

ISBN :978-65-86558-12-8

UFSCar UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SÃO CARLOS

ORIENTAÇÕES INTRODUTÓRIAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PRIMEIROS MAPAS TEMÁTICOS NO QGIS

Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz

CPOI

Comissão Permanente
de Publicações Oficiais
e Institucionais da UFSCar



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

**ORIENTAÇÕES INTRODUTÓRIAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PRIMEIROS
MAPAS TEMÁTICOS NO QGIS**

Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz

Sorocaba
2020

Manual básico com as orientações introdutórias utilizadas nas disciplinas de Cartografia Temática e Geotecnologias, ministradas no Curso de Licenciatura em Geografia da UFSCar/Sorocaba, no período de setembro de 2018 a dezembro de 2019.

© 2020 by Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz.

Direitos dessa edição reservados à Comissão Permanente de Publicações Oficiais e Institucionais - CPOI

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa do Editor.

Capa: Matheus Mazini Ramos

Normalização e Ficha Catalográfica: Marina P. Freitas CRB-08/ 6069

Profa. Dra. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz - Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades da UFSCar/Sorocaba (DGTH) e colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO).

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Cruz, Dayana Aparecida Marques de Oliveira.

Orientações introdutórias para a elaboração dos primeiros mapas temáticos no QGIS. / Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz. – Sorocaba : UFSCar/CPOI, 2020.

89 p.

ISBN: 978-65-86558-12-8

1. Cartografia temática. 2. Mapas temáticos. 3. QGIS. I. Título.



Reitora

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Vice-Reitor

Walter Libardi

RESUMO

Este material é resultado das orientações preliminares para os estudantes do segundo e no terceiro semestre do curso de licenciatura em Geografia, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/Sorocaba), nos anos de 2018 a 2020. As orientações foram realizadas no início das disciplinas de Cartografia Temática e Geotecnologias, a fim de contribuir para a elaboração dos primeiros mapas dos estudantes matriculados. A organização deste material foi feita no intuito de indicar os aspectos basilares que devem ser considerados na elaboração dos primeiros mapas temáticos no QGIS. Trata-se, portanto, de um material introdutório voltado àqueles que estão iniciando sua jornada no processo de elaboração de mapas temáticos, independente da formação, seja ela na área de geografia ou em outras áreas do conhecimento. A primeira parte, “Introdução à Cartografia Temática”, trata brevemente sobre o papel da cartografia temática, da semiologia gráfica e indica alguns elementos que devem ser levados em consideração na elaboração de mapas temáticos. A segunda, “Elaboração de mapas temáticos no QGIS”, indica alguns exemplos de como utilizar os comandos básicos do programa no processo de elaboração de mapas temáticos.

Palavras-chave: Cartografia Temática; Mapas temáticos; QGIS.

ABSTRACT

This material is the result of preliminary guidelines for students in the second and third semesters of the Geography degree course, at the Universidade Federal de São Carlos (UFSCar / Sorocaba), in the years 2018 to 2020. The guidelines were given at the beginning of the courses Thematic Cartography and Geotechnologies, in order to contribute to the preparation of the first maps of enrolled students. The organization of this material was made in order to indicate the basic aspects that should be considered in the preparation of the first thematic maps in QGIS. It is, therefore, an introductory material aimed at those who are starting their journey in the process of preparing thematic maps, regardless of training, be it in the area of geography or in other areas of knowledge. The first part, "Introduction to Thematic Cartography", deals briefly with the role of thematic cartography, graphic semiology and indicates some elements that must be taken into account in the preparation of thematic maps. The second, "Elaboration of thematic maps in QGIS", indicates some examples of how to use the basic commands of the program in the process of elaborating thematic maps.

Keywords: Thematic Cartography; Thematic maps; QGIS.

SUMÁRIO

1 Introdução	6
2 Introdução à Cartografia Temática	10
2.1 Quais dados podem ser utilizados para a elaboração de um mapa temático?	10
2.2 Quais aspectos devem ser considerados para a elaboração de mapas temáticos?.....	11
2.2.1 Representações de dados geográficos a partir da variável cor: algumas observações.....	14
2.2.2 A quantidade de classes e o modo de classificação.....	16
2.3 Elementos do <i>layout</i> dos mapas.....	18
3 Elaboração de mapas temáticos no QGIS	25
3.1 Conhecendo alguns comandos básicos do QGIS.....	25
3.1.1 Iniciando um projeto no QGIS e configurando o Sistema de Coordenadas.....	26
3.1.2 Inserindo dados vetoriais no QGIS.....	28
3.1.3 Dividindo uma camada vetorial.....	30
3.1.4 Unindo camadas vetoriais.....	33
3.1.5 Editando a variável visual – simbologia simples.....	35
3.1.6 Editando o layout do mapa.....	36
3.1.7 Para salvar e abrir o projeto.....	41
3.1.8 Recortando uma camada vetorial.....	42
3.1.9 Ampliando a disponibilidade de simbologias no QGIS.....	46
3.1.10 Incluindo imagens do Google no QGIS.....	50
3.1.11 Criando polígonos, linhas e pontos no QGIS.....	51
3.2 Mapa das mesorregiões paulistas.....	56
3.2.1 O mapa categorizado.....	57
3.2.2 Editando a tabela de atributos.....	59
3.2.3 Incluindo a tabela de atributos no layout do mapa.....	63
3.3 Mapa dos casos de COVID-19 no Brasil.....	64
3.3.1 Elaborando uma tabela de atributos.....	65
3.3.2 Unindo arquivos no QGIS.....	68
3.3.3 Classificando os dados.....	70
3.3.4 Incluindo mais de um mapa no mesmo layout.....	72
3.3.5 Elaborando anamorfose.....	73
3.4 Mapa da população do estado de São Paulo.....	76
3.4.1 Elaborando um mapa de círculos proporcionais com dois atributos diferentes.....	80
4 Considerações finais	82
5 Referências bibliográficas	83
ANEXOS	85

1 Introdução

A história dos mapas se confunde com a própria história da humanidade, o mapa é um produto social, uma forma de conhecimento e de poder (DUARTE, 2006, p. 19; MARTINELLI, 2008, p. 8). Por isso, apesar da elaboração dos mapas incluir também a discussão sobre a técnica, ele não deve ser visto apenas de forma fechada e estanque (MARTINUCCI, 2016, p. 38).

Ao longo da história da cartografia, a produção dos mapas foi influenciada pelo poder político, religioso e social, tornando-a conhecida como a ciência dos príncipes (HARLEY, 2009, p. 5). O uso dos mapas não ficou restrito apenas ao conhecimento sobre os territórios, mas incluiu o domínio, a expansão, e a exploração dos mesmos.

O desenvolvimento da cartografia moderna se deu na Europa no contexto do Renascimento, quando começaram a surgir as relações capitalistas, a intensificação do comércio entre Oriente e Ocidente e as grandes navegações - sucedidas pela exploração europeia do novo continente americano. Martinelli (2008, p. 8) indica que a criação da bússola, das cartas portulano e a invenção da imprensa tiveram grande contribuição para o desenvolvimento da cartografia. O renascimento configurou-se como um período de retomada do desenvolvimento da cartografia, que havia passado por séculos de retrocesso durante a Idade Média. Dentre eles, citamos aqui o fato das contribuições da cartografia grega e de Ptolomeu terem sido relegadas, cuja retomada só foi possível por conta da preservação feita pelos árabes (DUARTE, 2006, p. 44).

Martinelli (2008, p. 9) destaca também o século XIX como um período de desenvolvimento da cartografia no bojo do imperialismo. As potências europeias precisavam de um marco cartográfico para garantir o “sucesso” de suas novas incursões exploratórias.

Mais tarde, na segunda metade do século XX, em meados da década de 1960, a cartografia passou por um novo período de avanço, com o uso da informática a partir de aplicações de técnicas quantitativas, da matemática e da estatística.

Com o auxílio de computadores e satélites, a cartografia temática torna-se um verdadeiro sistema de informações geográficas, visando à coleta, armazenamento, recuperação, análise e apresentação de dados sobre os lugares, ao longo do tempo, tanto em raciocínio de análise como de síntese, além de proporcionar simulações complexas das realidades, tendo em vista a tomada de decisões deliberadas (MARTINELLI, 2016, p. 17).

É importante ressaltar que o uso das geotecnologias e das imagens de satélites não isentam o mapa de ser uma construção social ou de exprimir uma visão ideológica do mundo e dos fenômenos geográficos daqueles que o representam (DUARTE, 2006, p. 21).

Isso quer dizer que independente das metodologias adotados para representar dados e fenômenos espaciais, as representações sempre devem ser lidas como uma construção social. Isso explica o motivo pelo qual elas variam de acordo com o tempo e com as sociedades que representam ou representaram determinado espaço.

A cartografia ocidental moderna segue algumas diretrizes para a elaboração das representações cartográficas contemporâneas. Mas, ela não é a única! Não podemos ignorar ou desconsiderar outras formas de representação que fogem à visão ocidentalizada e eurocêntrica, pelo contrário, conhecê-las e compreendê-las permite apreender a perspectiva de leitura de determinada sociedade sobre seu próprio espaço.

Nos últimos anos, diversos estudos sobre a cartografia social têm mostrado a importância do protagonismo, da autonomia e da democratização na prática de elaboração cartográfica (ACSELRAD, 2010). Além da cartografia social, outras metodologias como a cartografia tátil (CARMO, 2009; FREITAS; VENTORINI, 2011) e cartografia subversiva (SEEMANN, 2012) também devem ser conhecidas por todos aqueles que pretendem elaborar mapas. Essas metodologias permitem expandir a concepção sobre a linguagem cartográfica, seus objetivos e possibilidades técnicas de elaboração, leitura e interpretação.

É fundamental considerar o papel da cartografia na atualidade quanto à espacialização e interpretação dos fenômenos espaciais, que deve ser feita de maneira crítica e reflexiva, considerando suas particularidades, dinâmicas históricas e geográficas. Nessa perspectiva, cabe ressaltar a contribuição do geógrafo Eduardo P. Girardi, que em sua tese defendeu a elaboração de uma Cartografia Geográfica Crítica.

Acreditamos que o termo *Cartografia Geográfica* é mais significativo para designar a especialidade da Geografia que se preocupa mais especificamente com o processo de mapeamento. A Cartografia Geográfica também se interessa pelos mapas da Cartografia de Base, porém não é do seu escopo a elaboração primária desses mapas. Eles são utilizados pela Cartografia Geográfica como *base* na elaboração de seus mapas. De forma geral, a Cartografia Geográfica tem como principal objetivo encontrar as melhores formas de utilização dos

mapas para a análise do espaço geográfico. Como a Geografia Urbana ou a Geografia Rural, a Cartografia Geográfica é uma especialidade da Geografia e, do mesmo modo, tem suas preocupações específicas, mas também temas que interessam de forma geral à ciência geográfica (...). A Cartografia Geográfica é a especialidade da Geografia responsável pelo ensino, pesquisa e trabalho com os mapas. Cabe à Cartografia Geográfica ensinar as teorias e práticas de leitura e elaboração de mapas e pesquisar sobre novos métodos e teorias do mapa como instrumento da Geografia. A Cartografia Geográfica é essencial ao desenvolvimento da Geografia por fornecer às outras especialidades desta ciência os subsídios e inovações quanto ao uso do mapa, para o que é salutar manter diálogo com a Cartografia (GIRARDI, 2008, p. 50).

Os mapas têm características específicas que os classificam e representam alguns fenômenos ou características do espaço geográfico. Nem todos os elementos de um fenômeno podem ser representados em um único mapa, pois isso tornaria o mapa pouco objetivo e poluído, diminuindo a possibilidade de leitura do mesmo. Ao representar um determinado espaço, precisamos encontrar os aspectos mais significativos de acordo com o objetivo do mapa e representá-lo de maneira coerente. O espaço geográfico é a totalidade, mas a representação dele é seletiva (MARTINUCCI, 2016, p. 39).

Os mapas não são reproduções totalmente fiéis da realidade porque estão sujeitos a simplificações, generalizações, omissões e projeções que distorcem inevitavelmente a informação neles contida. Cabe ao geógrafo decidir qual a informação que vai representar e qual vai omitir (quer ao nível dos objetos representados, quer ao nível de simplificação e generalização que terá de fazer). Cabe-lhe ainda a decisão de como representar a informação. Tais decisões determinarão o modo como o leitor ou o utilizador do mapa interpretarão a informação nele contida (ROSA, 2011, p. 280).

Considerando que o processo de elaboração de um mapa requer do autor a tomada de diferentes decisões, as quais impactarão sobremaneira a forma como a informação será comunicada, este manual introdutório pretende indicar algumas orientações preliminares pertinentes à elaboração de mapas temáticos no QGIS. Portanto, não pretendemos esgotar todas as informações pertinentes ao tema, mas indicar alguns aspectos e exemplos que podem ajudar aqueles que estão iniciando sua jornada no processo de elaboração de mapas temáticos.

As informações apresentadas nesta publicação foram revisadas e atualizadas com base nas aulas e nos manuais utilizados durante as primeiras aulas das disciplinas de Cartografia Temática e Geotecnologias. O público-alvo das disciplinas

foram os estudantes do segundo e no terceiro semestre do curso de licenciatura em Geografia, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar/Sorocaba), nos anos de 2018 a 2020, turmas 018 e 019, respectivamente.

A ideia de sistematização este material surgiu no intuito de expandir o acesso para os demais interessados da comunidade acadêmica, independentemente do nível de formação e da especialidade, pois a comunicação e interpretação do mundo através dos mapas temáticos não é apenas de interesse dos estudantes ou profissionais formados na área de Geografia.

2 Introdução à Cartografia Temática

A elaboração de mapas temáticos abrange desde a coleta de dados até a representação das informações em um mapa base, que geralmente é extraído de uma carta topográfica (GIRARDI, 2008, p. 49; MARTINELLI, 2008, p. 27; DUARTE, 1991, p. 133). O mapa temático deve responder o quê, onde e como um fenômeno acontece. A partir dessas informações básicas, o leitor poderá estabelecer diferenças, semelhanças e correlações.

2.1 Quais dados podem ser utilizados para a elaboração de um mapa temático?

A primeira etapa para a elaboração do mapa é a aquisição dos dados, cuja origem pode ser primária ou secundária. Ao pesquisar os dados que comporão os mapas, é necessário tomar cuidado com a fonte. A fonte precisa ser legítima, deve ser checada e, se possível, comparada com outras fontes. O mapa é um documento, por isso a qualidade dos dados implica no tipo de informação que será comunicada através dele.

De acordo com Rosa (2011, p. 277), os dados não trazem significados em si, mas possuem um significado a ser revelado quando são agrupados e processados. A decisão sobre o tipo de dado escolhido para a elaboração de um mapa requer que o autor tenha ciência sobre os objetivos do mapa, bem como das técnicas que podem ser empregadas no processamento dos dados.

Os dados podem ser divididos em espaciais e alfanuméricos. Os dados espaciais são aqueles que podem ser representados espacialmente, podendo ser vetoriais ou matriciais.

“A estrutura vetorial é composta por três primitivas gráficas (pontos, linhas e polígonos) e utiliza um sistema de coordenadas para sua representação” (FITZ, 2008, p. 53-54). Os arquivos vetoriais são compostos por feições, que podem ser pontos, linhas ou polígonos. Já os dados matriciais são representados por uma matriz composta por *pixels*. As imagens de satélites e as fotografias aéreas são exemplos de dados matriciais.

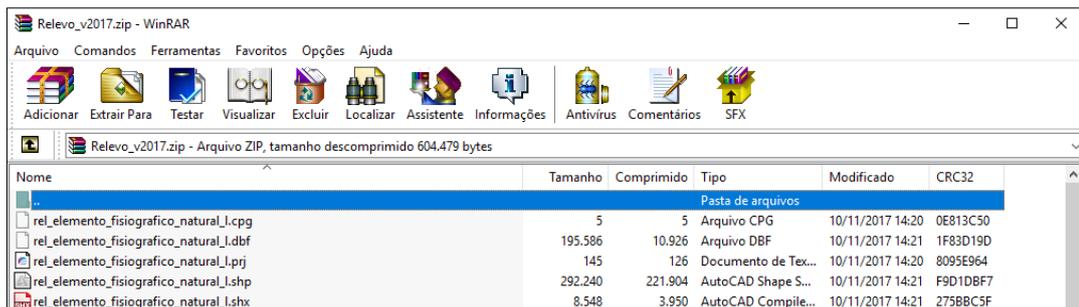
Os dados alfanuméricos “são dados constituídos por caracteres (letras, números ou sinais gráficos) que podem ser armazenados em tabelas, as quais podem formar um banco de dados” (FITZ, 2008, p. 56). Todos os mapas possuem como suporte uma tabela, a qual deve estar associada a um banco de dados

georreferenciados, ou seja, a um sistema de coordenadas reconhecido (FITZ, 2008, p. 54).

O formato dos arquivos de dados vetoriais utilizados no QGIS é o *shapefile* (shp). Quando é feito o *download* de um dado vetorial em alguma plataforma ou *site*, é comum que ele esteja em uma pasta compactada, pois um dado vetorial é composto, geralmente, por cinco arquivos diferentes¹, conforme mostra a Figura 1. Os três primeiros são obrigatórios e os dois últimos opcionais, são eles:

- shp – armazena a geometria do *shapefile* (ponto, linha ou polígono);
- dbf – armazena a tabela de atributos (dados alfanuméricos);
- shx – vincula os arquivos shp e dbf;
- prj – armazena a configuração do sistema de coordenadas e o DATUM;
- cpg – códigos de arquivos de uma página.

