



# TRADUZINDO A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA O COMPUTADOR

Profº. Dr. Daniel José de Andrade

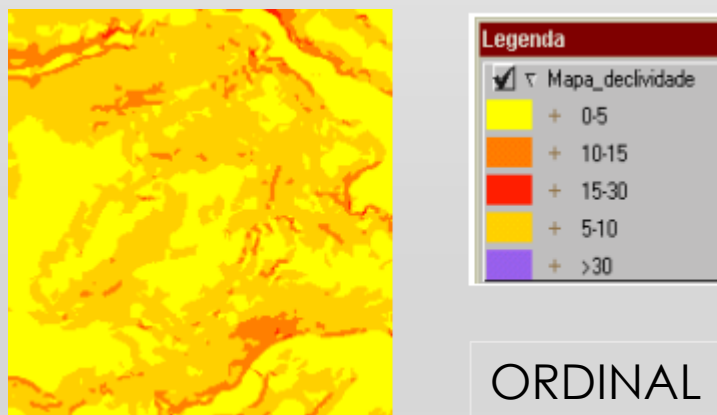
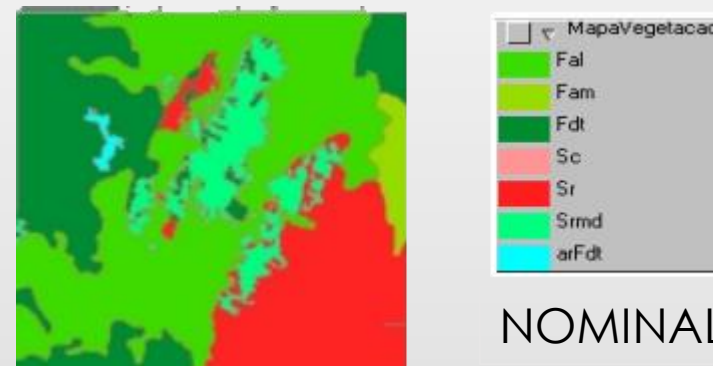
# O UNIVERSO DO MUNDO REAL NO SIG

## ▣ SISTEMAS DE MEDIDA E DE REFERÊNCIA ESPAÇO-TEMPORAL

A referência histórica mais importante sobre os sistemas de medidas aplicados em GIS é o trabalho de Stevens (1951), em que esse autor propõe quatro escalas de mensuração: nominal, ordinal, intervalo e razão

# SISTEMAS DE MEDIDA E DE REFERÊNCIA ESPAÇO-TEMPORAL

A regra para o nível de medida nominal baseia-se na diferenciação entre os objetos segundo classes distintas. Como exemplos de classes usadas em medidas nominais tem-se: classes de solo, classes de rocha, classes de cobertura vegetal.



O nível de medida ordinal atribui valores ou nomes para as amostras, mas gera um conjunto ordenado de classes, baseado em critérios como tamanho (maior do que, menor do que), altura (1 = baixo, 2 = médio, 3 = alto), etc. Dados temáticos de classes de drenagem e de erosão, são exemplos de variáveis medidas no nível ordinal.

# SISTEMAS DE MEDIDA E DE REFERÊNCIA ESPAÇO-TEMPORAL

Existem dois níveis de medidas baseados em escala de números reais: o nível por intervalo e o nível por razão. No nível de medida por intervalo o ponto de referência zero é definido de forma arbitrária, permitindo a atribuição de valores negativos, e positivos  $[-\infty, 0, +\infty]$ , para as amostras.

O equador e o meridiano de Greenwich, usados com referência na determinação de posições sobre a superfície da Terra é um exemplos de referência zero arbitrária e a localização geográfica em latitude/longitude é exemplos de variáveis descritas no nível de medida por intervalo.

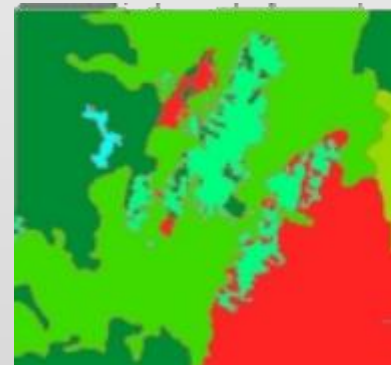
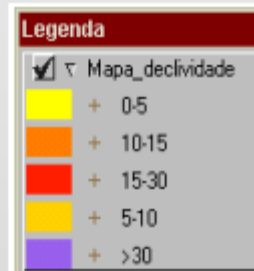
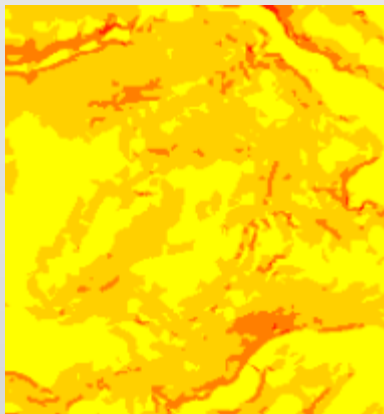


No nível de medida por razão o ponto de referência zero não é arbitrário, mas determinado por alguma condição natural. Por exemplo, na descrição de atributos como o peso, a distância entre dois pontos, a área e o volume de objetos, não faz sentido físico valores negativos, sendo a ausência destes atributos o ponto de origem zero na escala de medida correspondente.

# TIPOS DE DADOS EM GEOPROCESSAMENTO

## DADOS TEMÁTICOS

Dados temáticos descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica, expressa de forma qualitativa, como os mapas de pedologia e a aptidão agrícola de uma região.



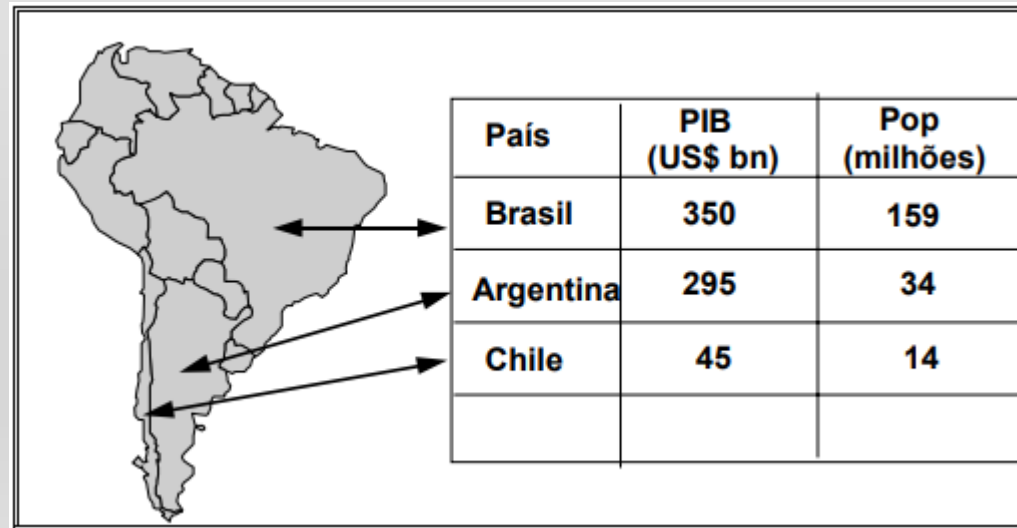


# TIPOS DE DADOS EM GEOPROCESSAMENTO

## DADOS CADASTRAIS

Um dado cadastral distingue-se de um temático, pois cada um de seus elementos é um objeto geográfico, que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas.

Por exemplo, os lotes de uma cidade são elementos do espaço geográfico que possuem atributos (dono, localização, valor venal, IPTU devido, etc.) e que podem ter representações gráficas diferentes em mapas de escalas distintas. Os atributos estão armazenados num sistema gerenciador de banco de dados.

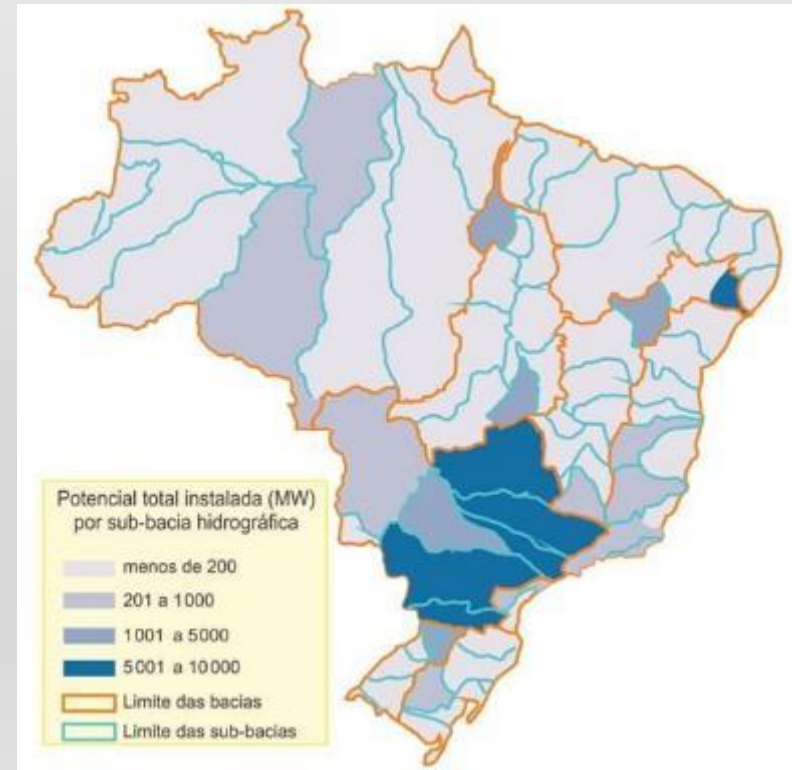


# REDES

Em Geoprocessamento, o conceito de "rede" denota as informações associadas a:

- Serviços de utilidade pública, como água, luz e telefone;
- Redes de drenagem (bacias hidrográficas);
- Rodovias.

No caso de redes, cada objeto geográfico (e.g: cabo telefônico, transformador de rede elétrica, cano de água) possui uma localização geográfica exata e está sempre associado a atributos descritivos presentes no banco de dados.

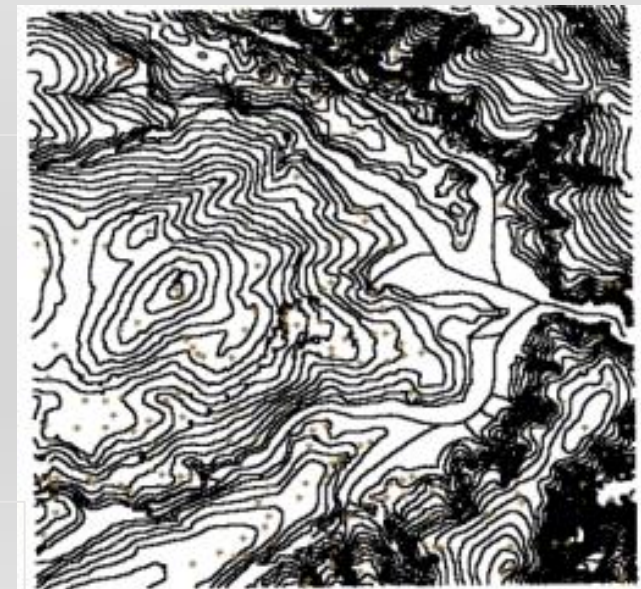


# MODELOS NUMÉRICOS DE TERRENO

O termo modelo numérico de terreno (ou MNT) é utilizado para denotar a representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço. Comumente associados à altimetria, também podem ser utilizados para modelar unidades geológicas, como teor de minerais, ou propriedades do solo ou subsolo, como aeromagnetismo.

Entre os usos de modelos numéricos de terreno, pode-se citar (Burrough, 1986):

- (a) Armazenamento de dados de altimetria para gerar mapas topográficos;
- (b) Análises de corte-aterro para projeto de estradas e barragens;
- (c) Computo de mapas de declividade e exposição para apoio e análises de geomorfologia e erodibilidade;
- (d) Análise de variáveis geofísicas e geoquímicas;
- (e) Apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis).



Exemplo de modelo numérico de terreno (isolinhas de topografia).



