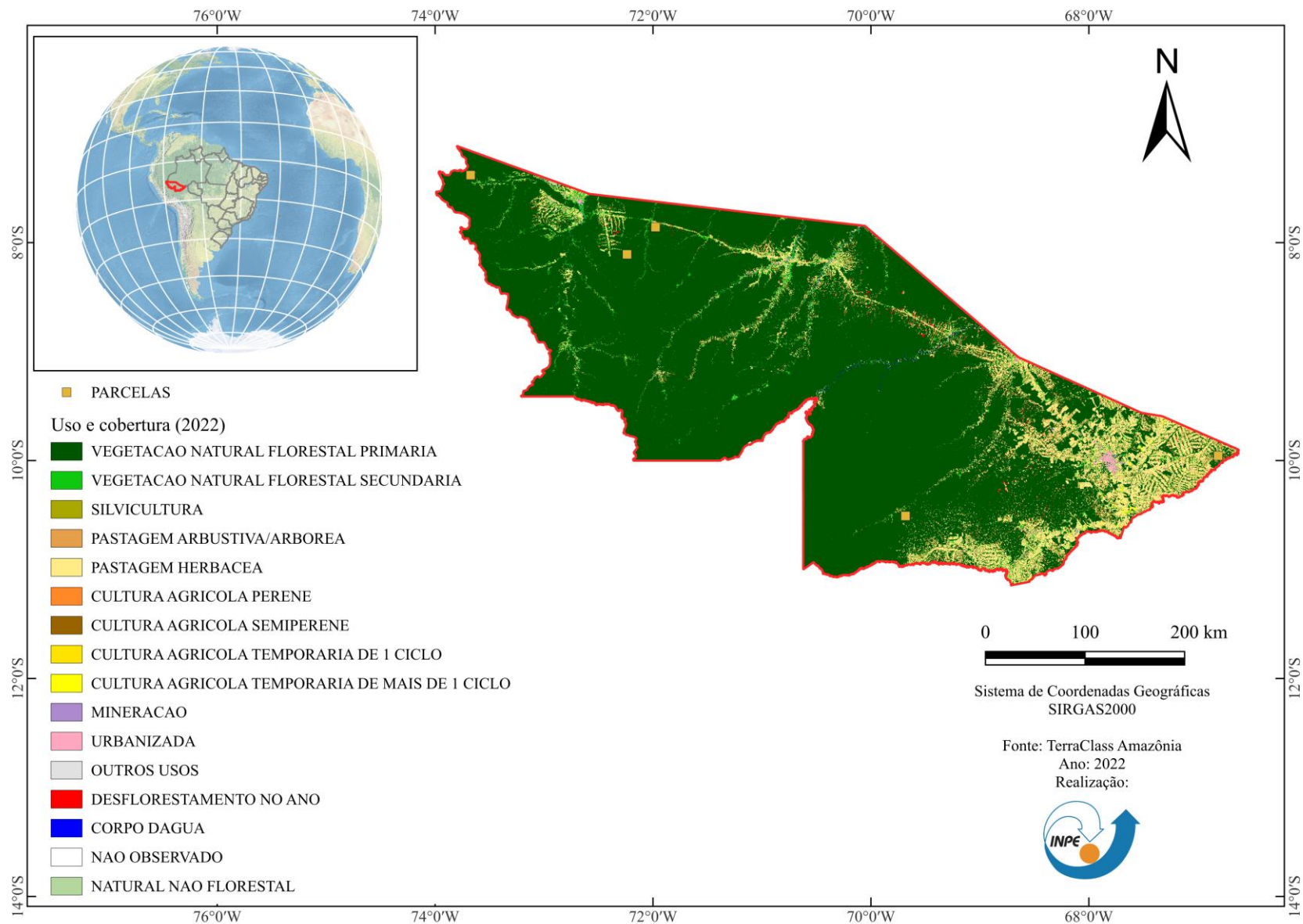
Atividade (parte 4)



Esse é o caminho para customizar uma projeção cartográfica.



Atividade (parte 4)



Use a projeção customizada azimutal e elabore um produto cartográfico do estado do Acre.

Pode ser o mapa de uso e cobertura, altitude ou declividade.

Ao lado é só um exemplo.

Atividade



Elabore um relatório em pdf com as atividades.

- Mostre as diferenças de área considerando as diferentes projeções;
- Apresente as áreas calculadas em km^2 do TerraClass para o Acre usando a ferramenta **r.report**;
- Apresente sua análise sobre qual método de reamostragem é melhor para obter a declividade do MDE;
- Apresente o produto cartográfico elaborado.