Figura 1: Composição dos arquivos de um dado espacial.



Fonte: IBGE. Imagem de um arquivo vetorial.

Quando inseridos em um *software* como o QGIS, os dados espaciais serão visualizados como camadas. É possível editar a tabela de atributos vinculada a um dado espacial, podendo inclusive agrupar informações ou vincular uma tabela do Excel a um dado existente.

2.2 Quais aspectos devem ser considerados para a elaboração de mapas temáticos?

Para elaborar mapas temáticos devemos estar atentos à escolha da simbologia. A simbologia indica a espacialização das informações em um mapa temático.

¹ Confira uma lista de sites onde encontrar arquivos vetoriais no anexo.

Bertin sistematizou algumas normas para a representação gráfica, as quais são aplicadas no tratamento e na comunicação dos mapas, indicando alguns critérios para a escolha das variáveis visuais, conforme mostra a Figura 2. Através da semiologia gráfica, Bertin parte do princípio da monossemita, ou seja, da elaboração de um conjunto de signos que possam ser compreendidos por todos os leitores, sem que haja lacunas ou aberturas para interpretações dúbias (GIRARDI, 2008, p. 66). Nessa perspectiva, há formas mais adequadas de representar algumas informações através de um signo do que de outros (MARTINELLI, 2008, p. 15).

Figura 2: Variáveis visuais segundo Bertin.

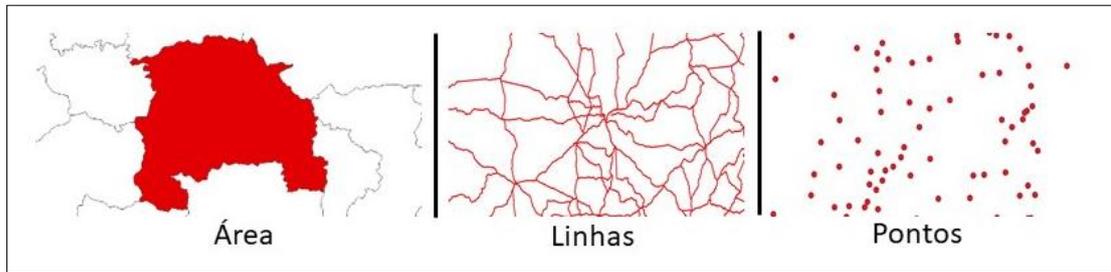
	PONTOS	LINHAS	ÁREAS
XY 2 dimensões do plano			
Z TAMANHO			
VALOR			
VARIÁVEIS DE SEPARAÇÃO DA IMAGEM			
GRANULAÇÃO			
COR			
ORIENTAÇÃO			
FORMA			

≠ - dissociativa (a variação de tamanho e negrito na tabela corresponde ao potencial de dissociabilidade da variável)
 ≡ - associativa
 O - ordenada
 Q - quantitativa

Fonte: Bertin (2001) *apud* Girardi (2008, p. 68).

As variáveis visuais são indicadas no plano bidimensional a partir de sua localização (X,Y). Elas podem se manifestar em pontos, linhas ou áreas (Figura 3).

Figura 3: Tipos de manifestação das variáveis visuais.



Fonte: Elaboração própria

As modulações dos pontos, linhas ou áreas modificam-se de acordo com as seguintes variáveis: tamanho, valor, granulação, cor, orientação e forma. Em conformidade com a Figura 2 e segundo Martinelli (2008, p. 18), as variáveis visuais são percebidas da seguinte maneira:

Percepção *dissociativa* – a visibilidade é variável: afastando da vista tamanhos diferentes, elas somem sucessivamente.

Percepção *associativa* – a visibilidade é constante: as categorias confundem; afastando-as da vista não somem.

Percepção *seletiva* – o olho consegue isolar os elementos.

Percepção *ordenada* – as categorias se ordenam espontaneamente.

Percepção *quantitativa* – a relação de proporções visuais é imediata.

Em outras palavras,

São chamadas variáveis visuais seletivas, quando permitem separar visualmente as imagens e possibilitam a formação de grupos de imagens. A cor, a orientação, o valor, a granulação e o tamanho possuem essa propriedade. São associativas quando permitem agrupar espontaneamente, diversas imagens num mesmo conjunto; forma, orientação, cor e granulação possuem a propriedade de serem vistos como imagens semelhantes. Ao contrário, quando as imagens se separam espontaneamente, a variável é dissociativa; este é o caso do valor e do tamanho. São chamadas variáveis ordenadas quando permitem uma classificação visual segundo uma variação progressiva. São ordenados o tamanho, valor e a granulação. Finalmente, são quantitativas quando se relacionam facilmente com um valor numérico. A única variável visual quantitativa é o tamanho. Isto porque somente as figuras geométricas possuem uma área e um volume que pode ser visualizado com facilidade, permitindo relacionar imediatamente com uma unidade de medida e, portanto, com uma quantidade que é visualmente proporcional. (ARCHELA; THÉRY, 2008, p. 5).

2.2.1 Representações de dados geográficos a partir da variável cor: algumas observações

Dentre as variáveis visuais utilizadas, destacaremos aqui a variável cor. As cores têm três dimensões:

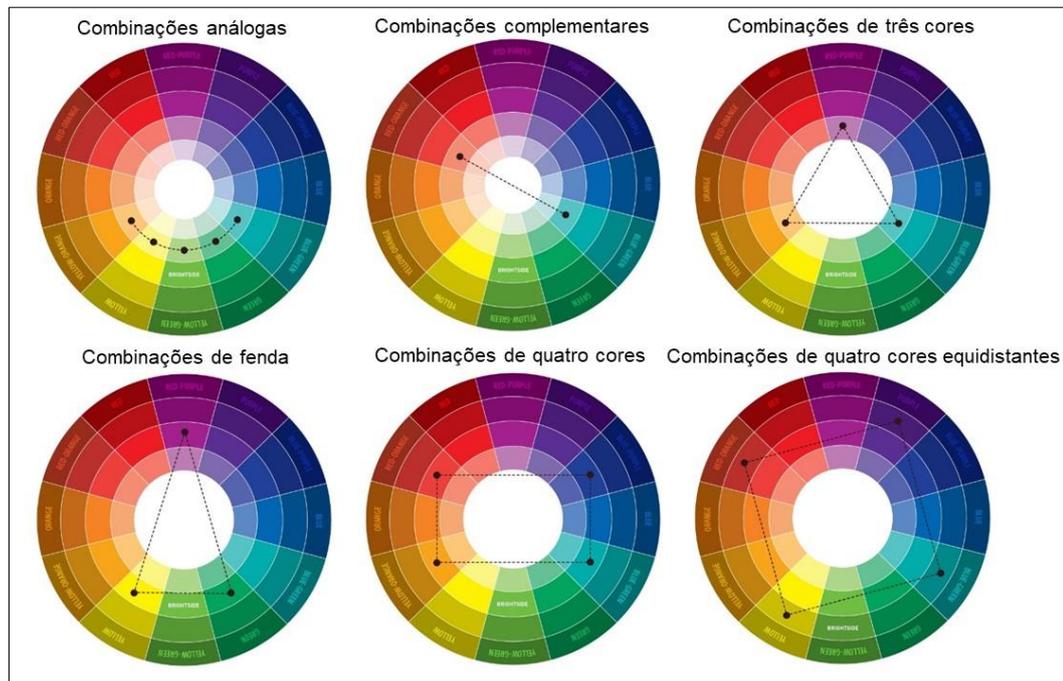
- matiz (cor pura);
- saturação (variação de matiz entre o neutro absoluto a cor mais pura espectral);
- valor (quantidade de energia refletida, permite uma sequência escalonada em uma equidistância perceptiva, compondo, assim, uma ordem visual) (MARTINELLI, 2008, p. 46).

As combinações de cores mais usuais a partir do círculo cromático (Figura 4) são as seguintes: 1. Combinações análogas - cores vizinhas ou monocromáticas no círculo, utilizadas para o mesmo tipo de informação ou para demonstrar valores; 2. Combinações complementares – cores opostas ou contrastantes, localizam-se em lados opostos no círculo, adequadas para diferenciar informações.

Outras possibilidades de combinações são:

- Combinações de três cores – cores equidistantes que formam um triângulo no círculo, podem ser combinações de cores primárias, secundárias ou terciárias;
- Combinações em fenda – composição de uma cor primária e duas cores complementares no círculo;
- Combinações de quatro cores – composição de duas cores primárias e duas cores complementares;
- Combinações de quatro cores equidistantes – composição de quatro cores complementares.

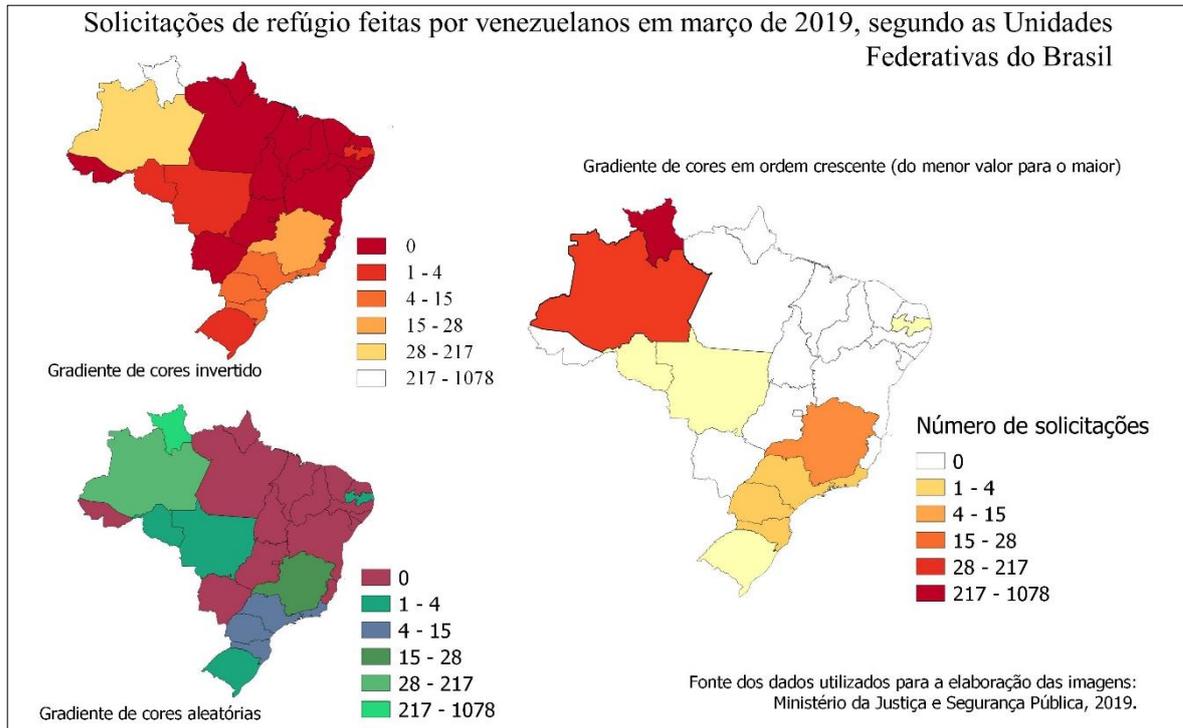
Figura 4: Combinações no círculo cromático.



Fonte: <https://www.publicitarioscriativos.com/descubra-de-uma-vez-por-todas-como-utilizar-o-circulo-cromatico/>

A imagem a seguir (Figura 5), mostra como a escolha das cores pode alterar a visualização do mapa. Procuramos demonstrar o número de solicitações de refúgio feitas por venezuelanos no Brasil, segundo as unidades da federação, em março de 2019. O objetivo foi demonstrar quais estados brasileiros tiveram a maior quantidade de pedidos no mês de referência. No exemplo, a escolha do gradiente de cores em ordem crescente é mais adequada, pois, ao olhar, associamos rapidamente as cores a quantidade de pedidos de refúgio. No caso do uso invertido do gradiente de cores, o leitor do mapa poderá se confundir, assim como com o uso de um gradiente aleatório. Nestes casos, o leitor demoraria maior tempo para associar as cores às informações, já que a disposição das mesmas não segue uma sequência de acordo com o número de solicitações de refúgio.

Figura 5: Exemplos do uso de diferentes gradientes de cores.



Fonte: Elaboração própria.

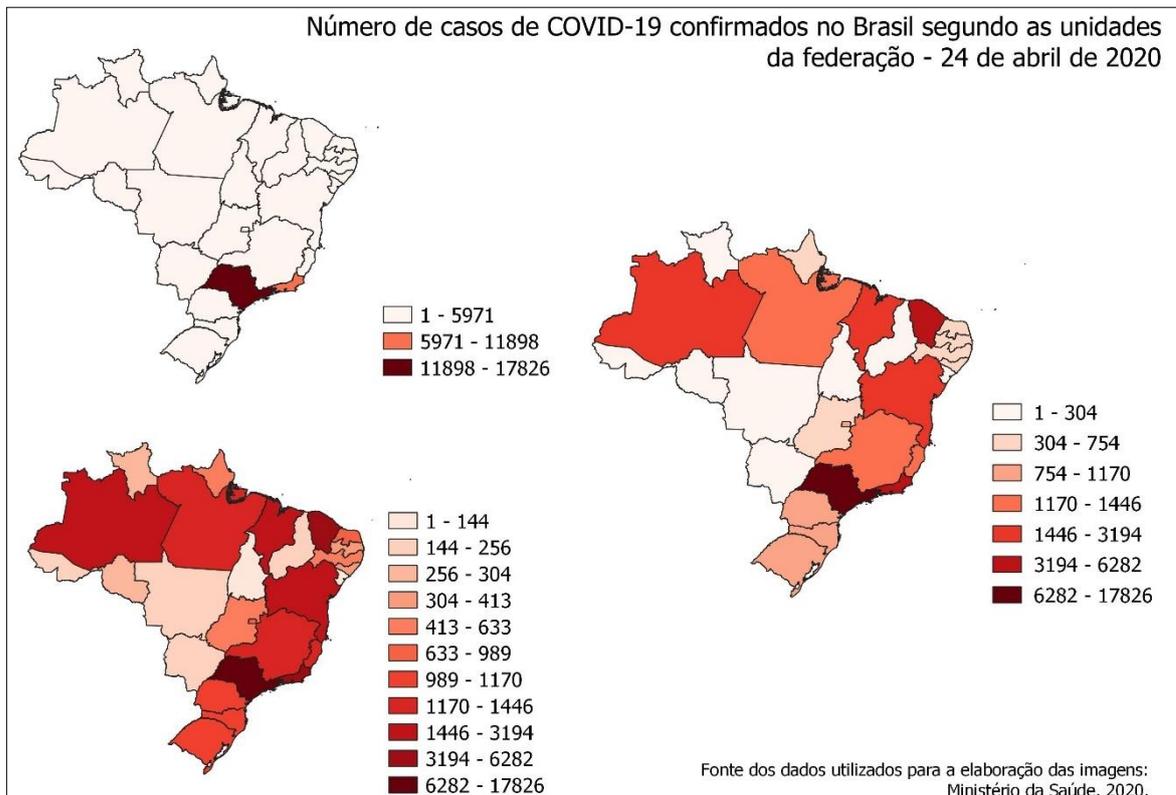
2.2.2 A quantidade de classes e o modo de classificação

Outros aspectos importantes no processamento dos dados de um mapa temático é a indicação da quantidade de classes e o modo de classificação.

Na Figura 6, temos três exemplos diferentes da classificação do número de casos de COVID-19 confirmados em cada estado brasileiro, no dia 24 de abril de 2020.

A imagem com apenas três classes é ineficiente para apresentar a espacialidade de casos confirmados da doença no país, a impressão é que apenas São Paulo e Rio de Janeiro possuíam um número expressivo de casos confirmados da doença no dia em questão. Por outro lado, a imagem com onze classes pode confundir o leitor, tendo em vista que as cores são muito semelhantes, observe os casos do Maranhão e do Ceará. Dentre os exemplos apresentados, consideramos a imagem com sete classes mais adequada, pois ao mesmo tempo em que mostra a dimensão da quantidade de casos confirmados por estado, também permite que o leitor identifique as diferenças na intensidade entre eles.

Figura 6: Exemplos de diferentes números de classes.



Fonte: Elaboração própria.

Além da quantidade de classes, o modo de classificação também é capaz de modificar a visualização do mapa.

A maneira como se definem os limites de intervalo de cada classe vai determinar que elementos devem ser incluídos em cada classe e logo o aspecto do mapa. Ao alterar as classes podemos obter mapas muito diferentes, o que permite uma manipulação da leitura dos dados. De forma geral, devem-se manter na mesma classe elementos mais semelhantes possíveis e devem colocar-se em classes diferentes valores o mais distintos possível (ROSA, 2011, p. 279).