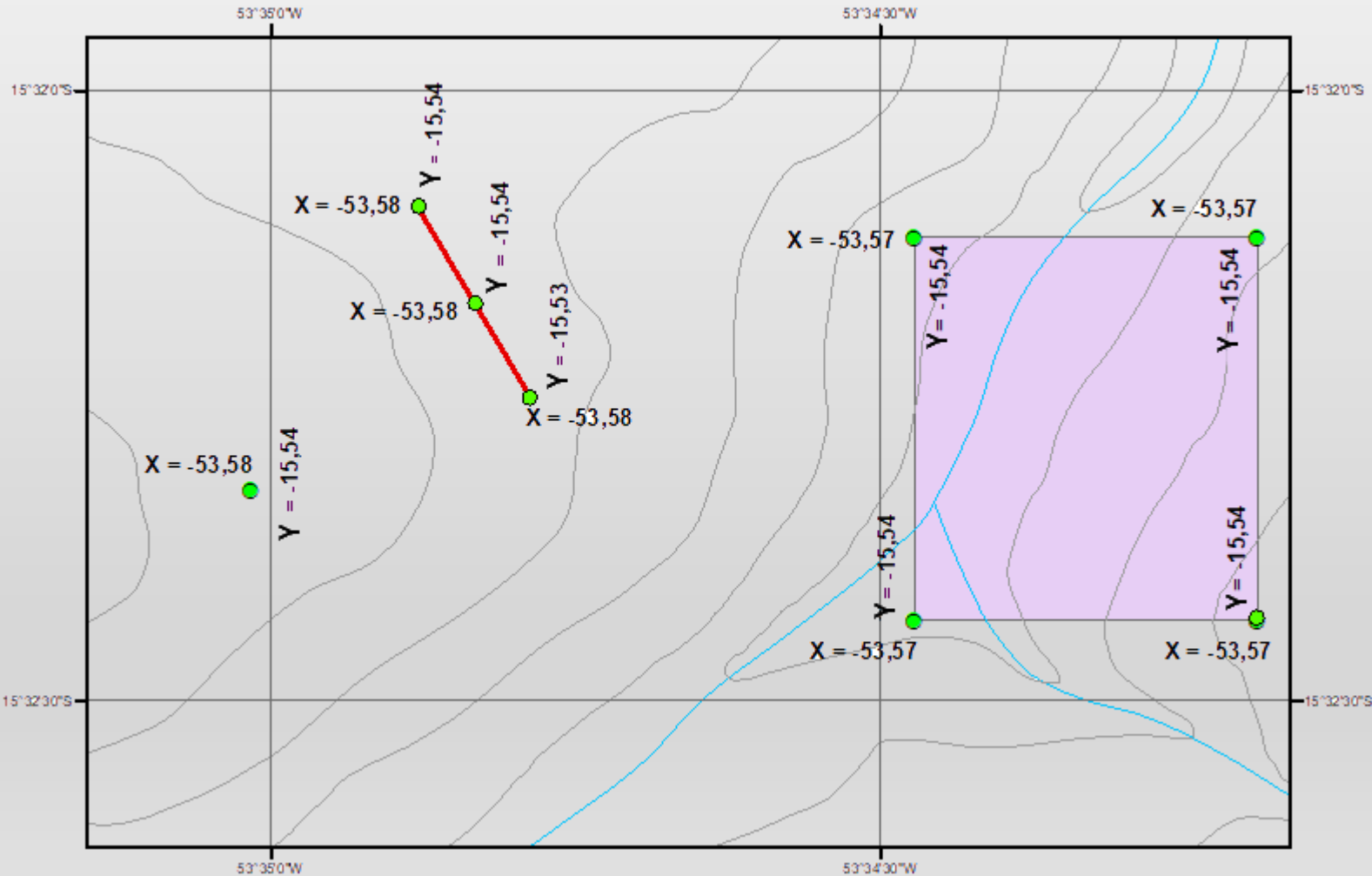
# TIPOS DE DADOS VETORIAIS



- O universo de representação, são associadas a diferentes representações geométricas, que podem variar conforme a escala e a projeção cartográfica escolhida e a época de aquisição do dado. Aqui se distingue entre as representações matricial e vetorial

# DADOS VETORIAIS: GEOMETRIAS EM SIG

No ambiente SIG, os dados espaciais de natureza vetoriais, consistem de formas geométricas ou feições em pontos, linhas ou polígonos. Internamente um SIG representa essas geometrias como um conjunto de pares de coordenadas (X,Y) ou (Latitude, Longitude).



PONTOS

LINHAS

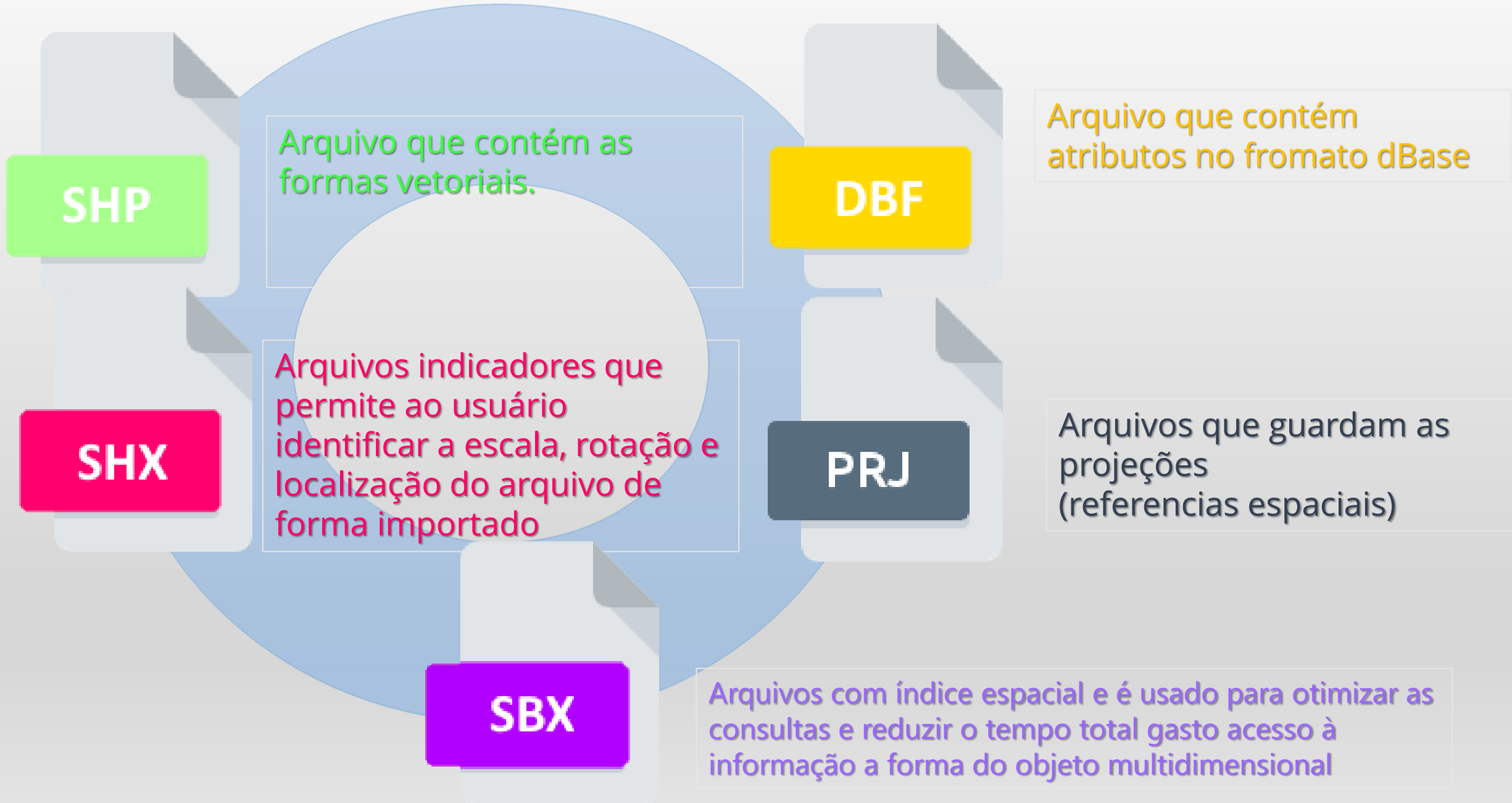
POLÍGONOS

# DADOS VETORIAIS: SHAPEFILES

De acordo com a ESRI (2021) um shapefile é um formato de armazenamento de dados de vetor da Esri para armazenar a posição, forma e atributos de feições geográficas. É armazenado como um conjunto de arquivos relacionados e contém uma classe de feição.

Os shapefiles frequentemente contém feições grandes com muitos dados associados e foi historicamente utilizado em aplicativos de desktop GIS como ArcMap.

# DADOS VETORIAIS: SHAPEFILES



# DADOS VETORIAIS: KML (KEYHOLE MARKUP LANGUAGE)

Segundo o Google (20121) arquivos de extensão KML são usados para “exibir dados geográficos em um navegador da Terra, como Google Earth, Google Maps e Google Maps para celular. O KML utiliza uma estrutura de tags com elementos e atributos aninhados e se baseia no padrão XML”.



Já um arquivo KMZ é composto por um arquivo KML principal e zero ou mais arquivos de suporte empacotados usando um utilitário Zip em uma unidade, chamada arquivo (GOOGLE, 2021)

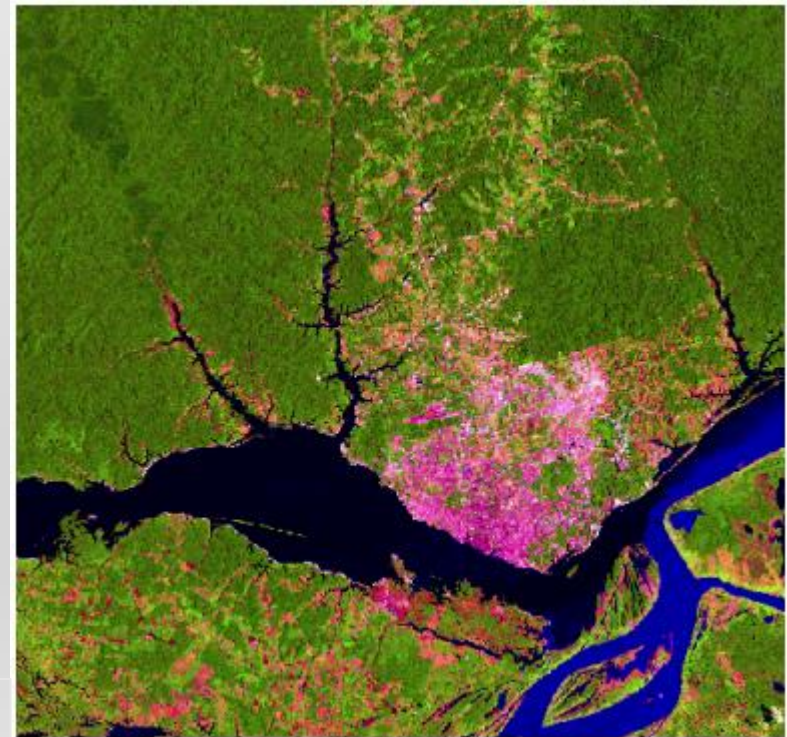




# DADOS TIPO IMAGENS

Obtidas por satélites, fotografias aéreas ou "scanners" aerotransportados, as imagens representam formas de captura indireta de informação espacial. Armazenadas como matrizes, cada elemento de imagem (denominado "pixel") tem um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela área da superfície terrestre correspondente.

Pela natureza do processo de aquisição de imagens, os objetos geográficos estão contidos na imagem, sendo necessário recorrer a técnicas de fotointerpretação e de classificação para individualizá-los.



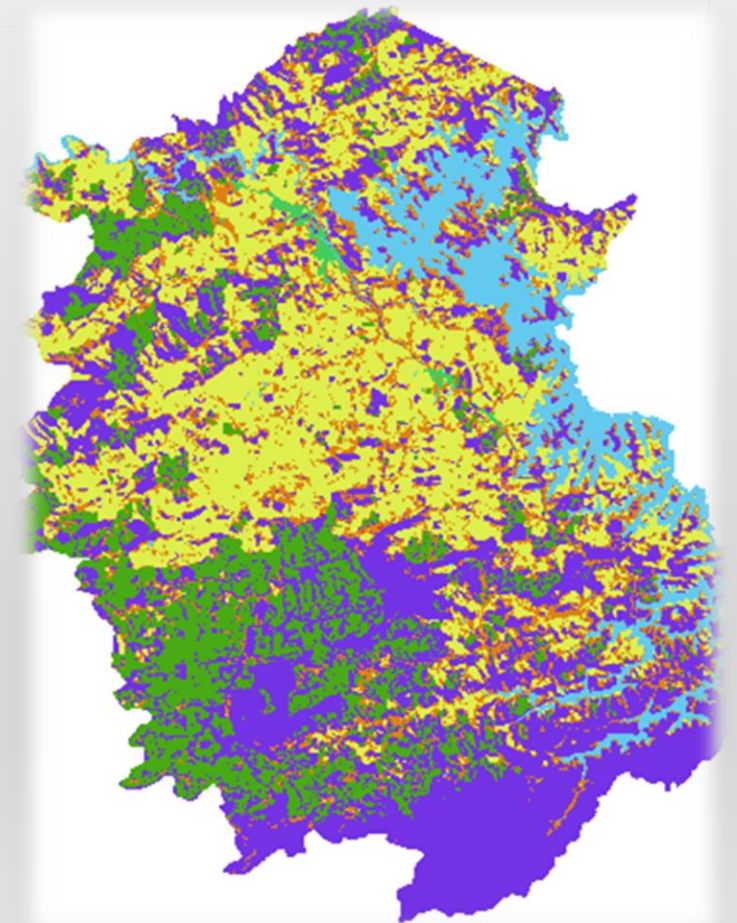
Exemplo de Imagem (composição colorida TM/LANDSAT) para a região de Manaus.