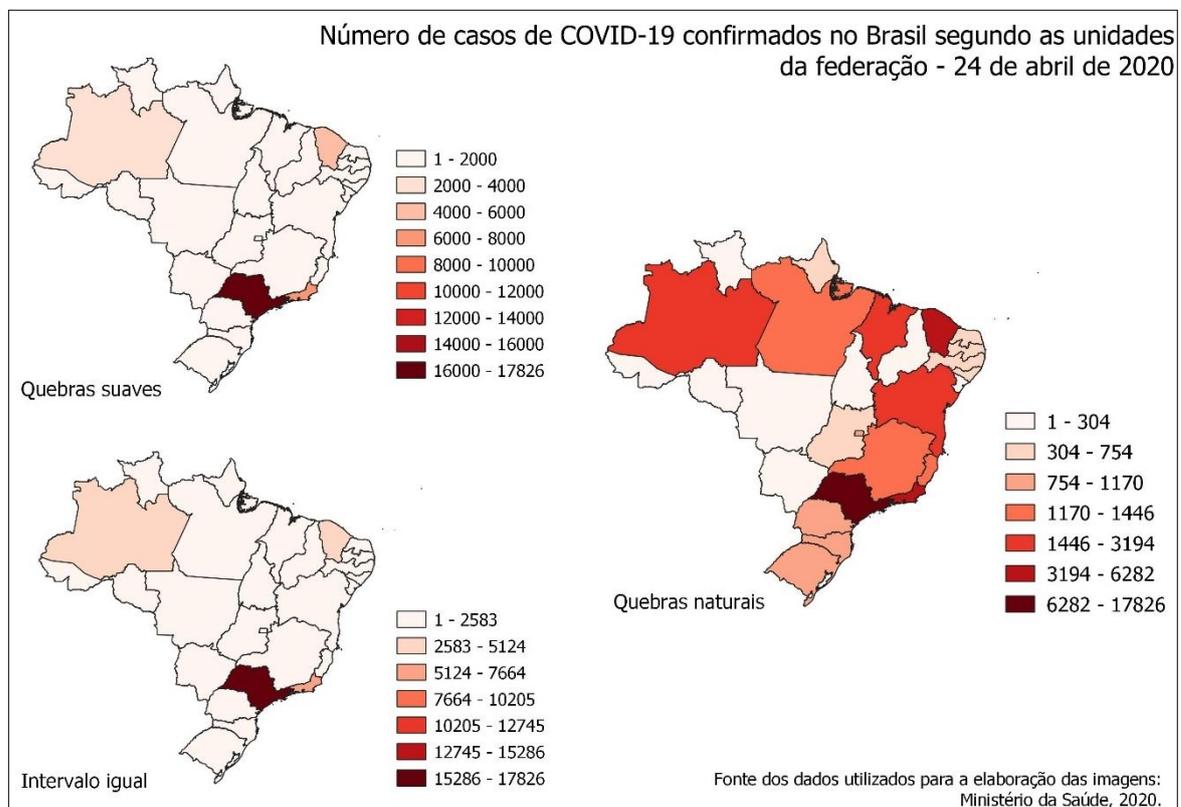
Na Figura 7, temos três imagens em que foram aplicados diferentes modos de classificação, a saber:

- Quebras suaves – as classes têm o mesmo número de elementos. Observe na legenda que os intervalos são estabelecidos a cada dois mil casos confirmados. Neste exemplo, esse não é o melhor modo de classificação, pois para algumas classes estabelecidas não há estados contemplados.
- Intervalos iguais – as classes são estabelecidas a partir do agrupamento de valores iguais, com valores máximos e mínimos constantes. Da mesma forma,

como no uso das “quebras suaves”, nem todos os intervalos estabelecidos possuem estados contemplados.

- Quebras naturais - os intervalos entre as classes são estabelecidos a partir das semelhanças entre os valores. Para o exemplo, esse é o melhor modo de classificação. Diferente das duas outras formas, algumas classes possuem um intervalo maior do que outras, isso porque o agrupamento considerou a semelhança entre os valores, ao contrário de adotar um intervalo rígido para as classes ou de dividir os valores entre número de classes.

Figura 7: Exemplos de diferentes formas de classificação.



Fonte: Elaboração própria.

2.3 Elementos do *layout* dos mapas

Uma etapa importante na elaboração dos mapas é a composição de seu *layout*. O *layout* é a etapa final em que o autor do mapa inclui elementos fundamentais para facilitar a leitura do mesmo, são eles: título, legenda, escala, coordenadas, orientação, fonte, indicação do DATUM e do sistema de coordenadas adotados, e autoria. Todos esses elementos estão em destaque no Mapa 1.

Mapa 1 - Países fundadores da UNASUL e do PROSUL.



Fonte: Elaboração própria.

Além destes, podem constar também: a indicação da localização do mapa em outra escala (por exemplo: o destaque da América do Sul no mundo), ressalvas ou explicações sobre os dados, indicação de fontes de financiamento ou grupos de pesquisa etc.

Cabe ressaltar que a inclusão ou não de elementos no *layout* do mapa devem estar condizentes com os objetivos do mesmo. Por isso, antes de incluir ou excluir qualquer elemento, procure responder a seguinte questão: Como este elemento ajudará o leitor a compreender o que está sendo comunicado? *Softwares* como o QGIS tem opções de inclusão automáticas para alguns dos elementos indicados (legenda, orientação, escala), no entanto, a inclusão no *layout*, deve ser acompanhada de uma reflexão do autor sobre a utilidade e contribuição que tal elemento possui para a leitura e interpretação do mapa.

O título deve ser objetivo e específico. Ele deve ser pensado para responder perguntas como: O que foi mapeado? Onde foi mapeado? Quando foi mapeado?

A legenda tem como função garantir a leitura do mapa, ela é o guia que indica o que cada signo representa. Sem a legenda é impossível ler um mapa. Entretanto,

cabe ressaltar que a padronização dos signos não implica necessariamente na padronização da interpretação, já que ela é feita de acordo com os conhecimentos, ideologias e referências de cada leitor (GIRARDI, 2008, p. 66). Em outras palavras, a elaboração e a interpretação de um mapa exigem conhecimentos específicos de quem o elabora e de quem o lê (ARCHELA; THÉRY, 2008). Yves Lacoste (1988, p. 17) compara que o indivíduo que tem acesso às representações cartográficas, porém não sabe lê-las, é semelhante a um indivíduo que tem acesso a um texto e não pode realizar a leitura por não ter sido alfabetizado.

Outra indicação importante no *layout* do mapa é a escala, seja ela gráfica ou numérica. A escala mostra quantas vezes a realidade precisou ser reduzida para caber no papel (MARTINELLI, 2016, p. 23), definindo o detalhamento do terreno e da quantidade de informações que o mapa pode representar. A seguir, temos duas imagens de Sorocaba (Figuras 8 e 9). Na primeira, é possível visualizar a mancha urbana do município e as principais rodovias. Na segunda, conseguimos observar com detalhamento o campus da UFSCar/Sorocaba, com seu arruamento e prédios. Observe a variação na escala de ambas as imagens.

Figura 8: Imagem aérea do município de Sorocaba.



Fonte: Google Earth.

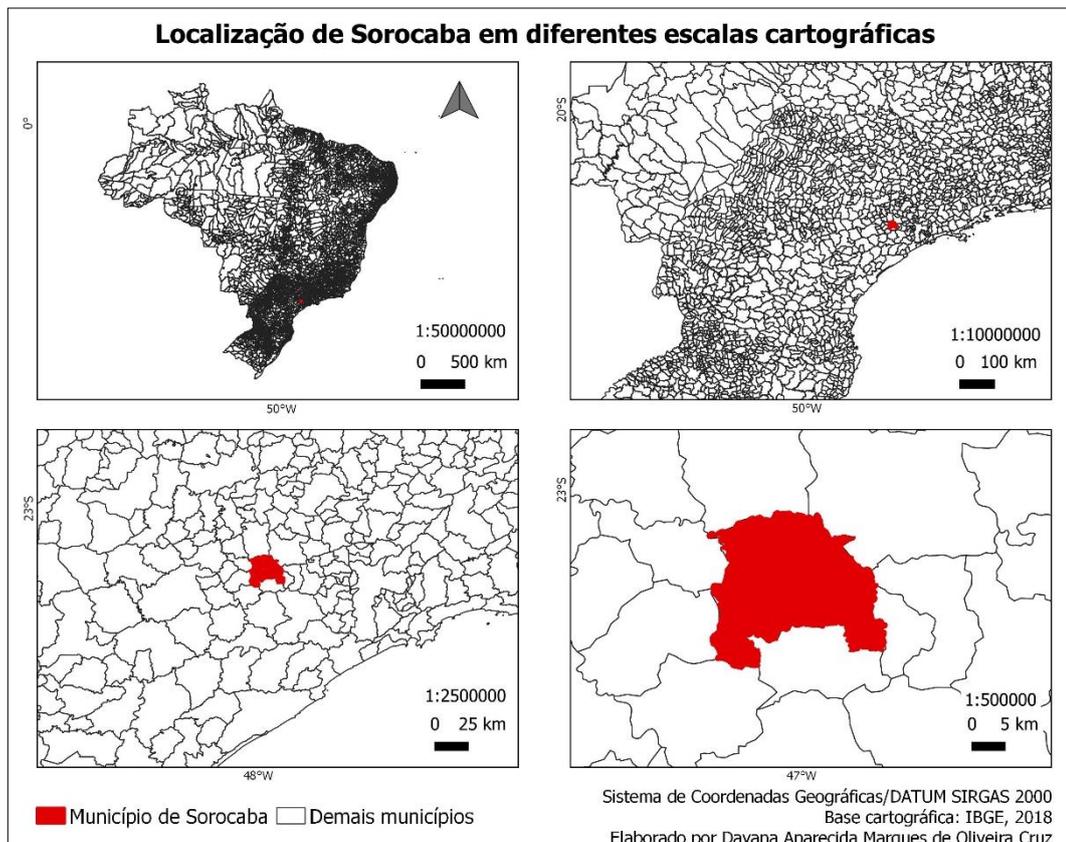
Figura 9: Imagem aérea da UFSCar/Sorocaba.



Fonte: Google Earth.

Observe também o mapa 2. O Mapa representa o município de Sorocaba em quatro escalas diferentes. Verifique as diferenças entre as escalas e o nível de detalhamento da representação do município. Dependendo do objetivo do mapa e dos dados selecionados para elaborá-lo, algumas escalas serão mais adequadas do que outras.

Mapa 2 - Mapa de localização do município de Sorocaba em diferentes escalas cartográficas.



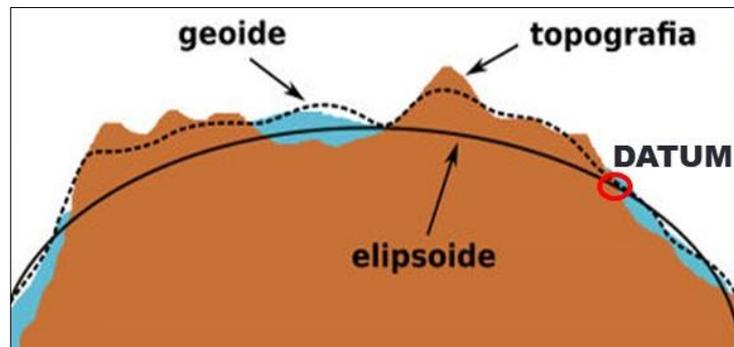
No *layout* deve ser incluído também as coordenadas utilizadas, sejam elas geográficas ou planas², que associam a localização no mapa à localização na realidade.

As coordenadas estão relacionadas ao sistema geodésico de referência, que é o DATUM. O DATUM oficial do Brasil é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, também conhecido como SIRGAS 2000. O DATUM permite transformar a superfície curva do elipsoide em uma representação bidimensional, ou seja, no mapa (Figura 10).

O elipsoide é o modelo matemático, elaborado com base no geoide - forma mais próxima da superfície terrestre.

² As coordenadas geográficas são estabelecidas a partir da latitude e longitude, por isso são medidas em graus, variando de 0° a 90° nas direções norte e sul, e de 0° a 180° nas direções leste e oeste. Já as coordenadas planas, adotadas pelo Sistema Universal Transversal de Mercator (UTM) considera paralelos e meridianos retos e equidistantes, estabelecidos em sessenta fusos, sendo cada um deles de 6° de longitude, secantes à superfície terrestre.

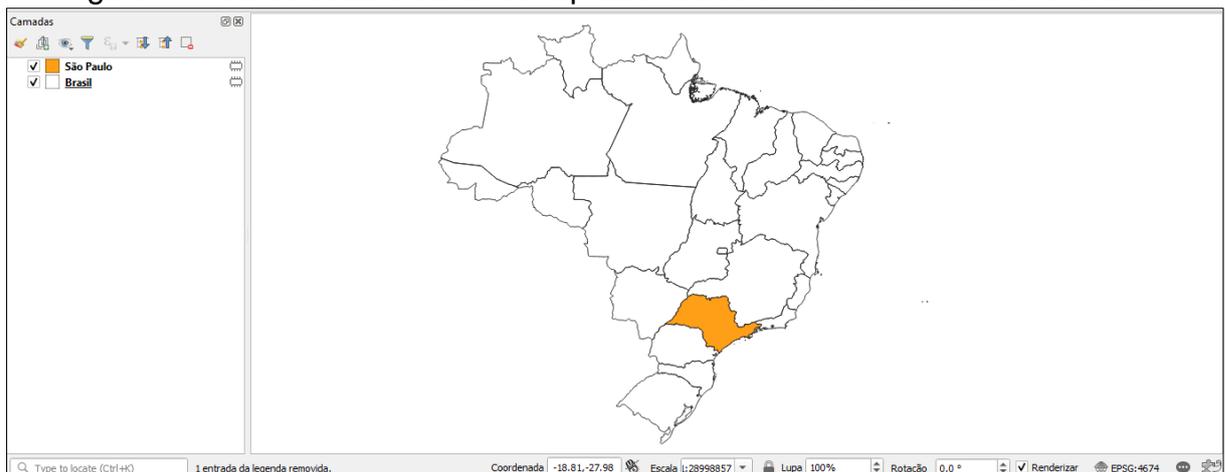
Figura 10: Modelo conceitual de indicação do DATUM.



Fonte: <http://dan-scientia.blogspot.com/2013/04/o-sistema-de-coordenadas-utm.html>. Adaptado pela autora.

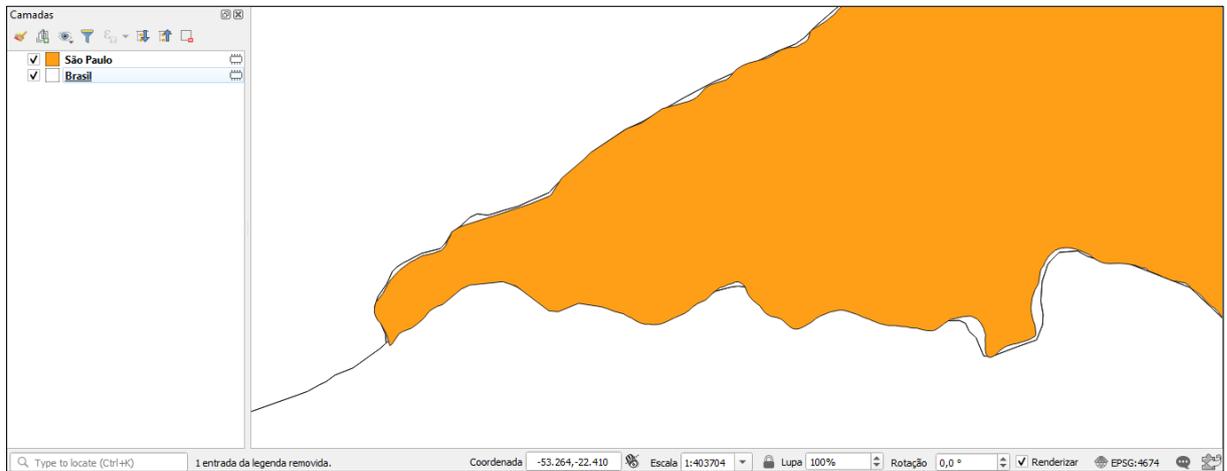
Ao elaborar um mapa é preciso se certificar de que todos os dados espaciais possuem o mesmo DATUM, caso contrário as camadas poderão ficar distorcidas. No exemplo a seguir (Figuras 11 e 12), é possível visualizar a diferença entre as camadas por conta da divergência no DATUM. Uma das camadas (Brasil) foi configurada no DATUM SIRGAS 2000. A outra, que foi gerada a partir do recorte da primeira (estado de São Paulo) foi reprojeta para o DATUM WGS 84, utilizando o procedimento apresentado na Figura 13.

Figura 11: Os estados brasileiros representados em duas camadas no QGIS.



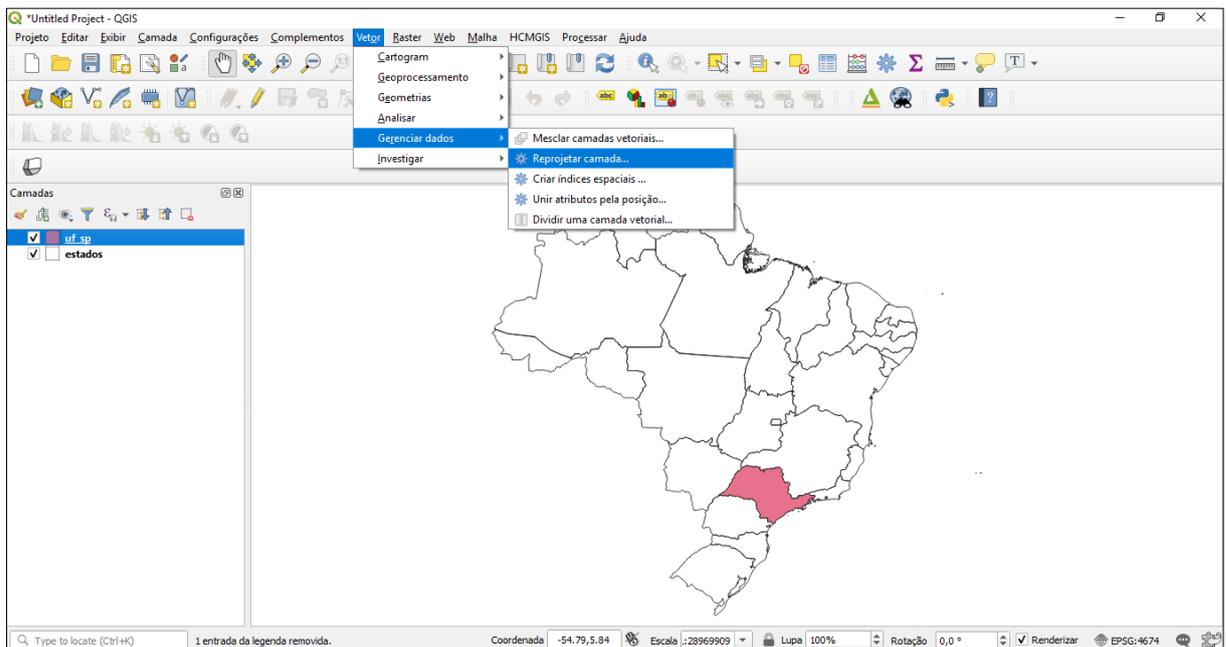
Fonte: Imagem tirada do QGIS.