# MODELOS DE CAMPOS E DE OBJETOS

No contexto de aplicações de SIG, o mundo real é frequentemente modelado segundo duas visões complementares: o modelo de campos e o modelo de objetos.

O modelo de campos (*field model*) enxerga o mundo como uma superfície contínua, sobre a qual os fenômenos geográficos a serem observados variam segundo diferentes distribuições.

- Um campo definindo a cobertura vegetal de uma região será modelado como uma função cujo domínio é uma abstração da região e cujo contradomínio é o conjunto de tipos de cobertura vegetal; a cada ponto da região, a função associa o tipo (ou tipos) de vegetação nele predominante.



# MODELOS DE CAMPOS E DE OBJETOS

No contexto de aplicações de SIG, o mundo real é frequentemente modelado segundo duas visões complementares: o modelo de campos e o modelo de objetos.

O modelo de objetos (object model) representa o mundo como uma superfície ocupada por objetos identificáveis, com geometria e características próprias. Estes objetos podem inclusive ocupar a mesma localização geográfica.

- Artefatos humanos (redes viárias, edificações) são tipicamente modelados como objetos.



Existem milhares de áreas no Brasil classificadas como vegetação arbustiva (valor de campo), mas apenas uma FATEC JACAREÍ (objeto identificável).



# OBJETOS NÃO ESPACIAIS - POR TABULAÇÕES (CSV E TXT)

No ambiente SIG será comum a utilização de planilhas com informações geoespaciais – a exemplo de atributos de coordenadas Lat e Long –, e, que permitem a visualização espacial na interface de softwares. Algumas extensões que permitem a manipulação desses dados são: Arquivos de Valores Separados por Vírgula (CSV) e Arquivos de Texto (TXT).

- Arquivos de texto delimitados (.txt), nos quais o caractere TAB (código de caracteres ASCII 009) normalmente separa cada campo de texto.
- Valores separados por vírgulas arquivos de texto (.csv), nos quais o caractere de vírgula (,) normalmente separa cada campo de texto.





# PRÁTICA NO QGIS



# PRÁTICA – COMPOSIÇÃO DE BANCO DE DADOS E PROJETO NO QGIS

No diretório Aula 2 estão contidos dados georreferenciados do Brasil.

Adicione os shapefiles:

biomas\_brasil.shp

curvas\_nível\_brasil

hidrografia\_brasil

linhas\_transmissão

rodovias\_brasil

Subestacao

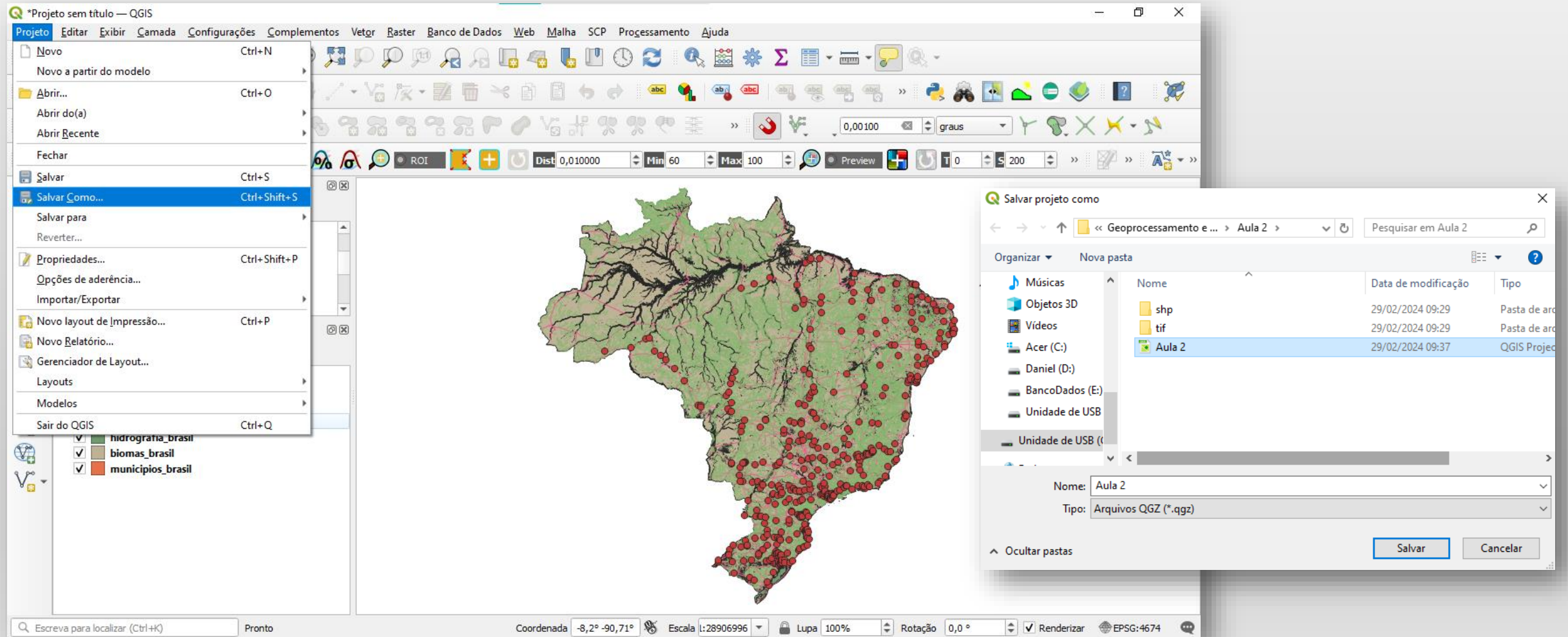
municipios\_brasil

Adicione o raster:

dem\_brasil

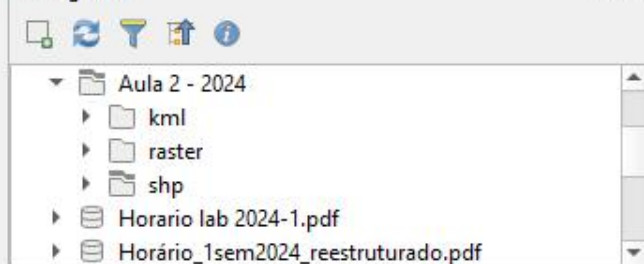
# CRIE UM PROJETO NO QGIS

No menu Projeto selecione Salvar Como depois de um novo nome a este projeto e clique em Salvar.

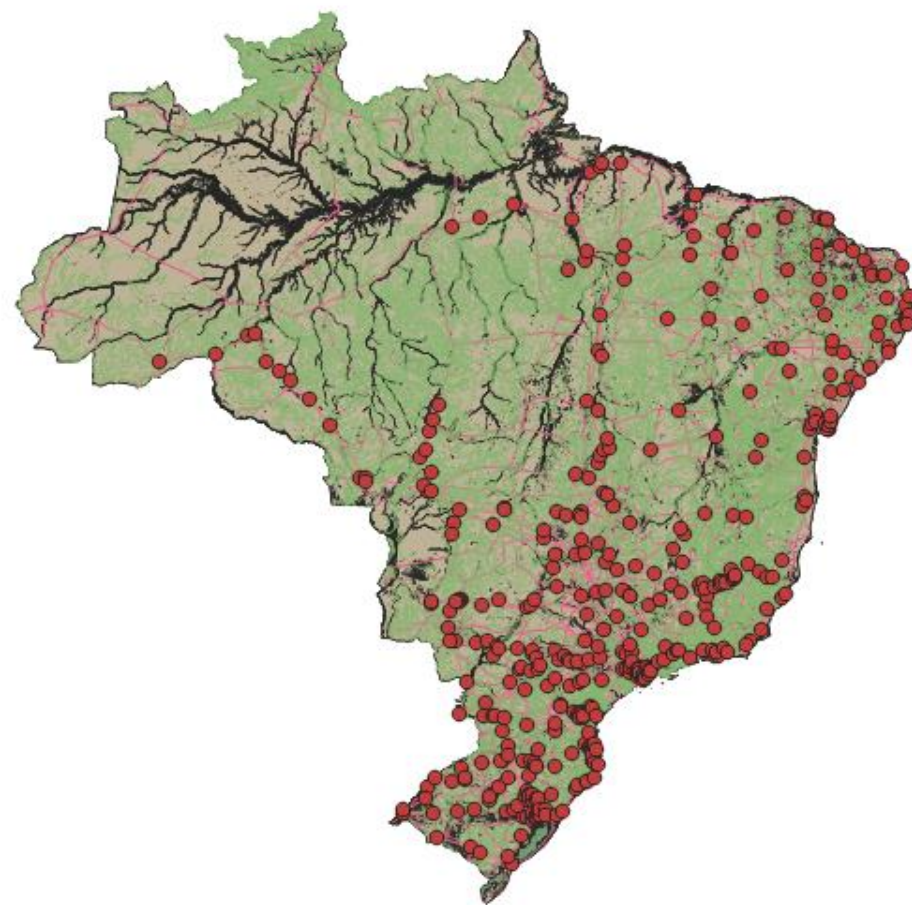
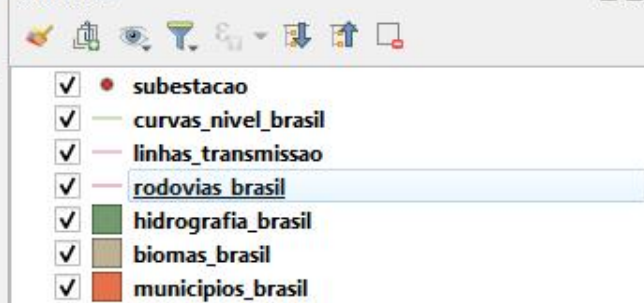