Figura 10: A sobreposição de duas camadas e as diferenças de acordo com o DATUM.



Fonte: Imagem tirada do QGIS.

Figura 13: Procedimento para reprojetar uma camada vetorial no QGIS.



Fonte: Imagem tirada do QGIS.

3 Elaboração de mapas temáticos no QGIS

Um mapa temático pode ser elaborado com o auxílio dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Segundo Fitz (2008, p. 23), SIG é definido como um conjunto de programas computacionais que integram *softwares*, *hardwares* e pessoas no intuito de “coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas reconhecido”. Em outras palavras,

Constituem dispositivos automatizados, para aquisição, gerenciamento, análise, síntese e apresentação de dados georreferenciados que interessam ao espaço objeto de estudo geográfico, monitorados no tempo, além de propiciar simulações de eventos e situações complexas da realidade (MARTINELLI, 2008, p. 28).

Como integrante do SIG, podemos citar alguns softwares: ArcGis, MapInfo, TerraView, Philcarto, Spring e QGIS. Os três últimos são *softwares* gratuitos. Nos subtópicos a seguir, mostraremos algumas aplicações para a elaboração dos primeiros mapas temáticos no QGIS³, visando demonstrar alguns aspectos abordados no capítulo anterior.

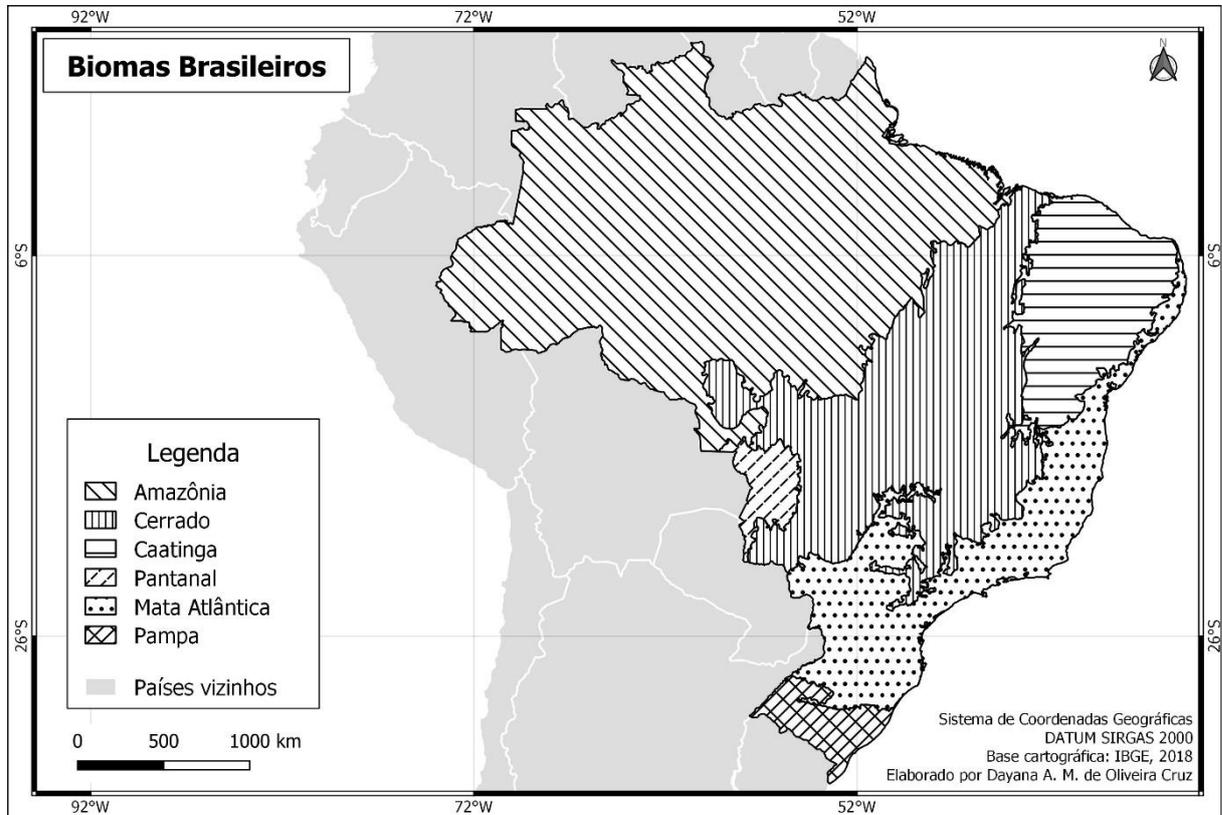
3.1 Conhecendo alguns comandos básicos do QGIS

Neste tópico, apresentaremos alguns comandos básicos do QGIS que são úteis no processo de elaboração dos primeiros mapas temáticos no programa. Diferente dos demais tópicos, neste não apresentaremos o passo a passo de elaboração de um mapa, pois o intuito é estimular a familiarização com o QGIS.

Ao elaborar o Mapa 3, o objetivo foi demonstrar a abrangência dos diferentes biomas no território. Foi escolhida a manifestação em área para diferenciar os biomas através da granulação. O Mapa 3, foi elaborado a partir de um arquivo *shapefile* do IBGE com os dados sobre os biomas brasileiros.

³ O download para a instalação do QGIS pode ser feito em: <https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>

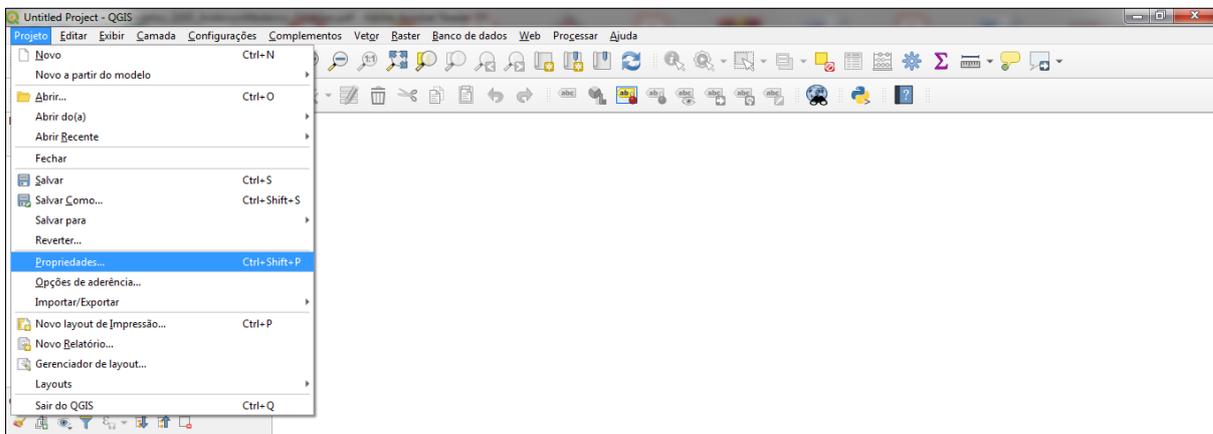
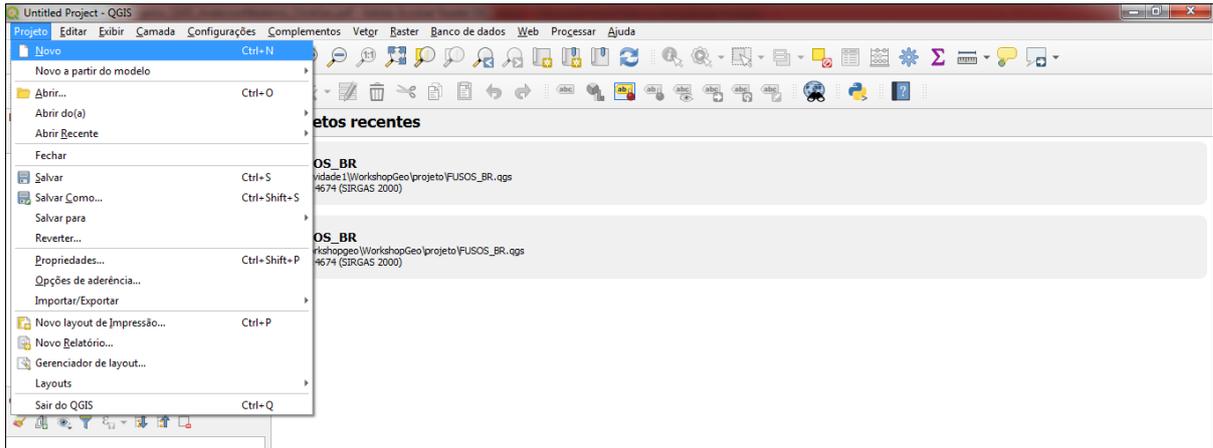
Mapa 3 - Biomas brasileiros.



Fonte: Elaboração própria.

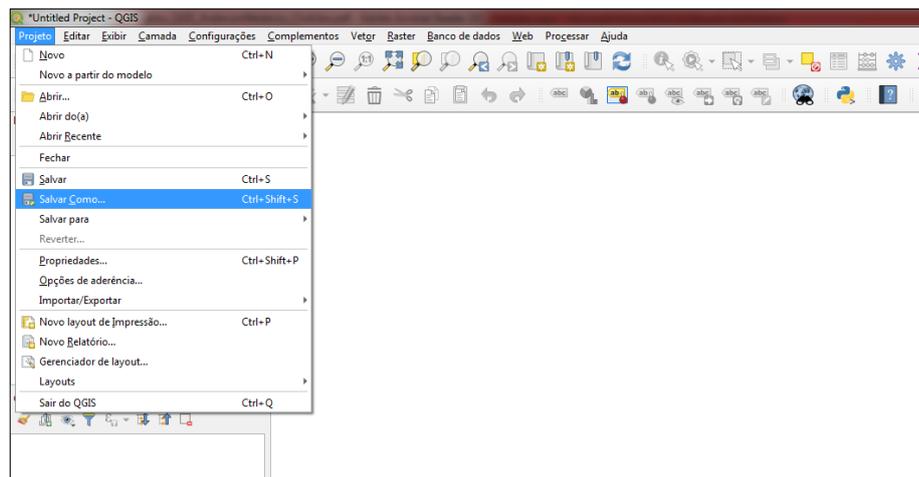
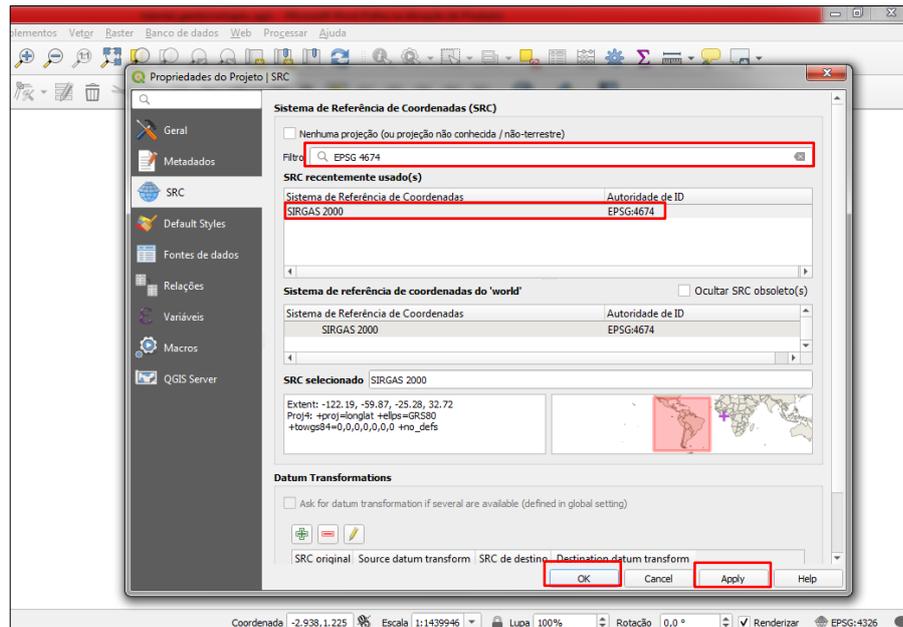
3.1.1 Iniciando um projeto no QGIS e configurando o Sistema de Coordenadas

Para iniciar um projeto no QGIS é necessário clicar em “Projeto” – “Novo”. Quando o projeto já tiver sido criado, clique em “Projeto” – “Propriedades”. Uma nova janela será aberta, ela permitirá configurar o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC). Lembre-se que o sistema de referência adotado no Brasil é o DATUM SIRGAS 2000, conforme veremos nas imagens a seguir.



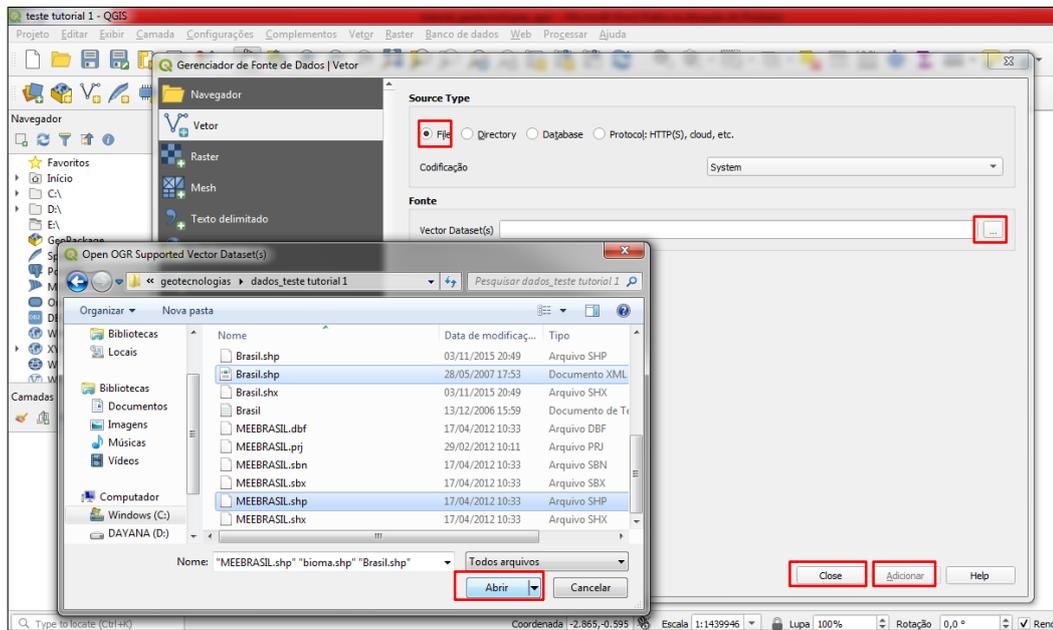
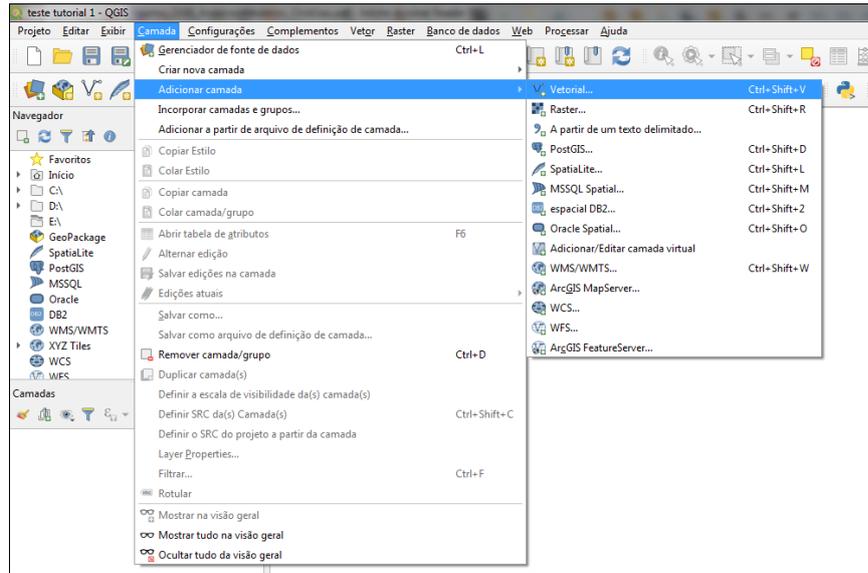
Em “filtro” digite o código EPSG, que é o código que identifica o DATUM e o Sistema de Coordenadas. Esse código serve para converter as projeções. No exemplo, utilizamos o código EPSG 4674, que corresponde ao DATUM SIRGAS 2000⁴. Clique em “Apply” e “Ok”. Uma vez que o EPSG do projeto for configurado, salve-o em “Projeto” – “Salvar como” e escolha um destino no seu computador. É recomendável que os arquivos sejam salvos em C:.

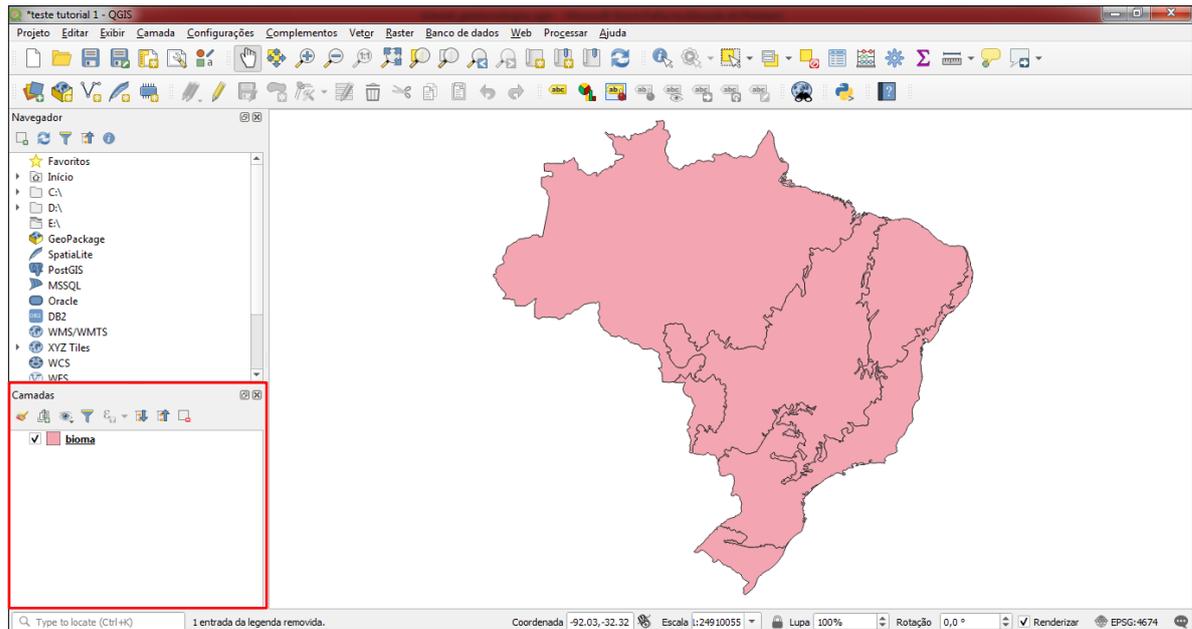
⁴ Para saber qual é o código correspondente ao recorte territorial que está sendo mapeado, veja o quadro no anexo. Lembre-se que se o código incluir a zona UTM, as coordenadas serão do tipo plana.



3.1.2 Inserindo dados vetoriais no QGIS

Após a configuração do SRC, é necessário inserir os dados a partir dos quais o mapa será elaborado. Para tanto, clique em “Camada” – “Adicionar camada” – “Vetorial”. Uma nova janela será aberta na qual o programa irá requerer a indicação dos arquivos que serão utilizados na elaboração do mapa. Os arquivos deverão estar salvos no seu computador. Na nova janela aberta, clique em “file” – “...”. Selecione o arquivo no seu computador e clique em “Abrir” – “Adicionar” - “Close”. Os arquivos incluídos poderão ser visualizados em “Camadas”, conforme veremos nas imagens a seguir.



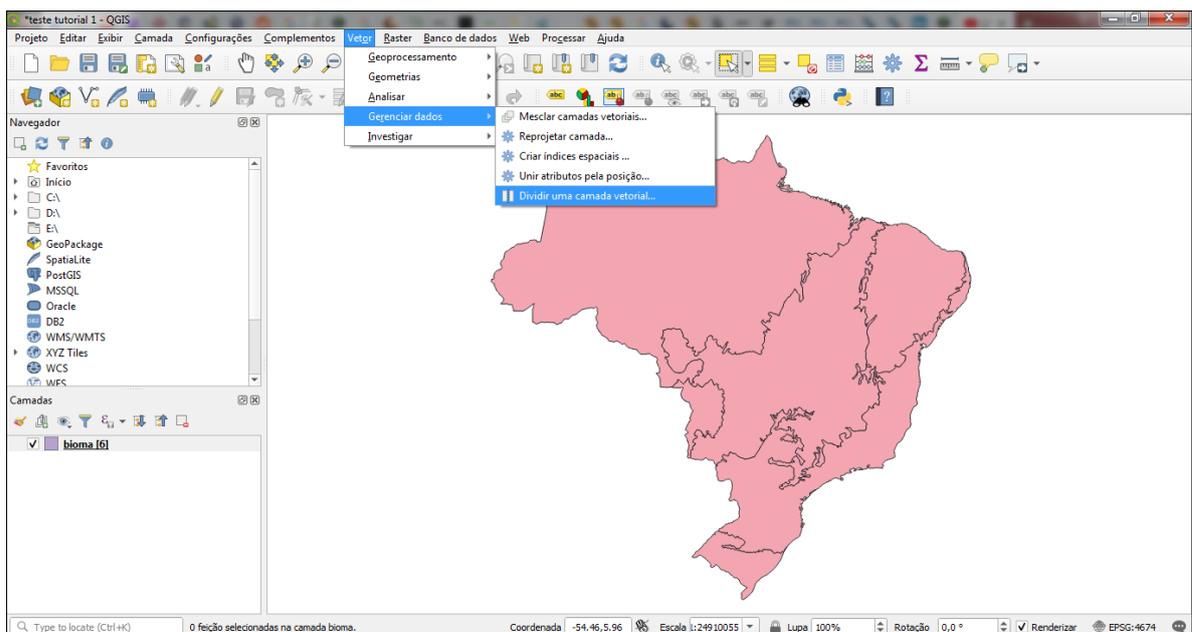
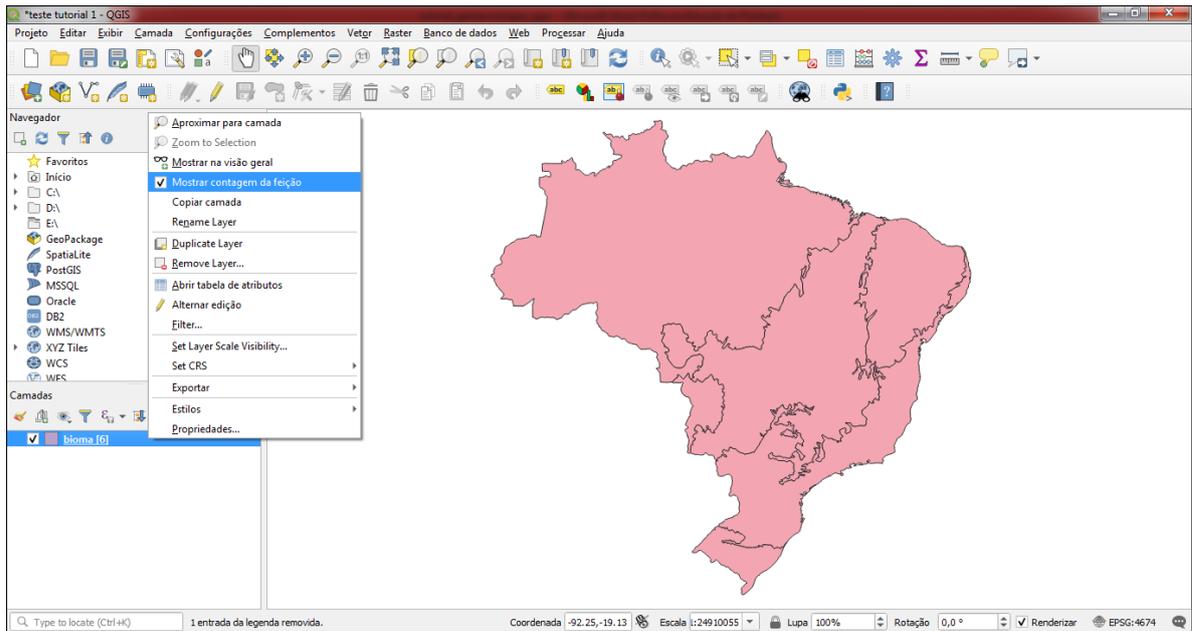


3.1.3 Dividindo uma camada vetorial

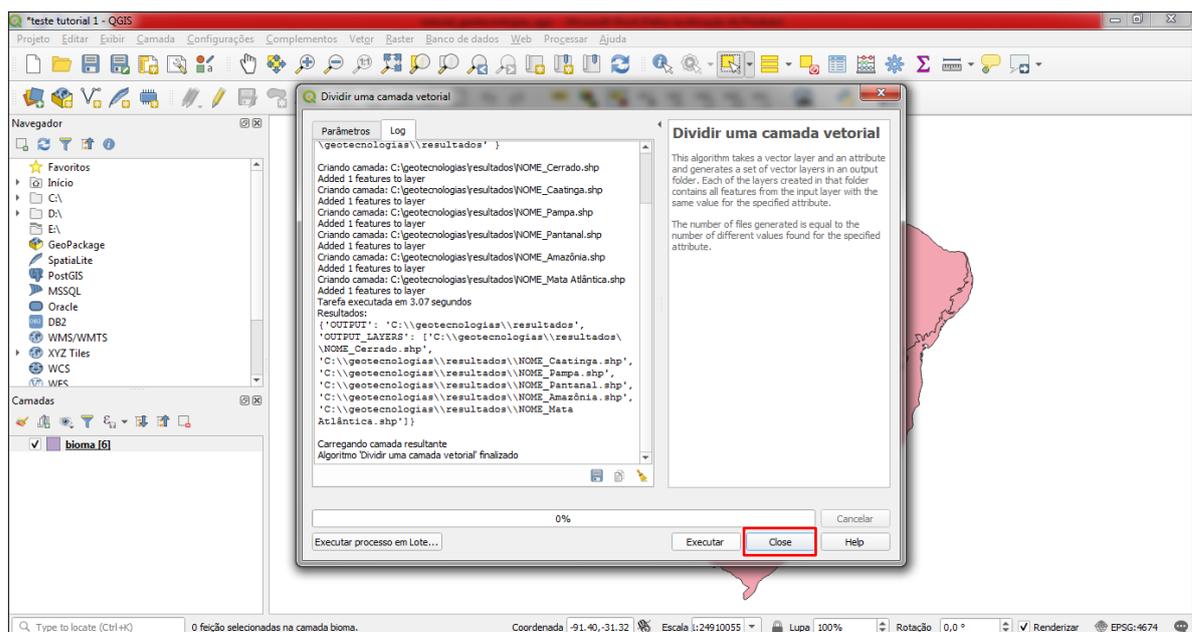
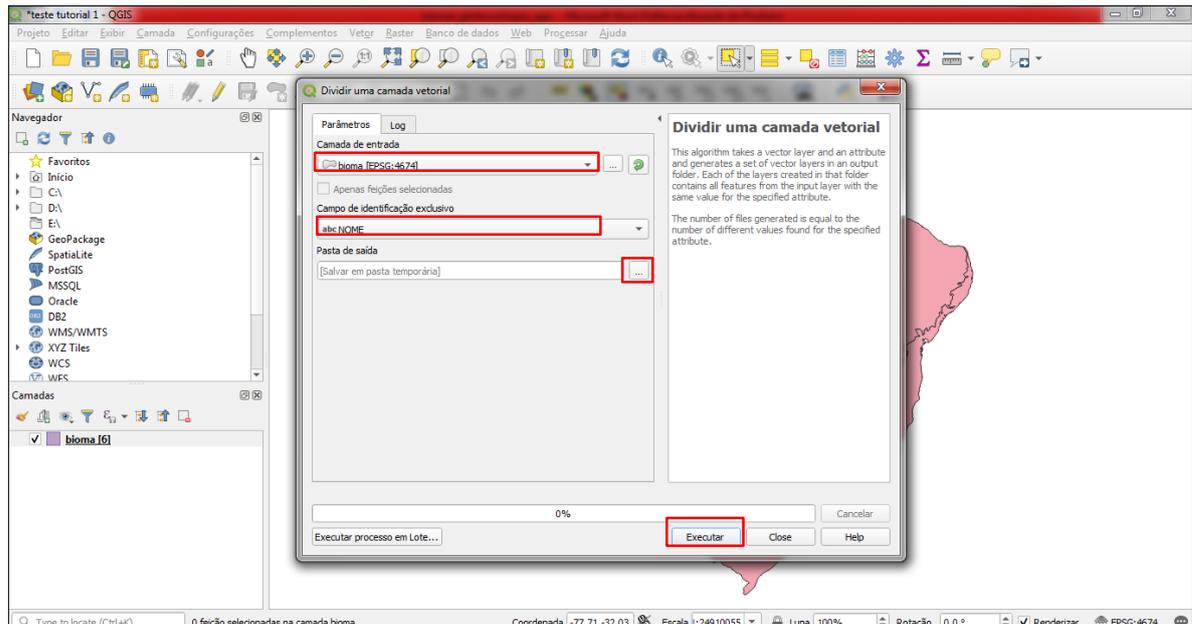
O procedimento de divisão de uma camada vetorial é utilizado quando queremos separar os arquivos para utilizá-los posteriormente. Neste caso, será possível utilizar separadamente o arquivo do bioma cerrado para elaborar um mapa apenas com esse recorte.

Para dividir uma camada vetorial, selecione a camada, clique com o botão direito do mouse e habilite a opção “Mostrar contagem da feição”. A partir deste momento, sabemos em quantas feições a camada é composta. Neste caso, são seis feições, cada uma delas equivale a um bioma diferente.

Para dividir a camada vetorial, clique em “Vetor” – “Gerenciar dados” – “Dividir uma camada vetorial”. O programa abrirá uma nova janela requerendo a indicação dos dados que serão divididos, conforme veremos nas imagens a seguir.

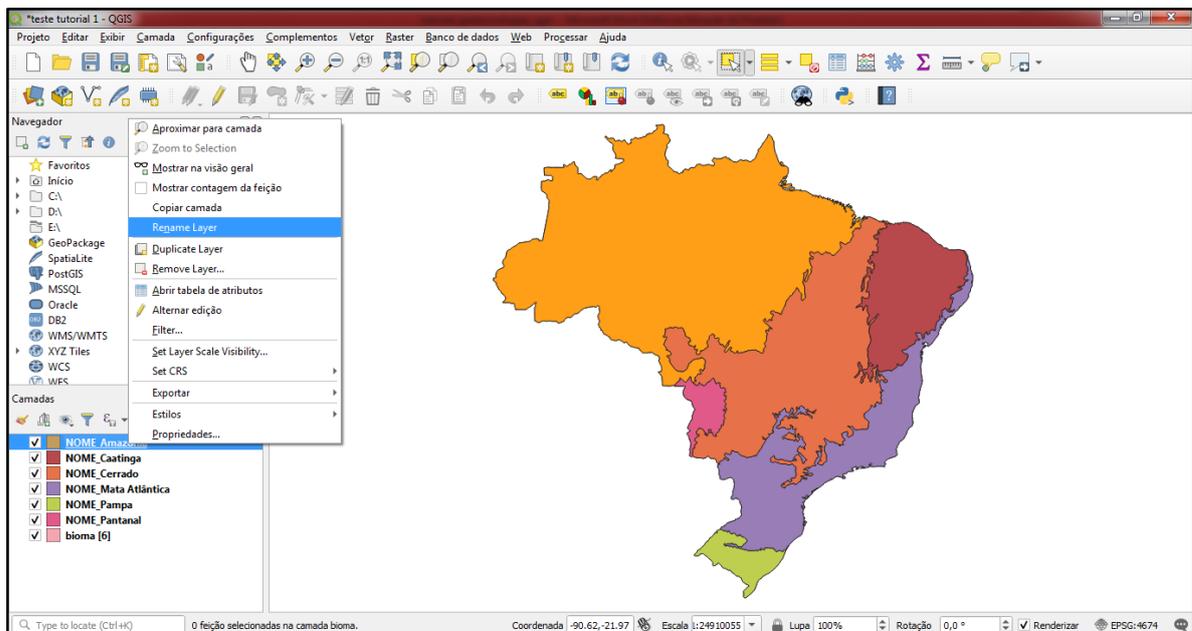
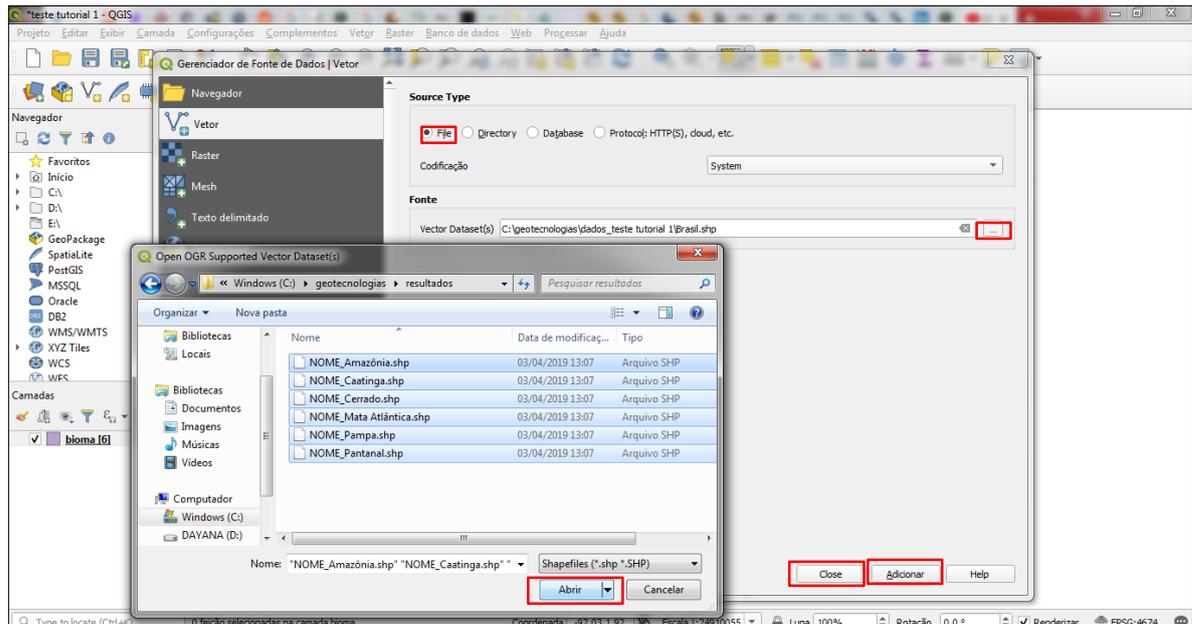


Na nova janela aberta, verifique em “Camada de entrada” se ela corresponde a camada que você quer dividir. Em “Campo de identificação exclusivo”, selecione a forma como você quer identificar as novas camadas. Neste caso, escolheremos a opção “Nome”. As opções aparecerão de acordo com as colunas da tabela de atributos. Clique em “...” para escolher a pasta em que os novos arquivos serão armazenados. Clique em “Executar”, espere o processo ser concluído e feche a janela em “Close”. Observe os exemplos das imagens a seguir.