Navegador



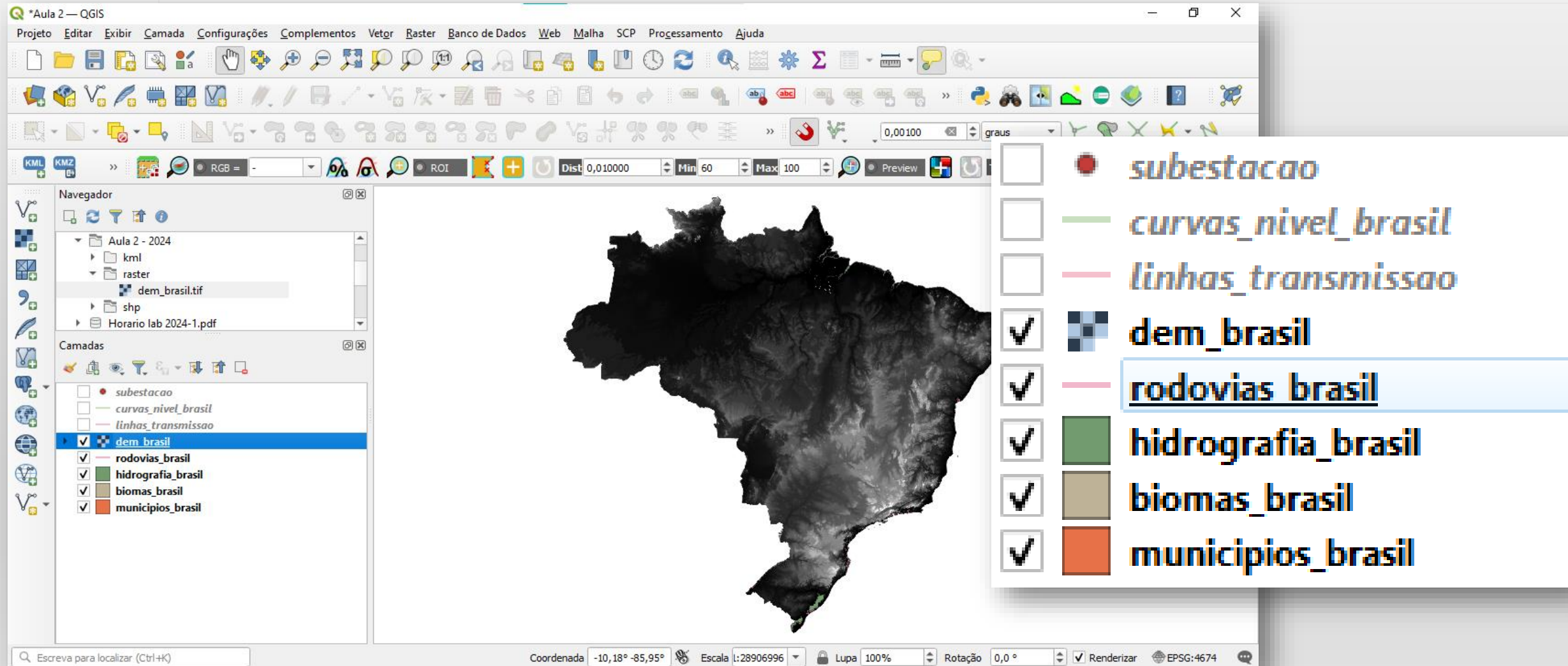
Camadas





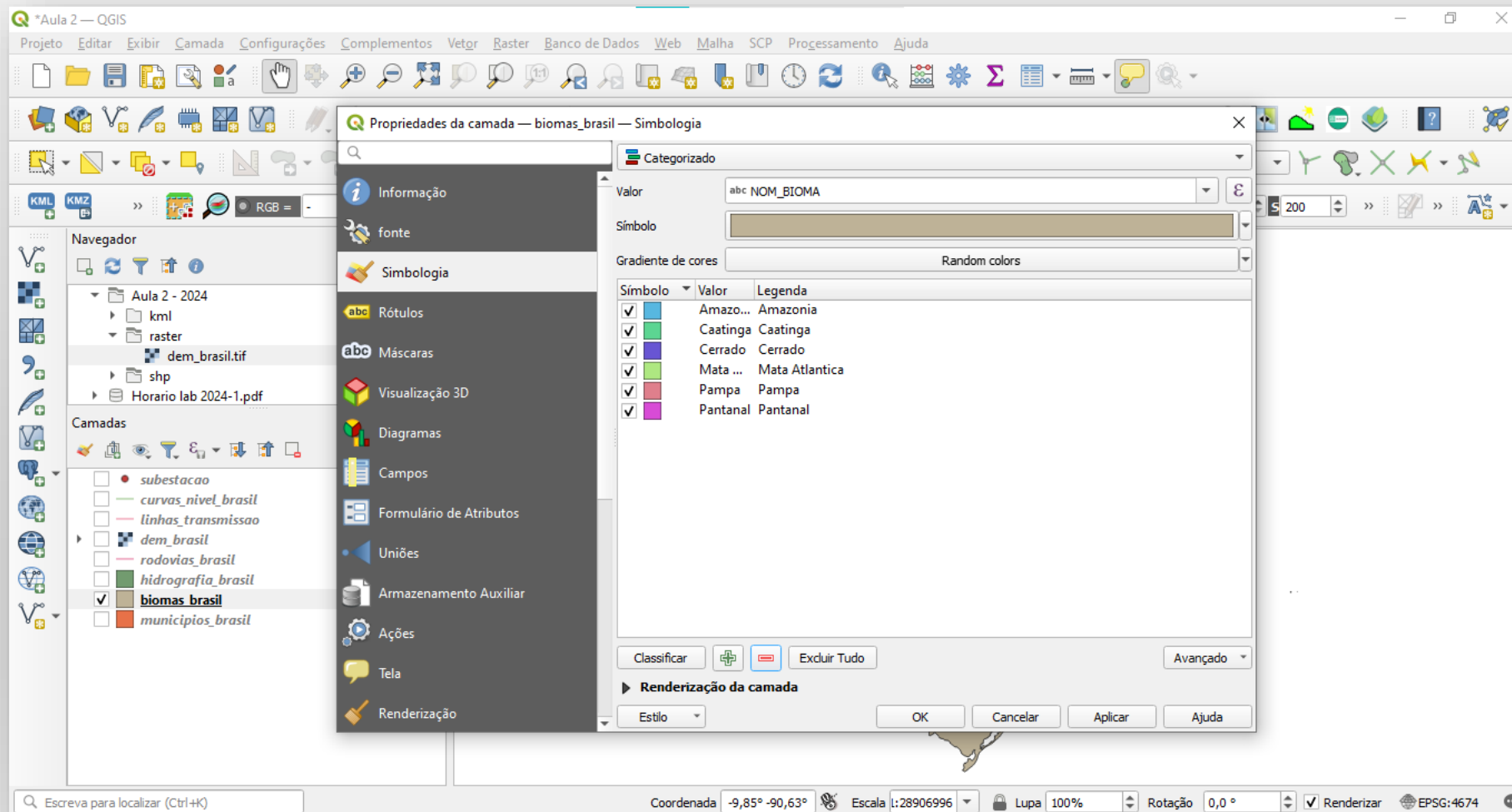
# ADICIONE O RASTER

Adicione o dado matricial, note que diferente do dado vetorial ele ficará com um ícone diferente:



# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA NOMINAL

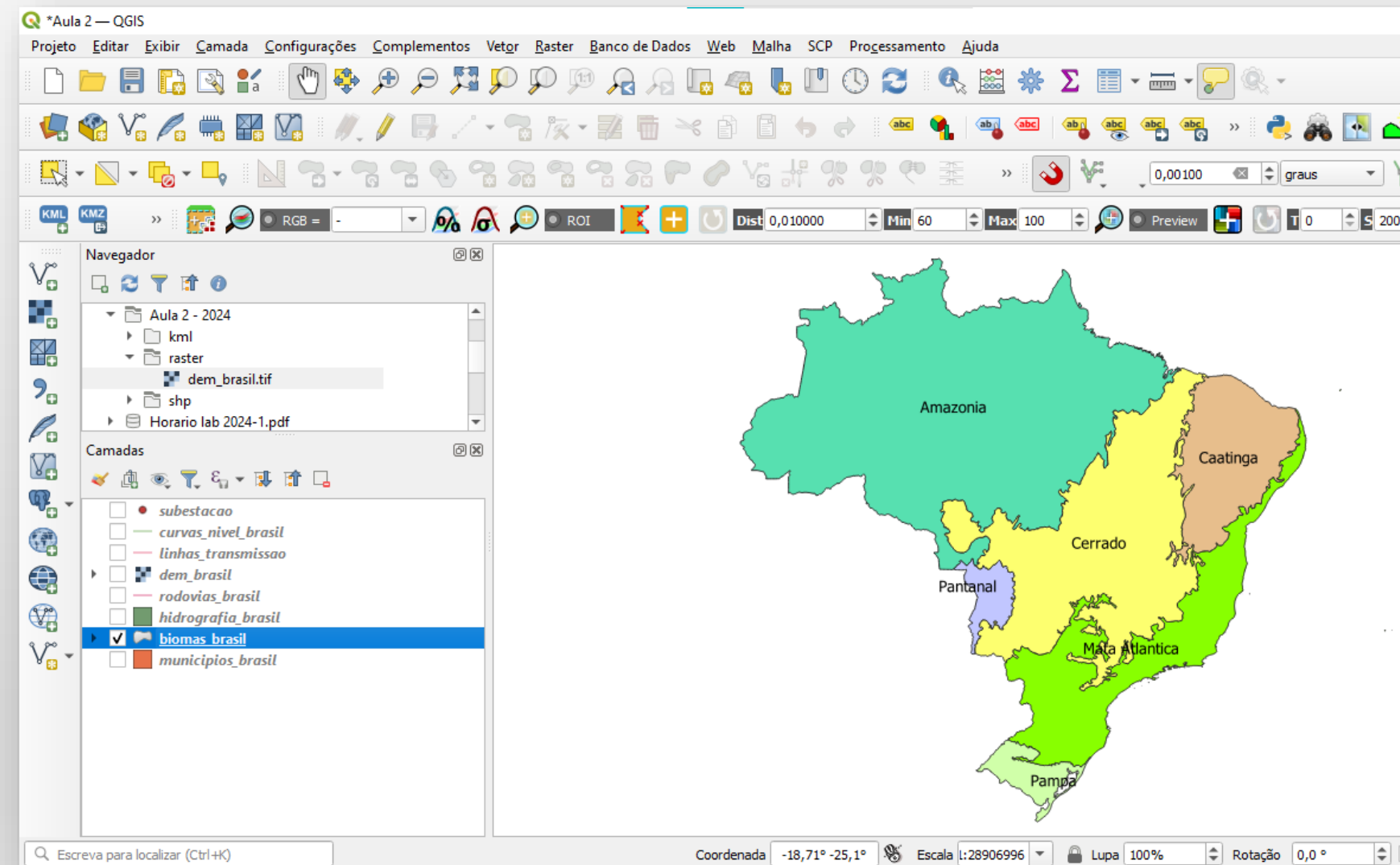
No shapefile biomas\_brasil realize a classificação Categorizada do atributo NOME. Edite as colorações dos biomas seguindo a seguinte recomendação:



Amazônia - #57e0b0  
Caatinga - #e7be8c  
Cerrado - #fdff6f  
M. Atlântica - #88ff00  
Pampa - #d0ffa9  
Pantanal - #c1c6ff



# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA NOMINAL

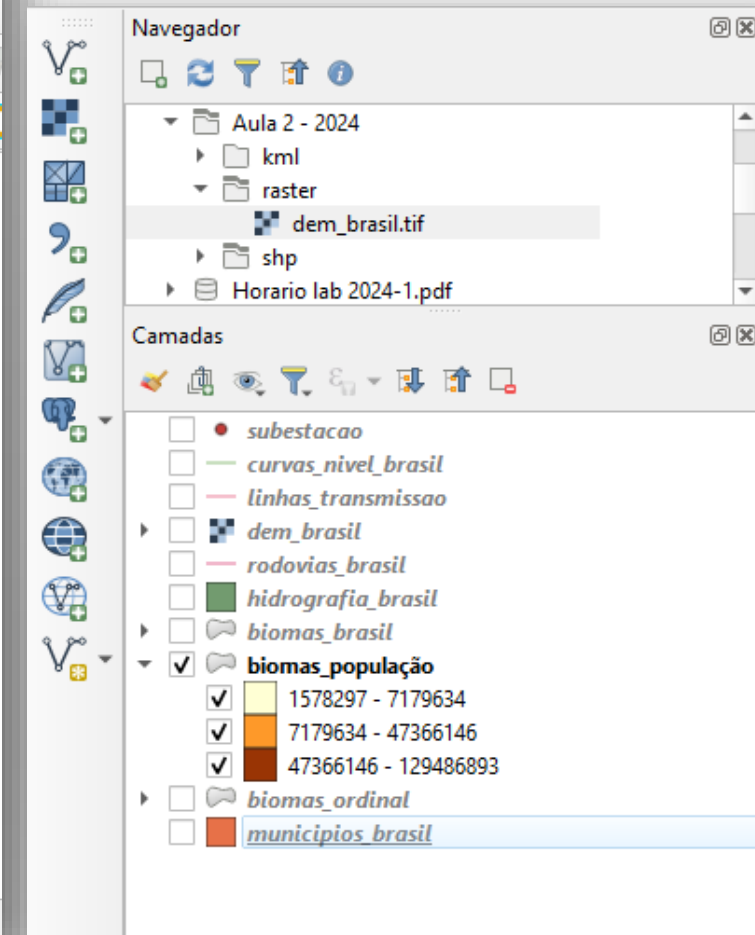
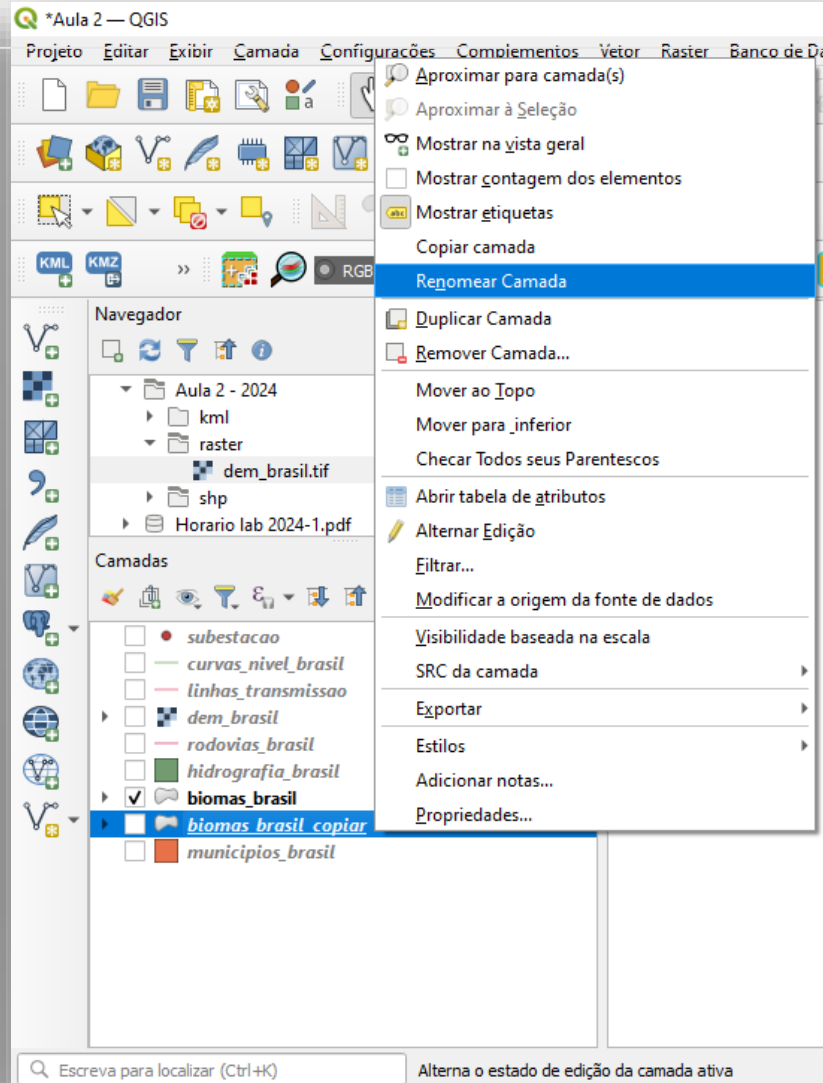
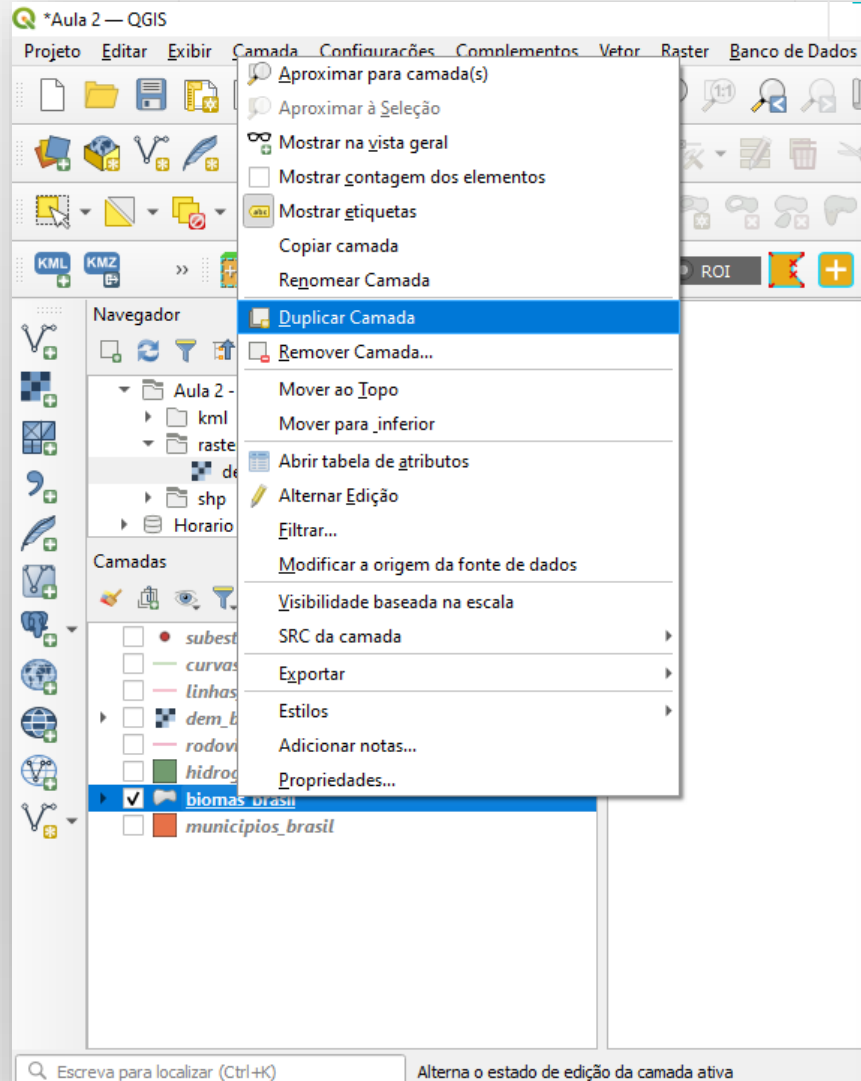


Edite os rótulos dos  
nomes dos Biomas

# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

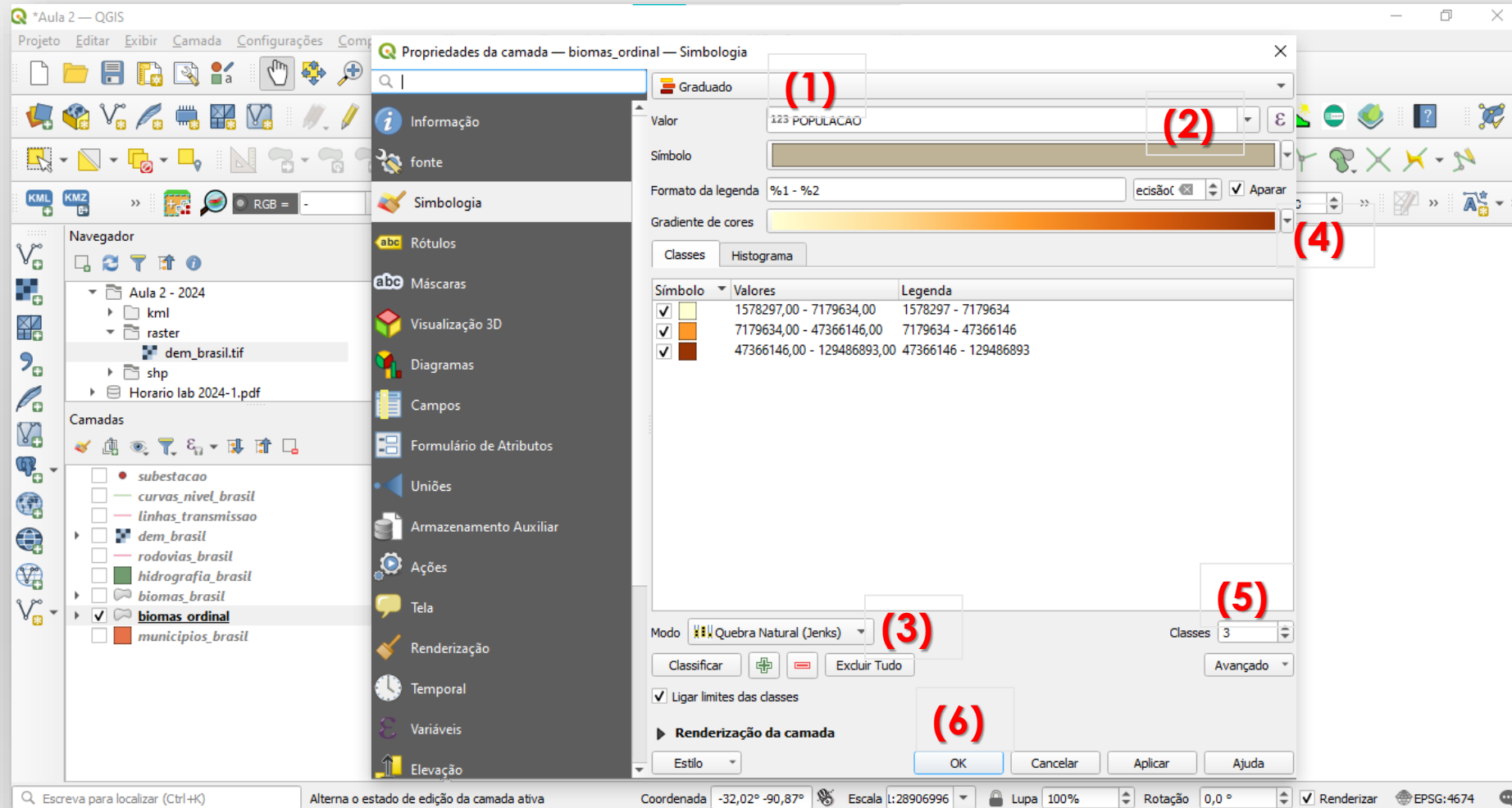
Duque a camada

Renomei a camada para biomas-populacao



# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

No shapefile biomas\_populacao realize a classificação Graduado do atributo POPULACAO. Edite as colorações dos biomas seguindo a seguinte recomendação:



(1) Em Propriedades – Simbologia escolha Graduado

(2) Em Valor escolha POPULACAO

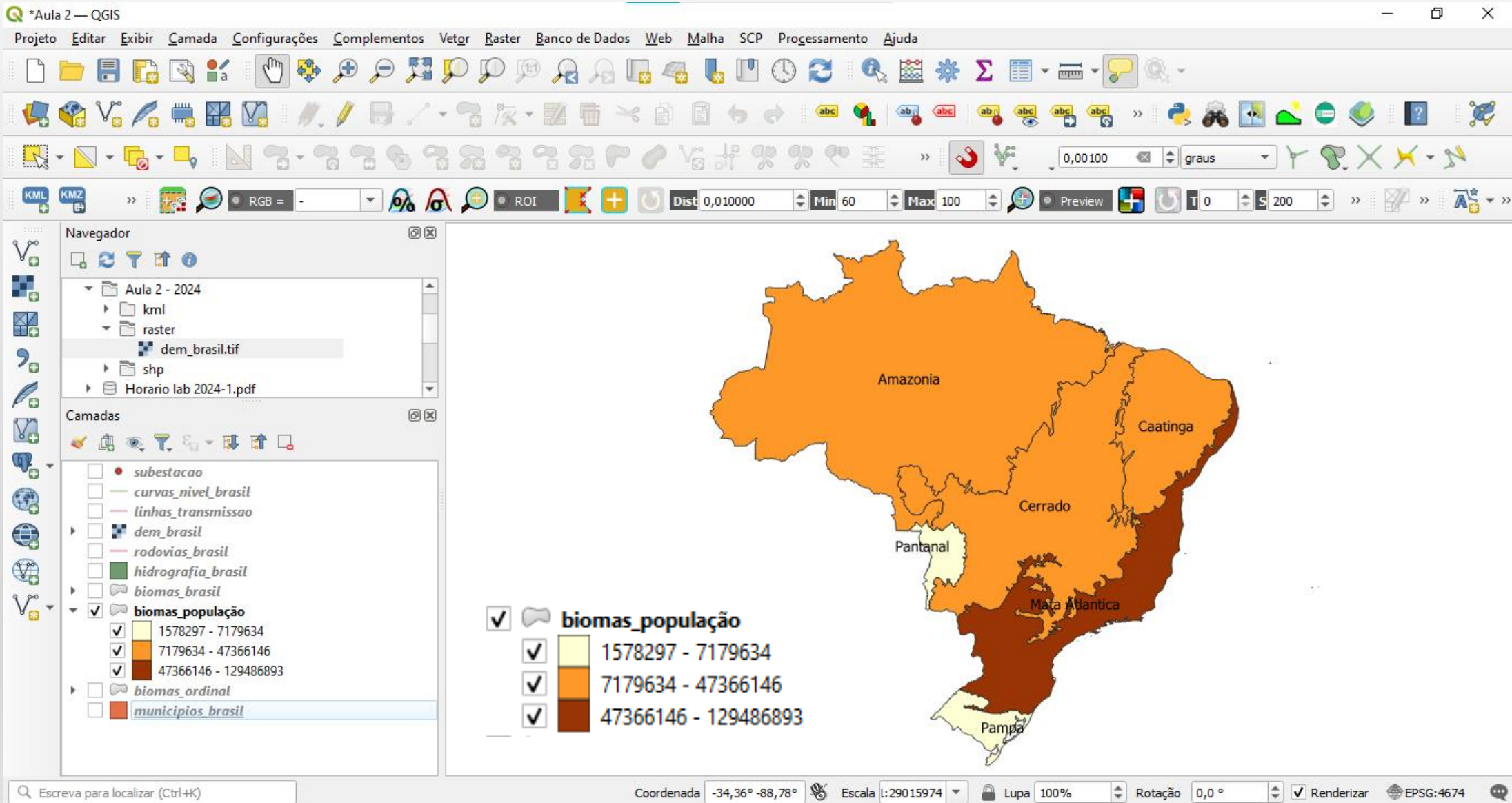
(3) Em Modo escolha Quebras Naturais

(4) Escolha o gradiente de cores YlOrBr

(5) Defina 3 intervalos de classes

(6) Clique em OK

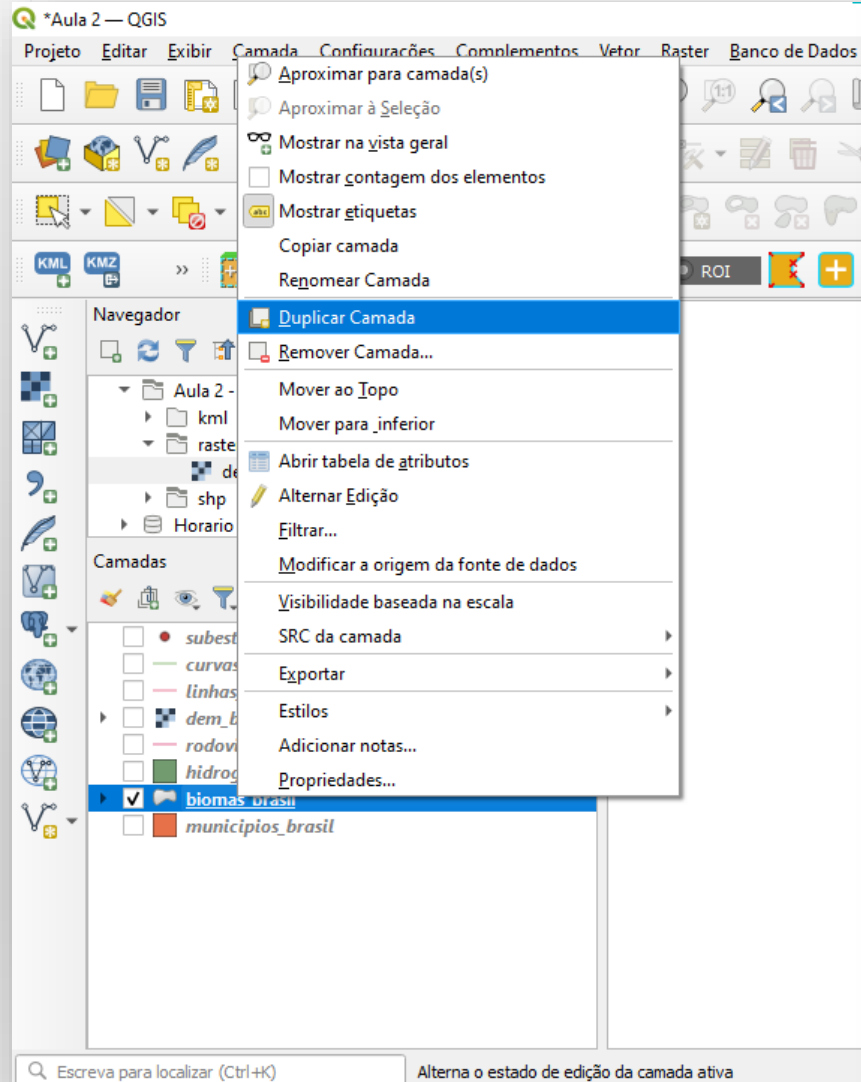
# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL



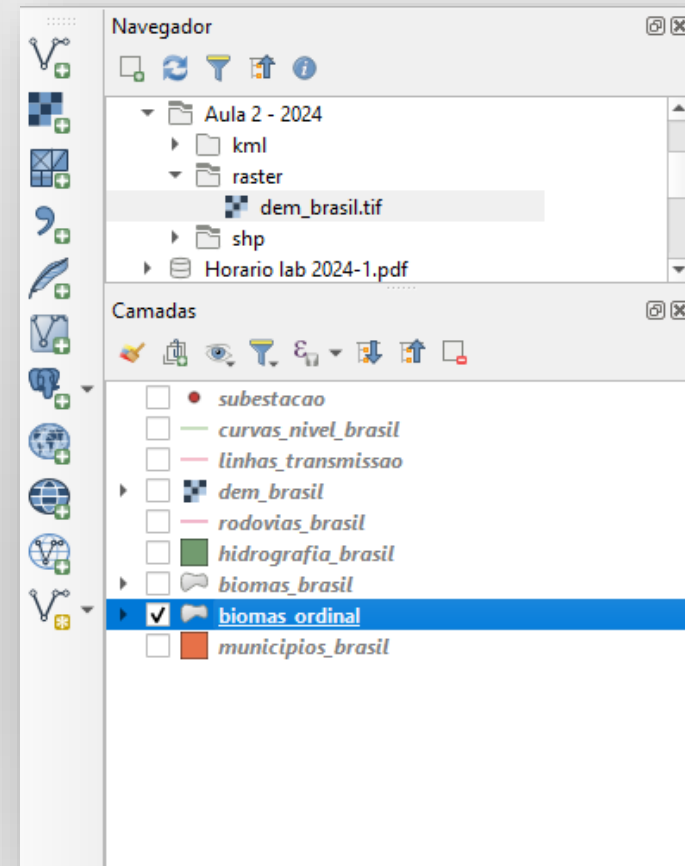
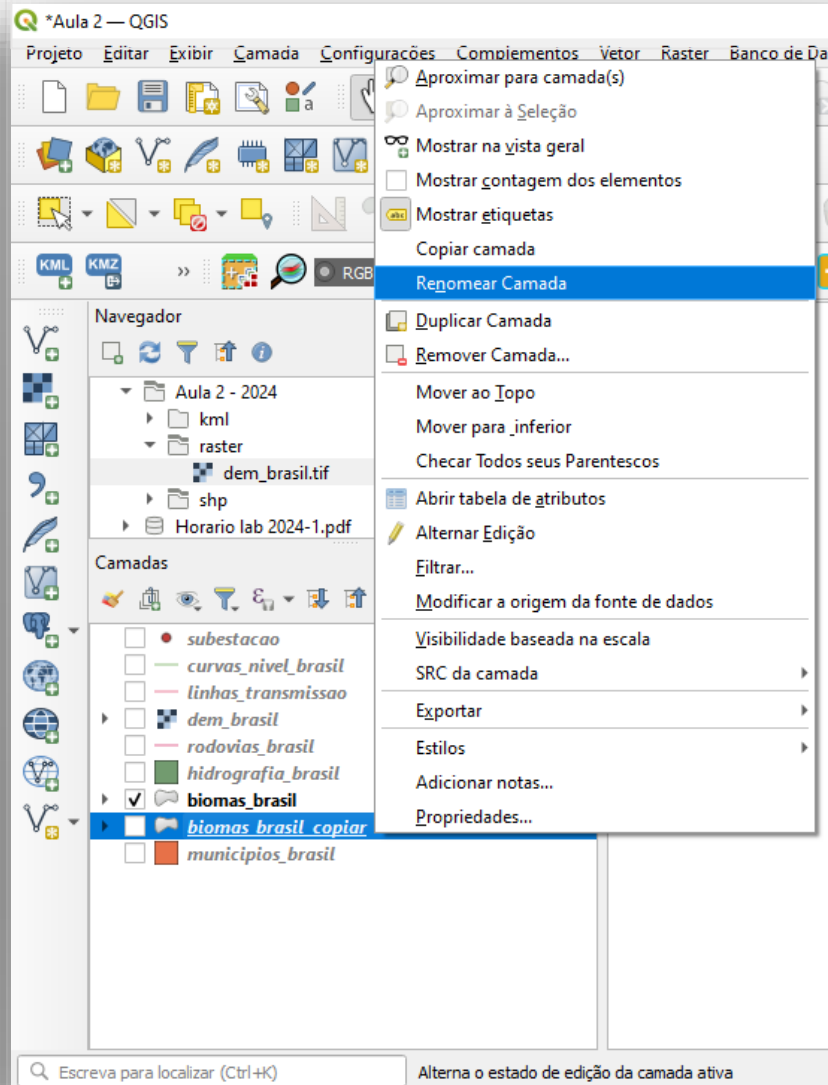


# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

Duplique a novamente camada



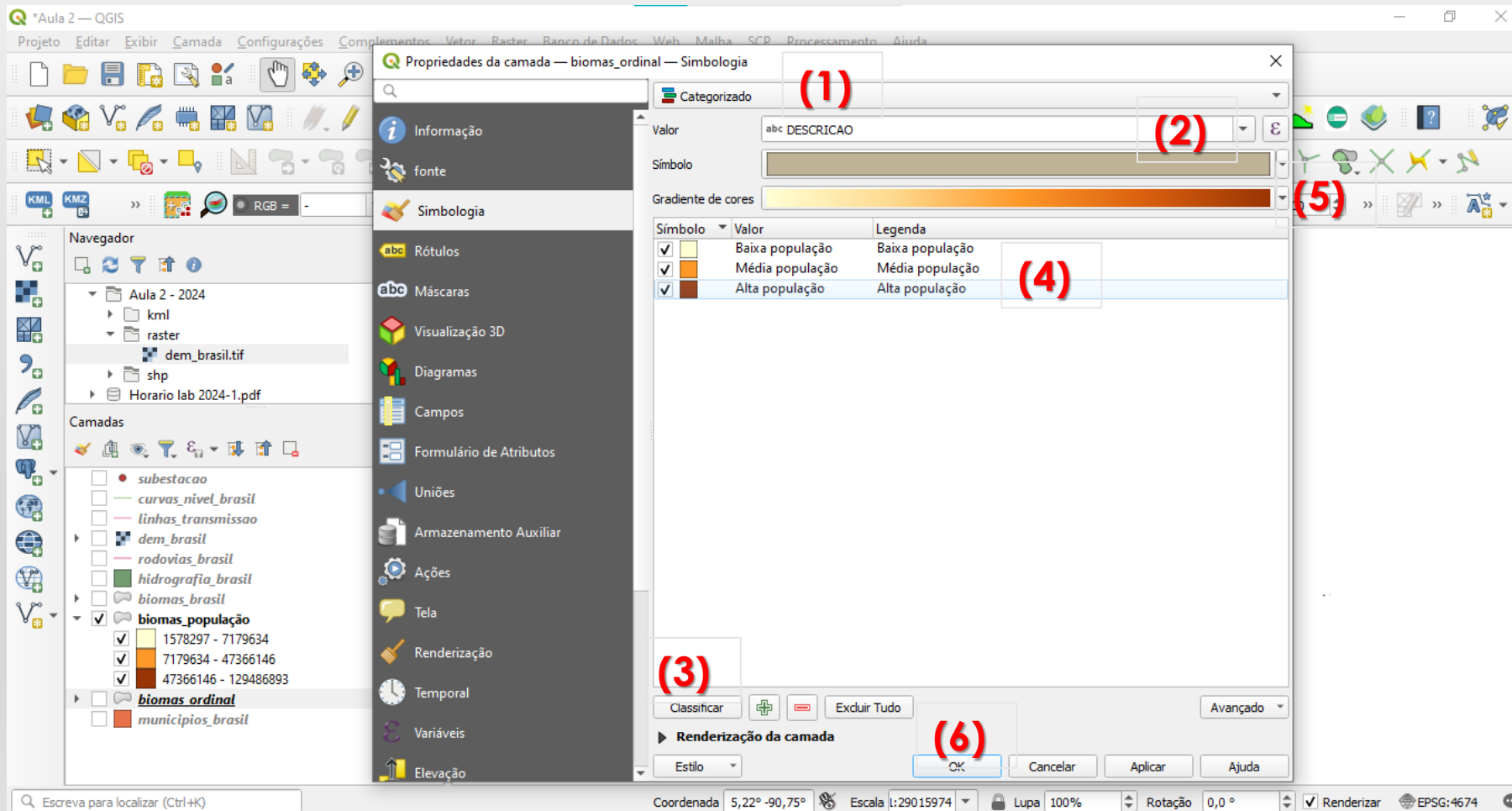
Renomei a camada para biomas ordinal





# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

No shapefile biomas\_ordinal realize a classificação Categorizado do atributo DESCRICAO. Edite as propriedades seguindo a seguinte recomendação:



(1) Em Propriedades – Simbologia escolha Categorizado

(2) Em Valor escolha DESCRICAO

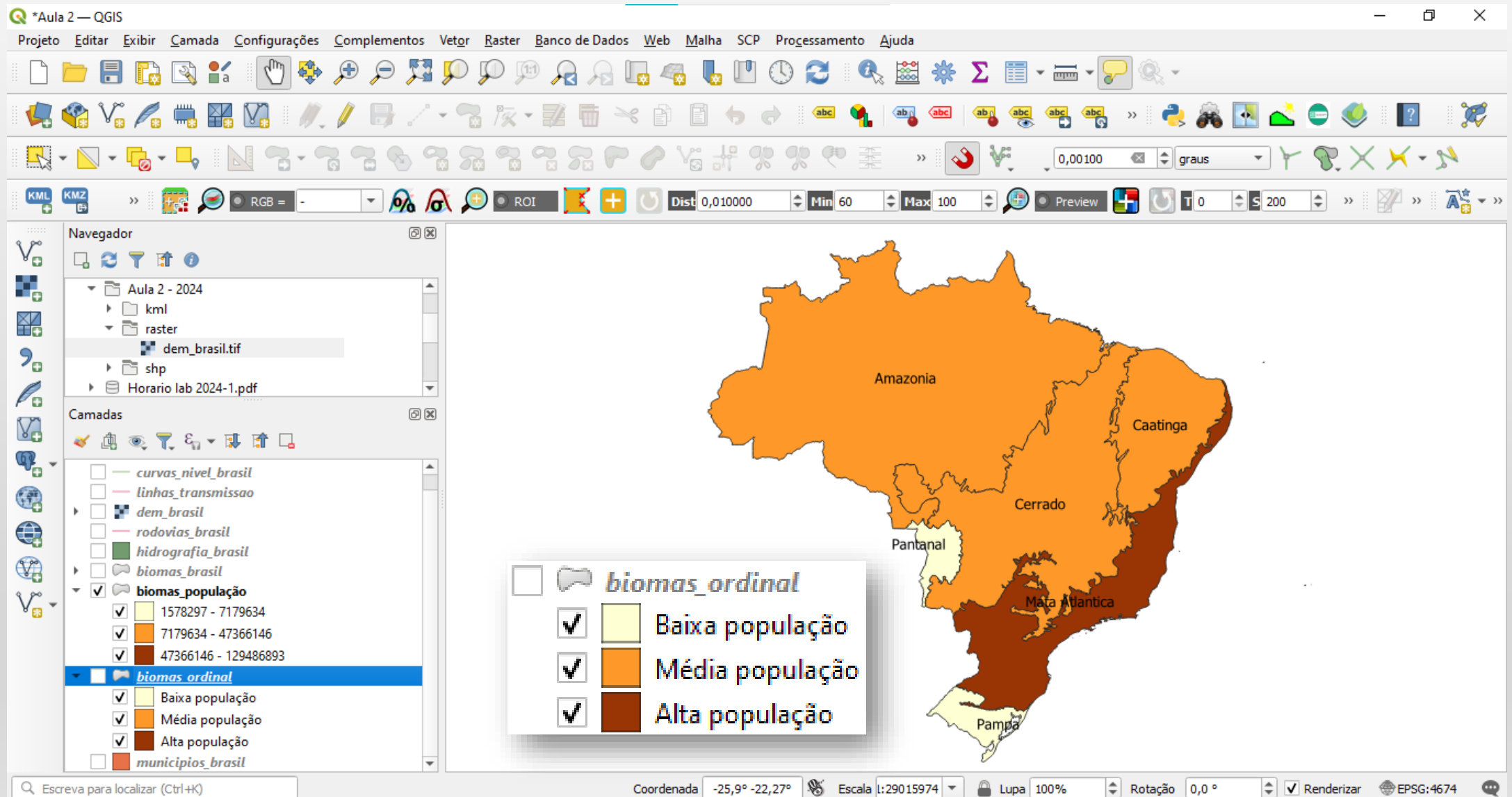
(3) Classifique

(4) Coloque em ordem crescente

(5) Escolha o gradiente de cores YlOrBr

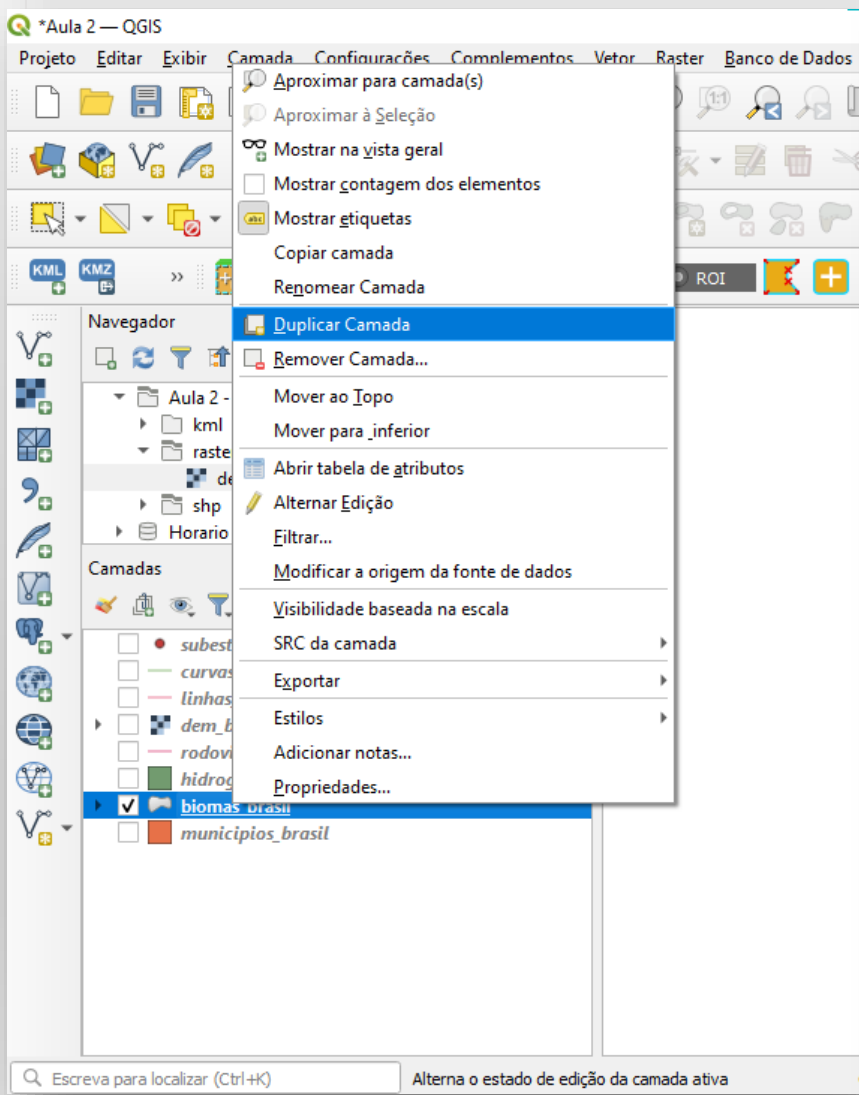
(6) Clique em OK

# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

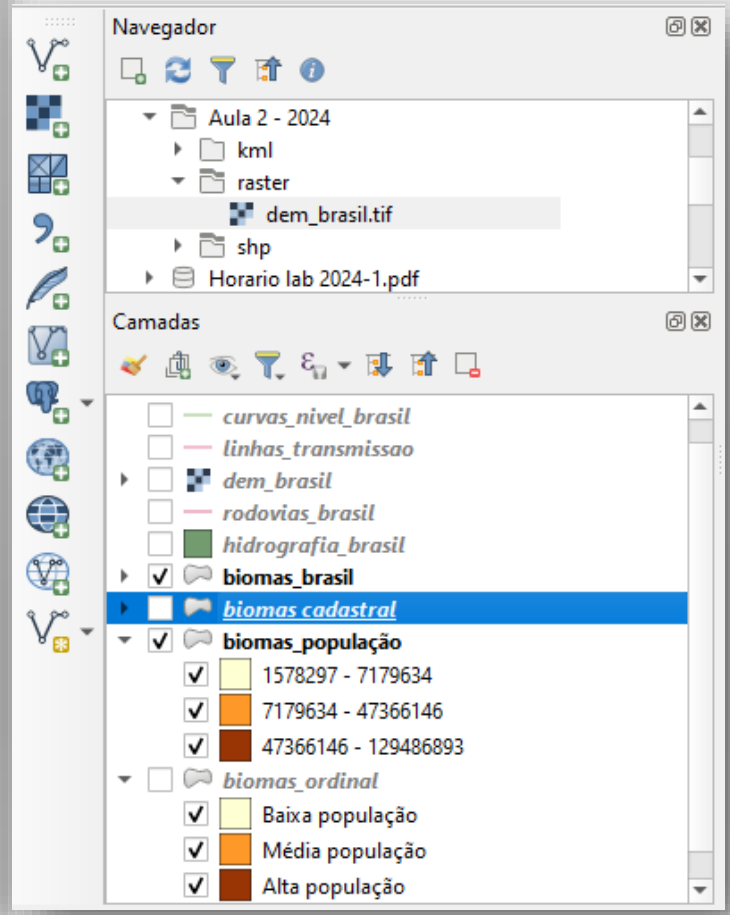
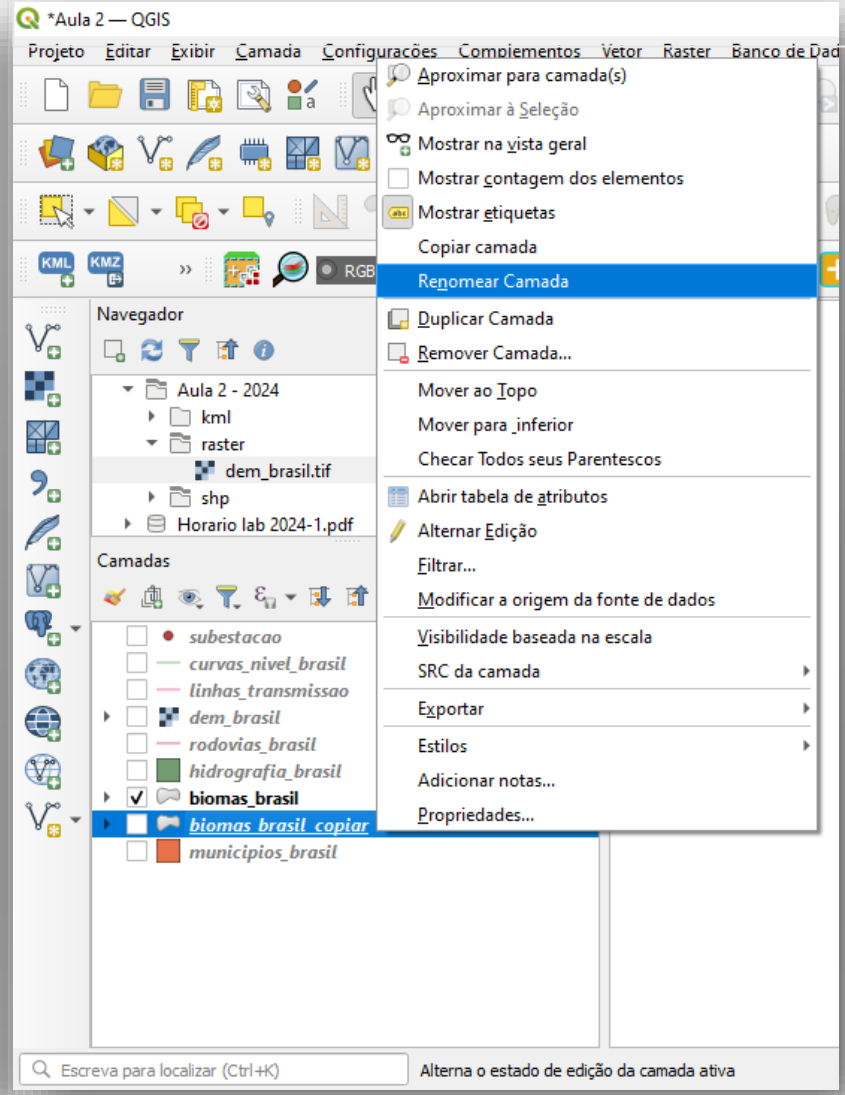


# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA CADASTRAL

Duplique a novamente camada

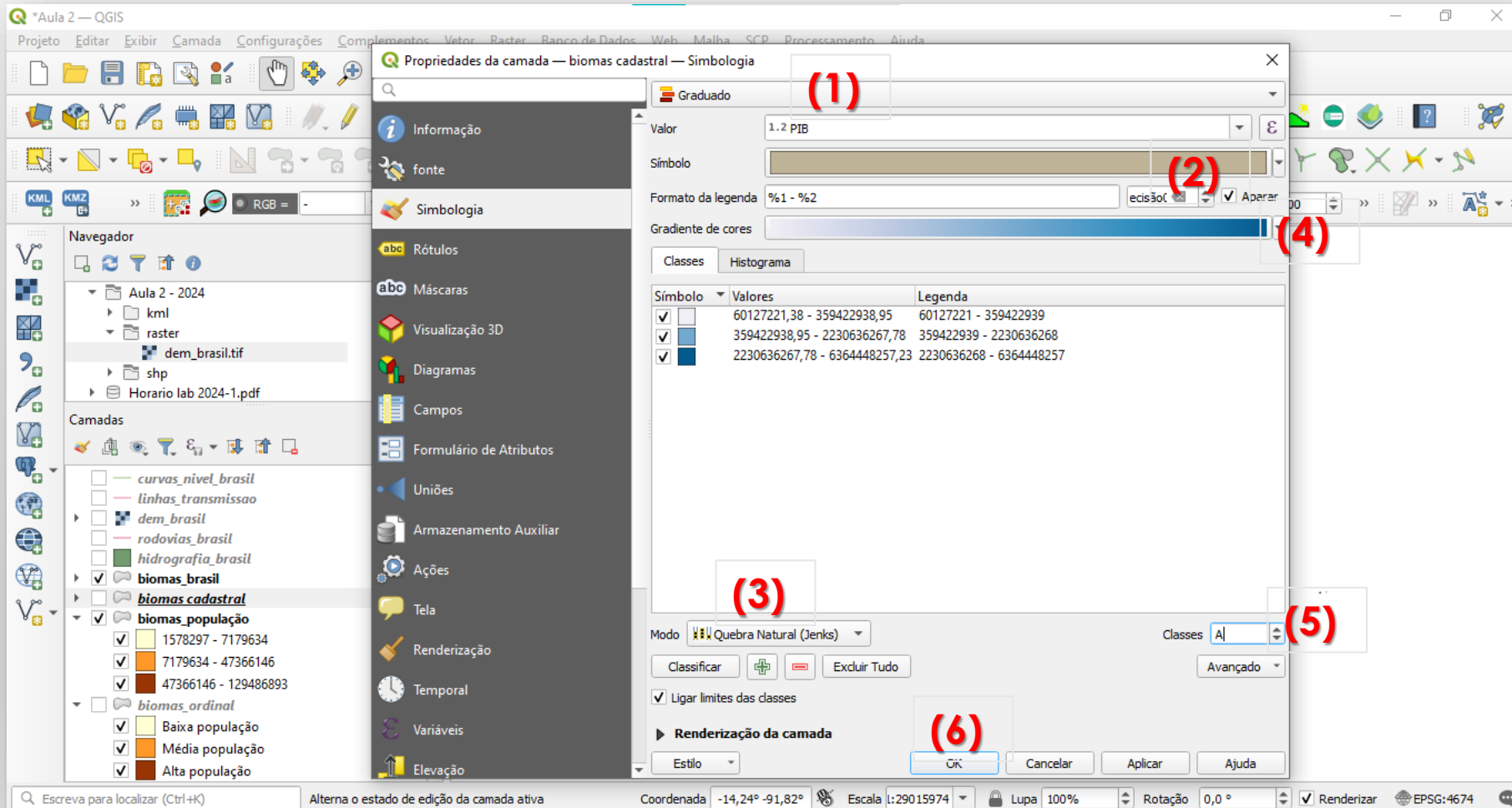


Renomei a camada para biomas cadastral



# VISUALIZANDO O DADO TEMÁTICO CADASTRAL

No shapefile biomas\_cadastral realize a classificação Graduado do atributo PIB. Edite propriedades seguindo a seguinte recomendação:



(1) Em Propriedades – Simbologia escolha Graduado

(2) Em Valor escolha PIB

(3) Em Modo escolha Quebras Naturais

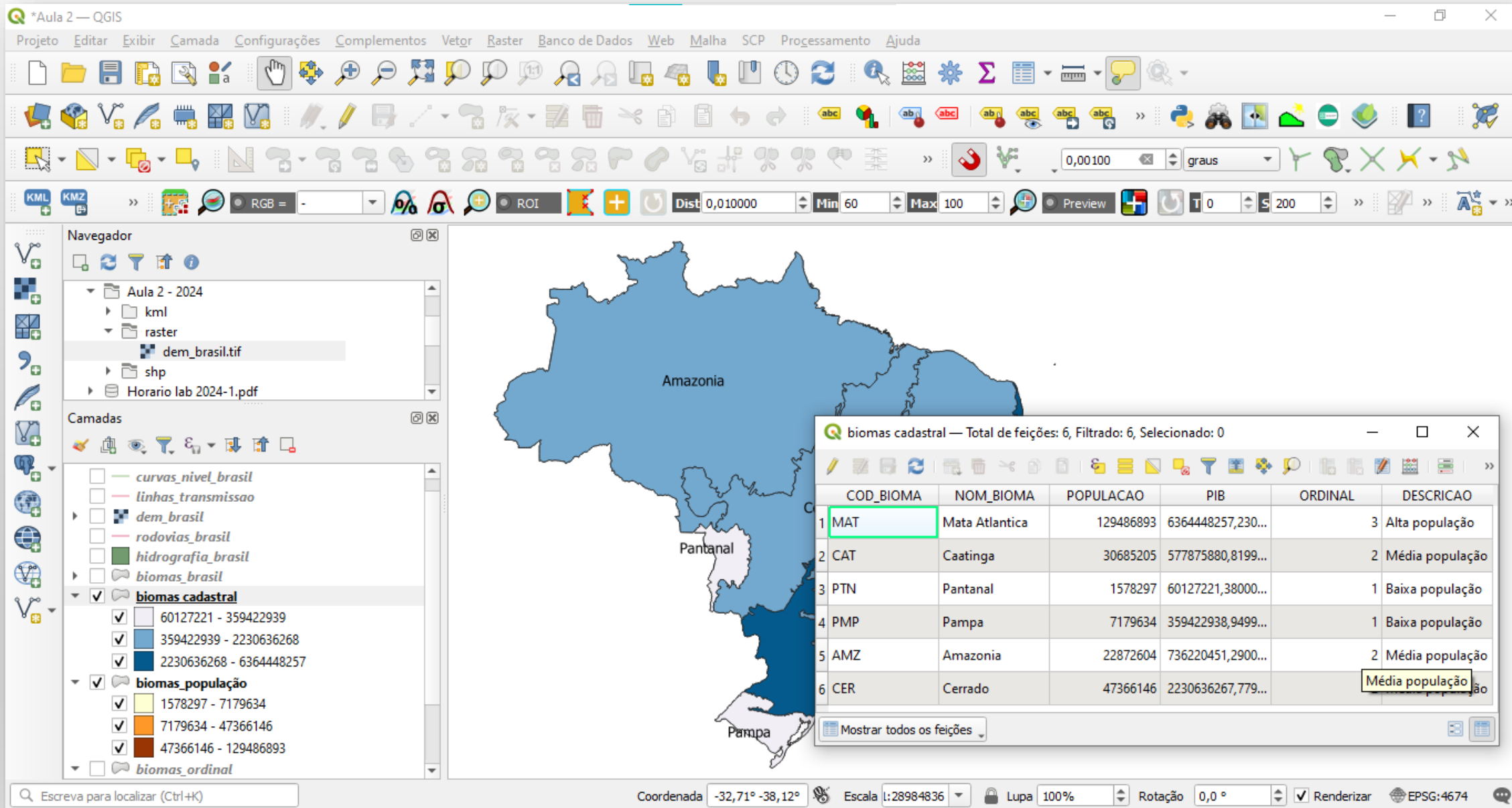
(4) Escolha o gradiente de cores PuBu

(5) Defina 3 intervalos de classes

(6) Clique em OK

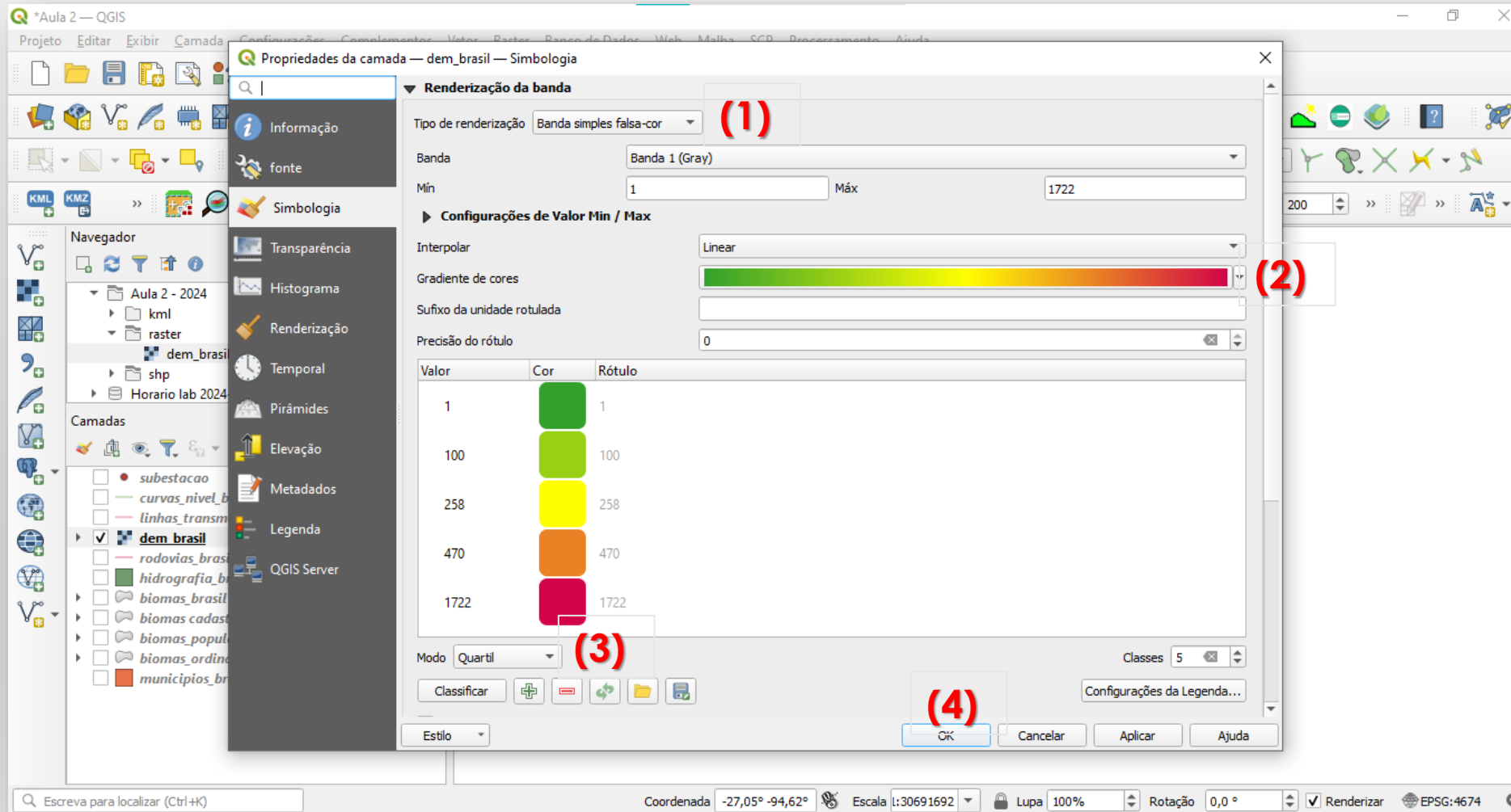


# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL



# VISUALIZANDO O DADO TEMÁTICO MATRICIAL

No raster dem\_brasil realize a classificação Banda simples falsa cor. Edite propriedades seguindo a seguinte recomendação:



(1) Em Propriedades – Simbologia escolha Banda simples falsa cor

(2) Escolha um gradiente de cores

(3) Em Modo escolha Quartil

(4) Clique em OK

# VISUALIZANDO O SISTEMA DE MEDIDA ORDINAL