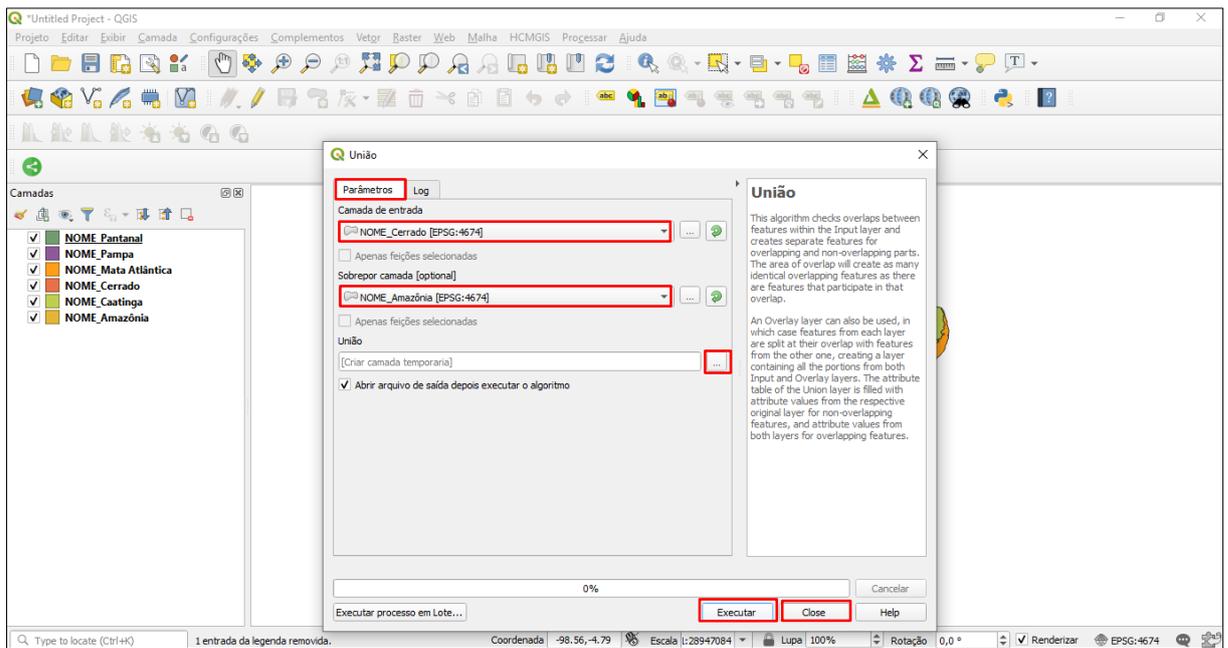
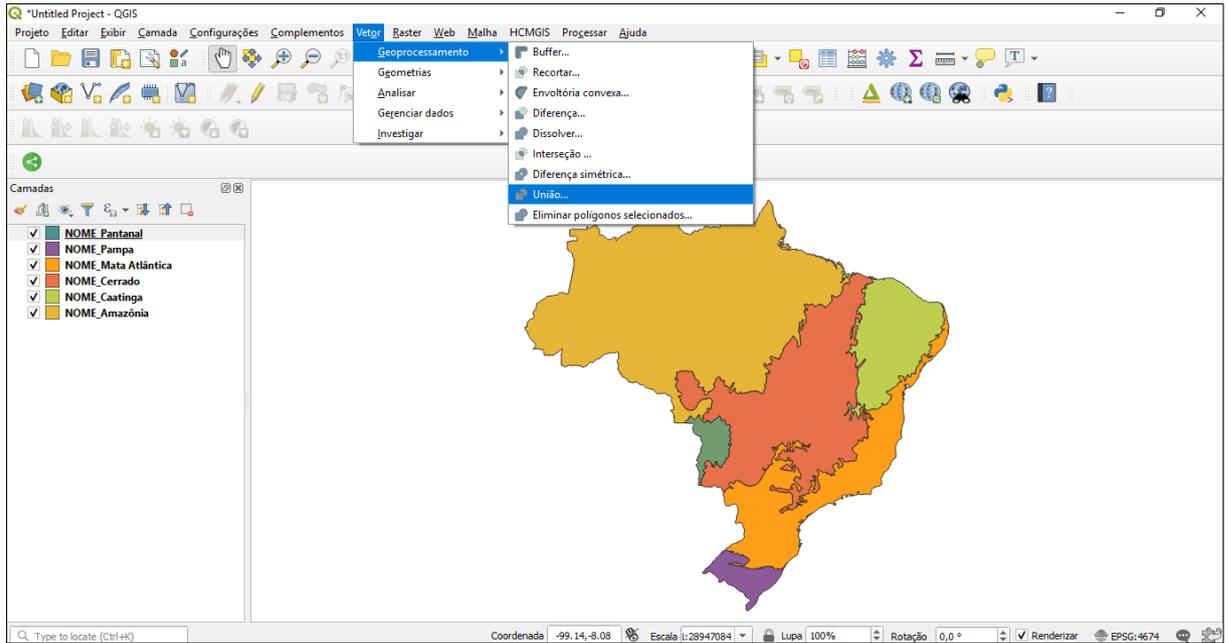
Os novos arquivos estão salvos no computador. Para abri-los é necessário repetir o procedimento de inclusão de uma camada vetorial. Clique em “Camada” – “Adicionar camada” – “Vetorial” – “File” – “...”. Selecione os arquivos. Clique em “Abrir” – “Adicionar” – “Close”.

Com as novas camadas visíveis no programa, é possível iniciar a edição dessas camadas. Para renomear as camadas, clique com o botão direito sobre a camada e selecione “Renomear layer”, conforme mostra a imagem a seguir.

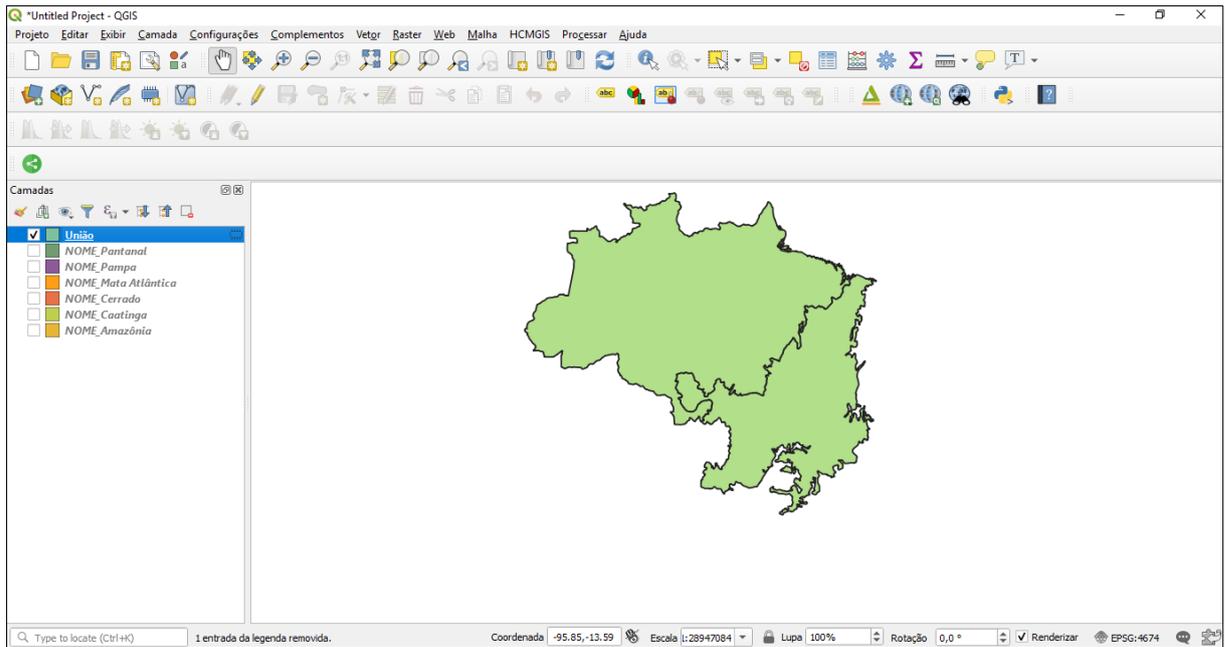


3.1.4 Unindo camadas vetoriais

O procedimento de união de camadas vetoriais é utilizado quando queremos unir diferentes camadas. Este é um procedimento comum para quando temos acessos a arquivos separados e queremos juntá-los. Por exemplo, podemos unir apenas dois biomas como o Cerrado e a Amazônia. Para tanto, clique em “Vetor” – “Geoprocessamento” – “União”. Na nova janela aberta, selecione em cada campo as camadas que você deseja unir. Clique em “...” para escolher um destino no seu computador e salvar o novo arquivo que será gerado. Clique em “Executar” – “Close”.

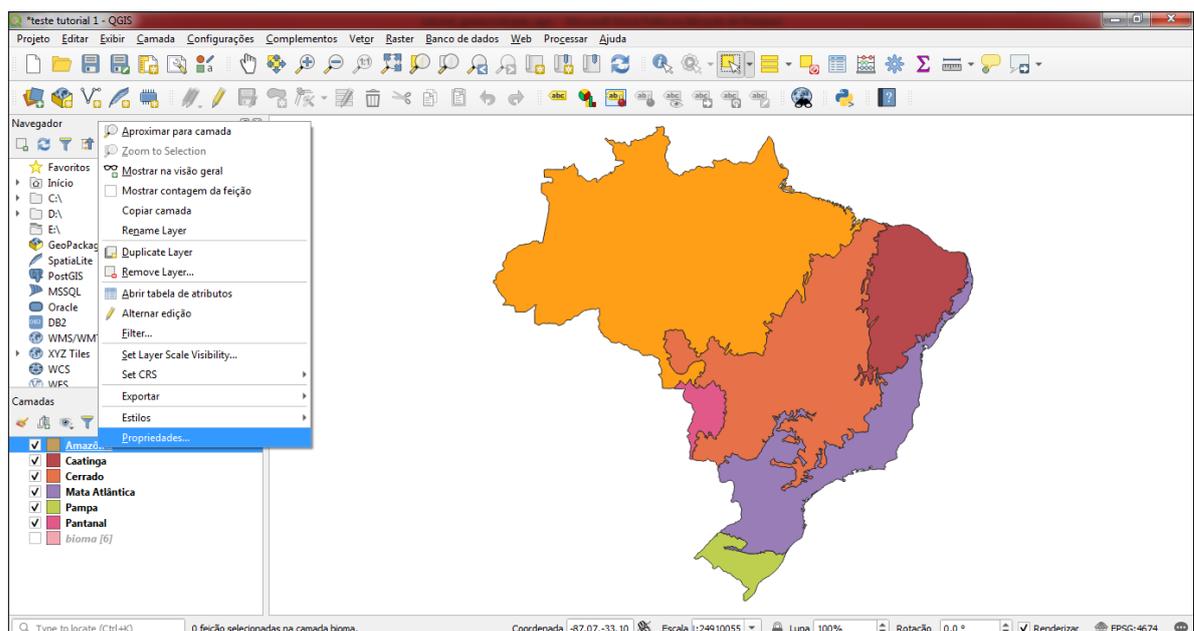


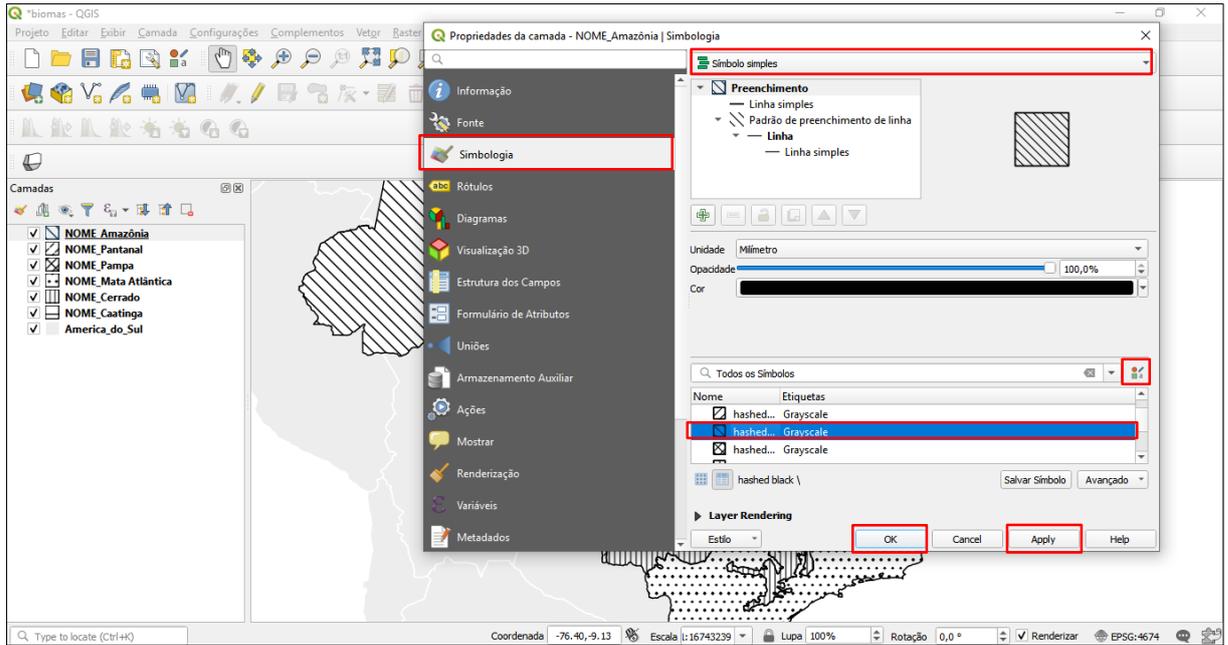
O programa criará uma nova camada com a união indicada. Perceba no exemplo que é possível habilitar e desabilitar a visualização das camadas.



3.1.5 Editando a variável visual – simbologia simples

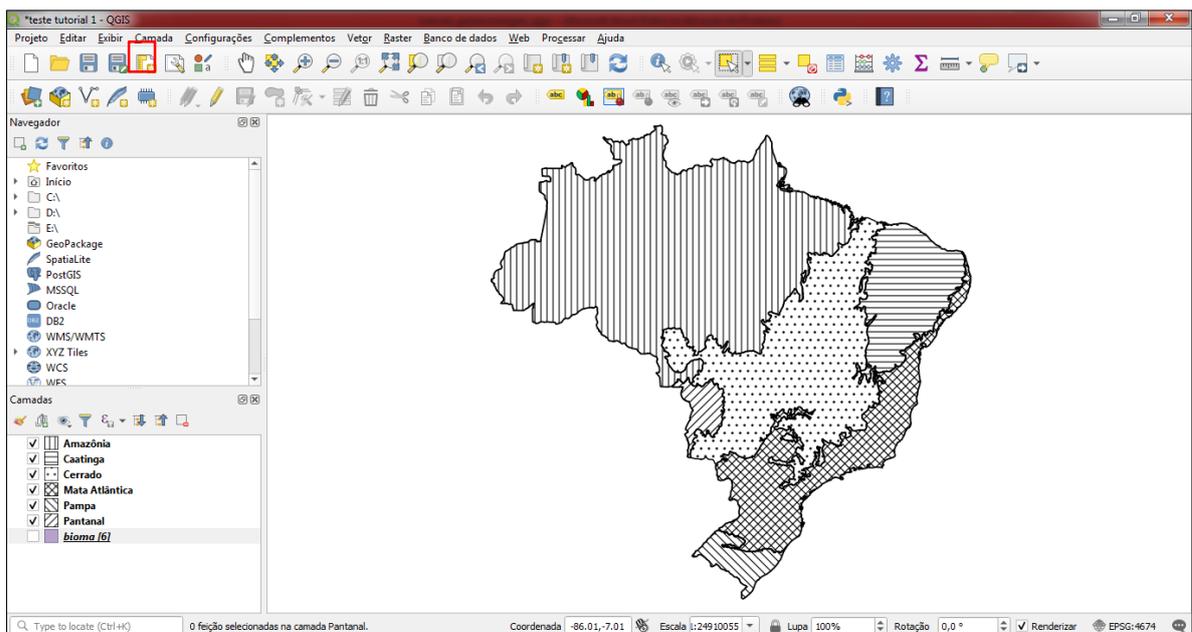
Clique com o botão direito na camada a ser editada e selecione “Propriedades”. Em “Simbologia”, altere o tipo de variável visual, a forma de preenchimento, o contorno, as cores e a opacidade das cores. Neste caso, foram selecionados diferentes tipos de preenchimento para o efeito de granulação. Ao concluir o processo, clique em “Apply” – “OK”. Observe os exemplos das imagens a seguir.

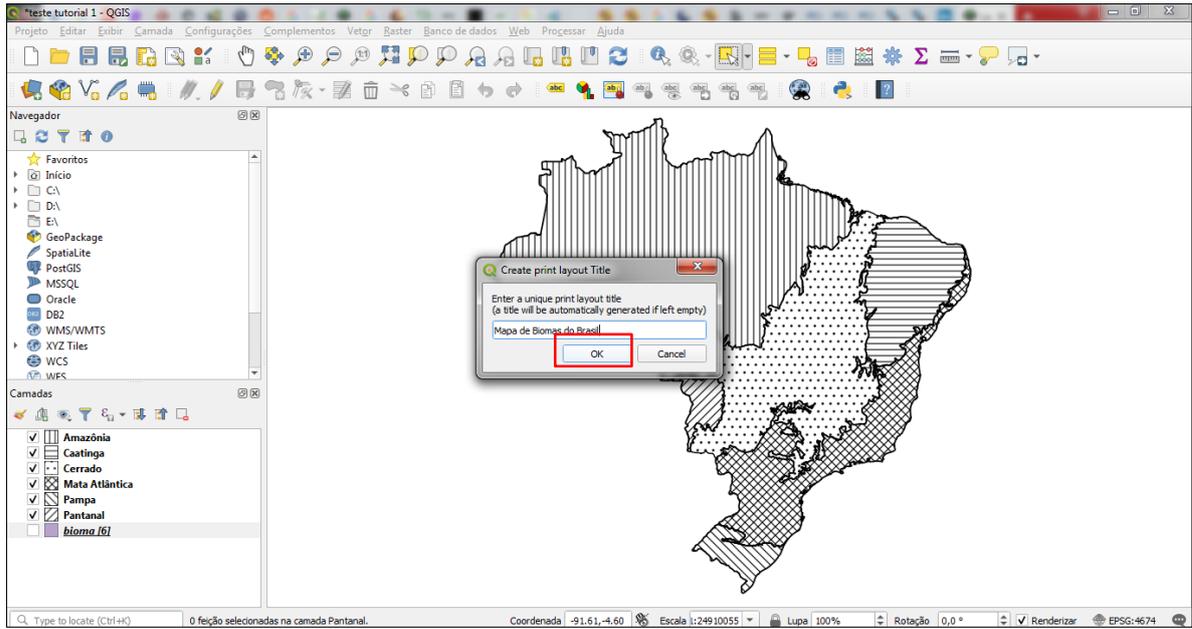




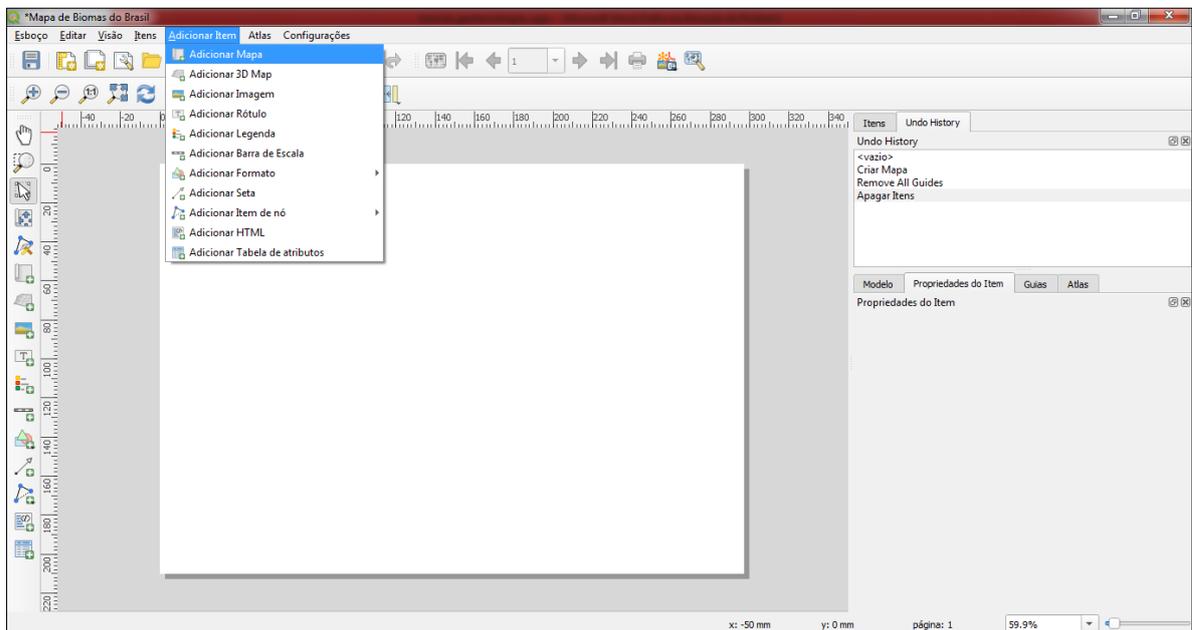
3.1.6 Editando o layout do mapa

Para abrir a janela que permite elaborar o *layout* do mapa, clique em “Novo compositor de impressão”. Escolha um nome para o arquivo no qual o *layout* do mapa será elaborado e clique em “Ok”. Observe os exemplos das imagens a seguir.

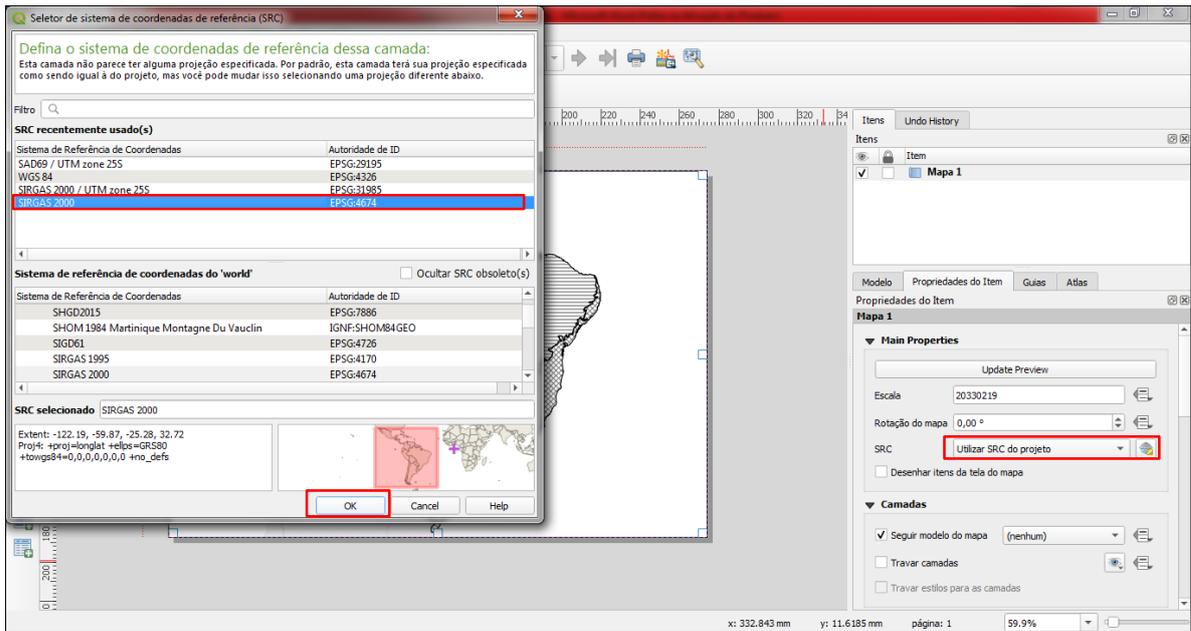




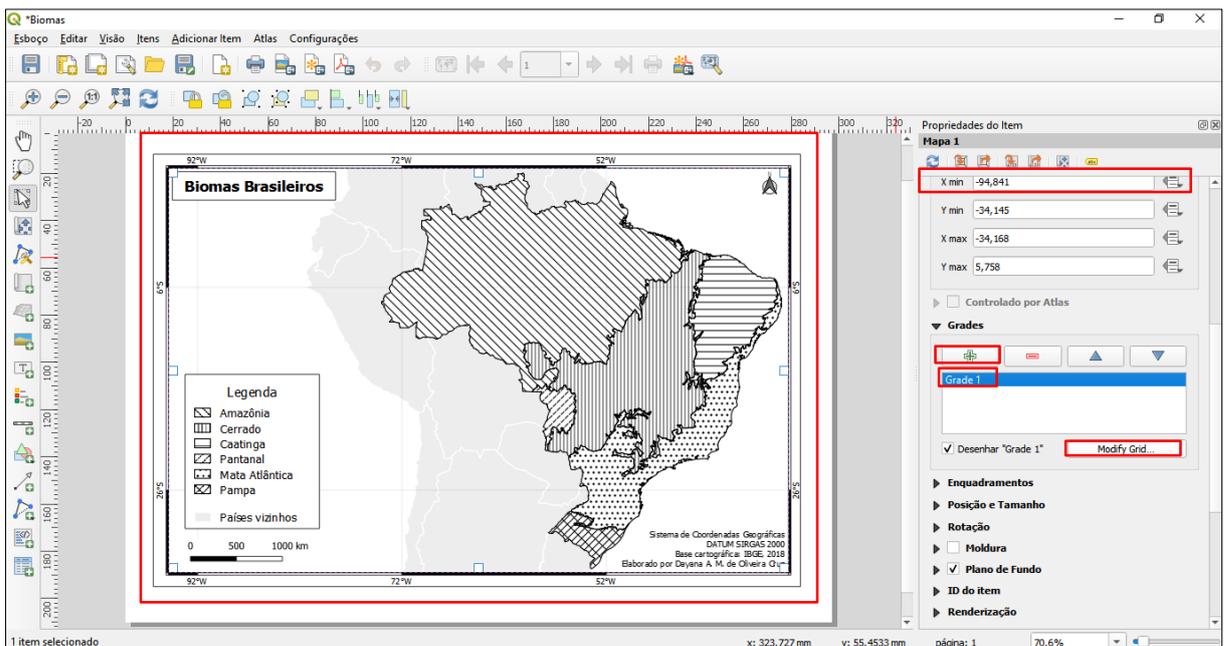
Para inserir o mapa na janela recém-aberta clique em “adicionar item” – “adicionar mapa”. Posicione o cursor com o *mouse* sobre a página em branco. Arraste-o formando um retângulo para incluir o mapa, conforme mostra a imagem a seguir.

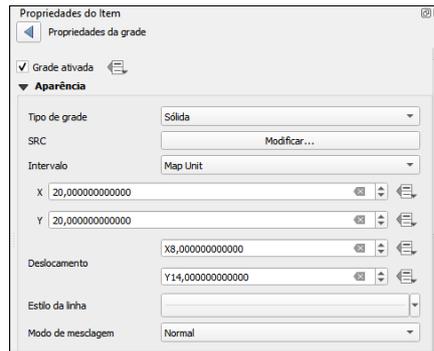


Em “Propriedades do item” verifique se o SRC é mesmo do projeto, clicando no ícone .



Para inserir a grade de coordenadas, clique em “Grades” – “+” – “Modificar grade”. Todas as alterações na grade de coordenadas deverão ser feitas em “Propriedades do item”. Explore a ferramenta para modificar a visualização da grade de coordenadas em seus intervalos, formas de apresentação com a inclusão ou exclusão de sufixo, mantendo-a na horizontal ou na vertical. Observe o exemplo da imagem a seguir.

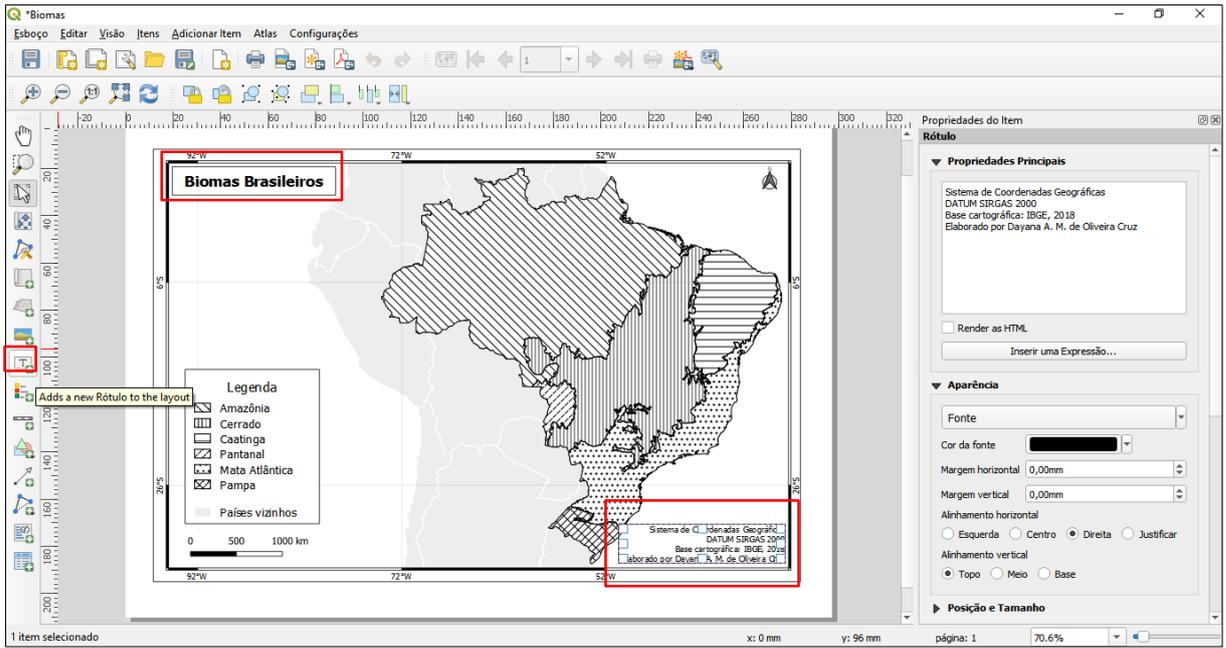
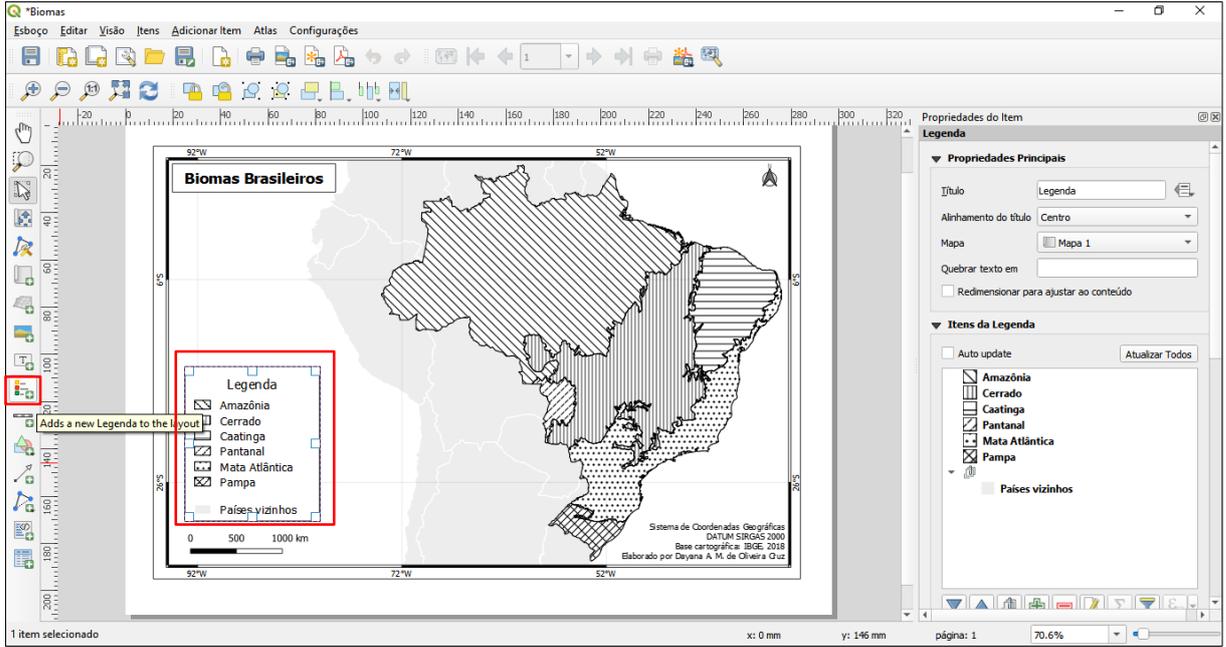


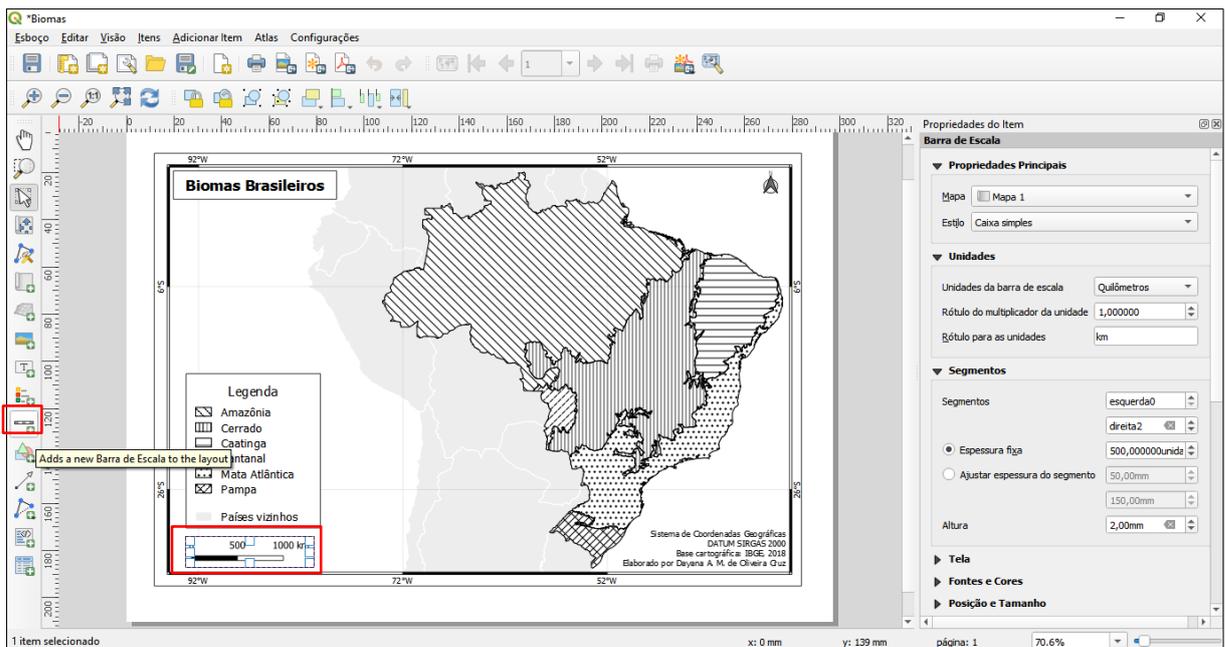
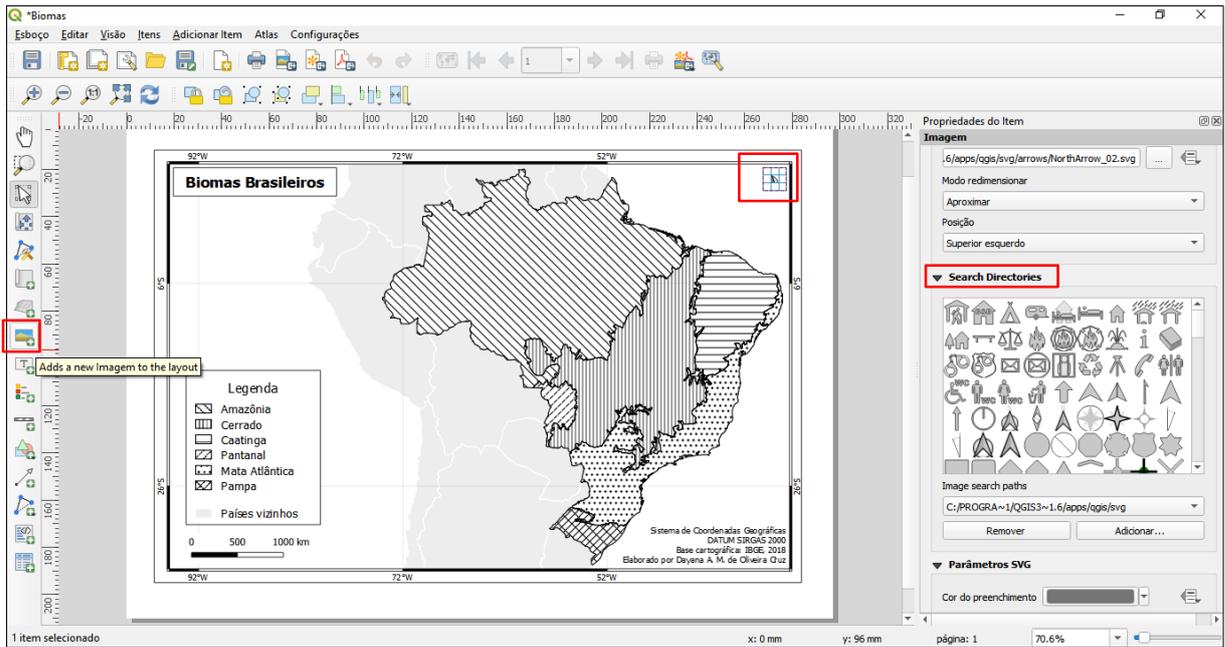


Para inserir a legenda, uma caixa de texto com informações, a escala ou uma imagem, utilize os ícones básicos do programa (destacados nas imagens a seguir). Para alterar um dos elementos inseridos no mapa, é necessário clicar no item e manter a seleção durante a edição. Só é possível editá-los em “Propriedades do Item”.

Explore as opções de inclusão dos elementos citados, alterando tamanho e fonte das palavras, espaçamento de texto, tipos de imagem para identificar a orientação etc. No caso da legenda, desmarque a opção “*Auto update*”, pois assim, será possível alterá-la, excluindo elementos indesejados ou modificando a identificação dos signos. Já na escala, perceba que há possibilidade de inserir a escala gráfica ou numérica.

Não esqueça de incluir uma caixa de texto com o nome do autor do mapa, o sistema de coordenadas e o DATUM utilizados, a fonte dos dados, a agência de fomento (se houver) e outras informações que forem necessárias. Observe os exemplos das imagens a seguir.



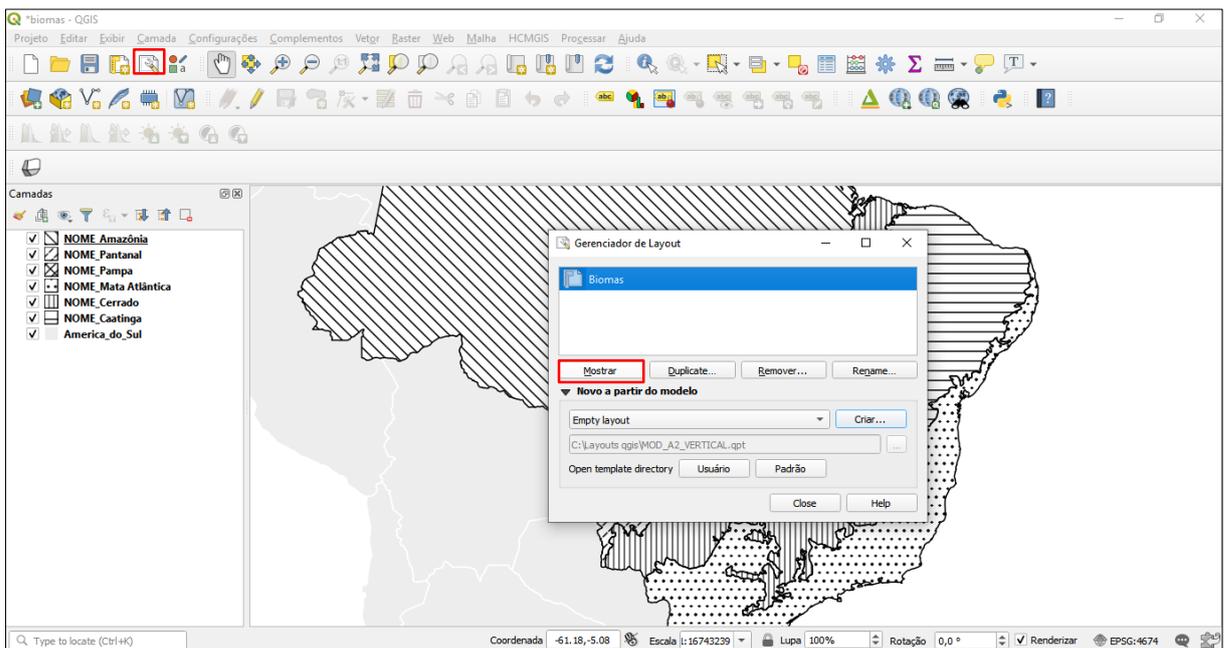


3.1.7 Para salvar e abrir o projeto

Para salvar clique em "Salvar projeto". Escolha o destino no seu computador para salvar o arquivo. É possível também exportar o mapa nos formatos de imagem ou documento, bem como imprimi-lo, utilizando os ícones em destaque na barra de ferramentas, conforme mostra a imagem a seguir. Quando o arquivo com o *layout* estiver salvo, ele poderá ser fechado.



Para abrir novamente o compositor de impressão com o *layout* do mapa, clique em “Mostrar gerenciador de *layout*”. Selecionar o nome do projeto que você estava trabalhando e clicar em “mostrar”, conforme a imagem a seguir.

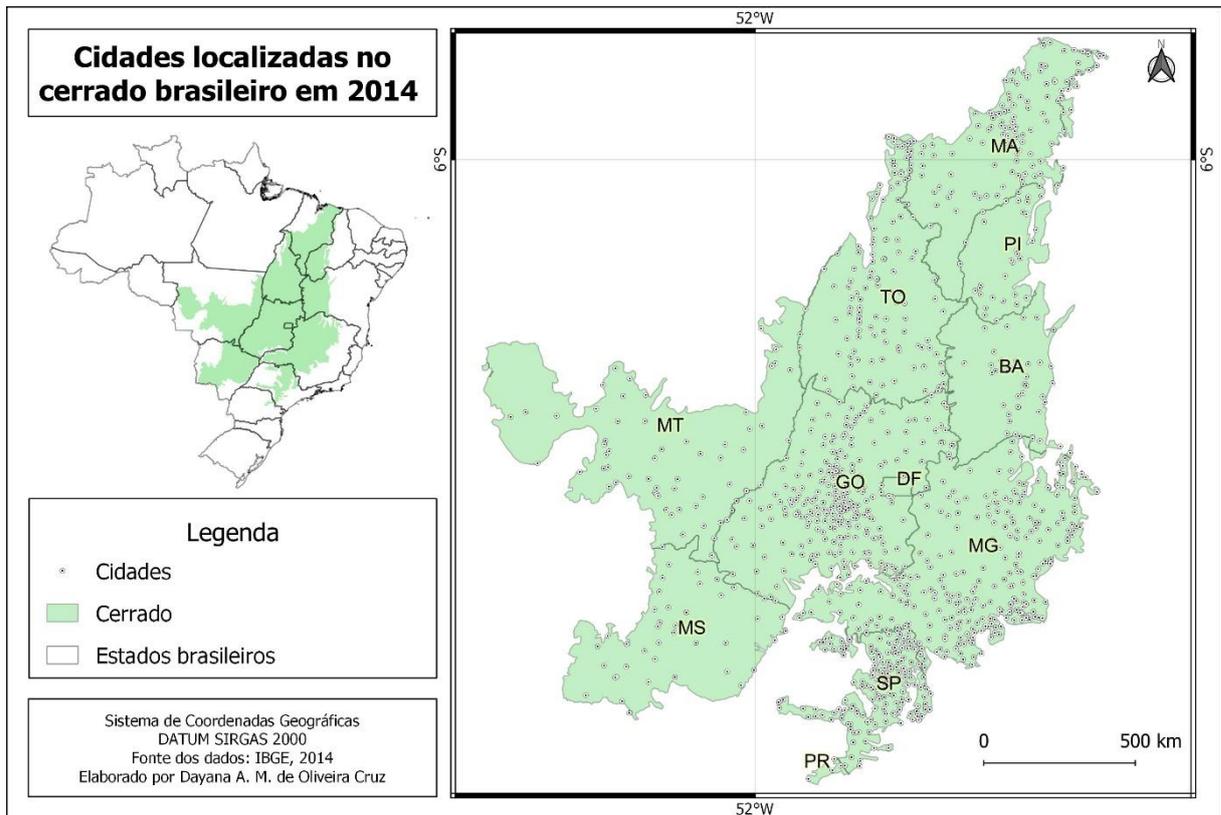


3.1.8 Recortando uma camada vetorial

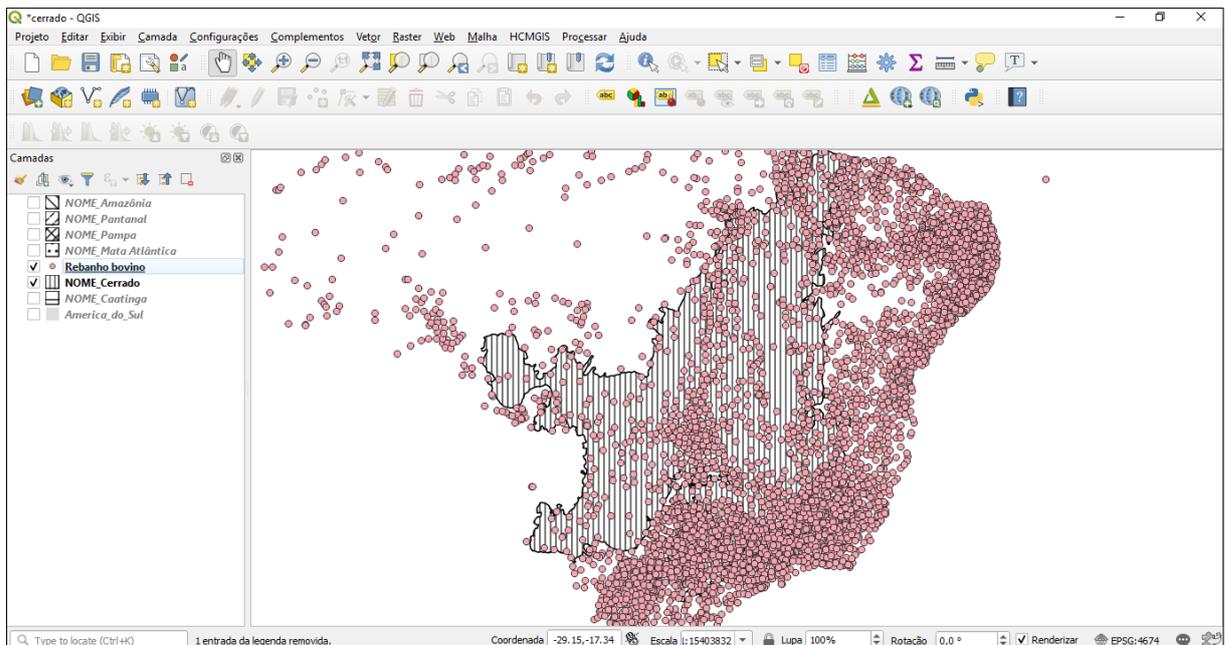
Para a elaboração do Mapa 4 foi utilizada apenas a camada que representa o cerrado brasileiro. Foram incluídos arquivos *shapefile* dos estados brasileiros e das cidades brasileiras, com o intuito de representar as cidades localizadas no cerrado em 2014, através da manifestação pontual no mapa.

Por isso, foi preciso recortar a camada vetorial das cidades brasileiras para que as duas camadas (do cerrado e das cidades) tivessem as mesmas dimensões.

Mapa 4 - Cidades localizadas no cerrado brasileiro em 2014.

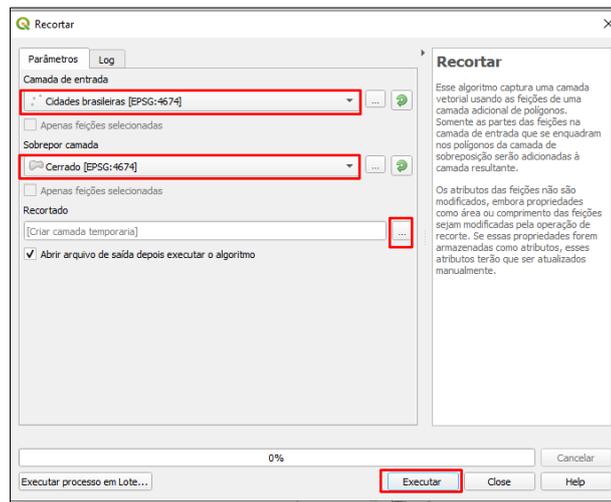
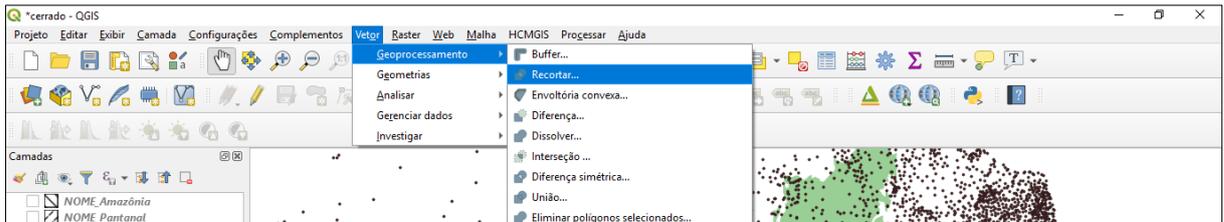


Fonte: Elaboração própria.

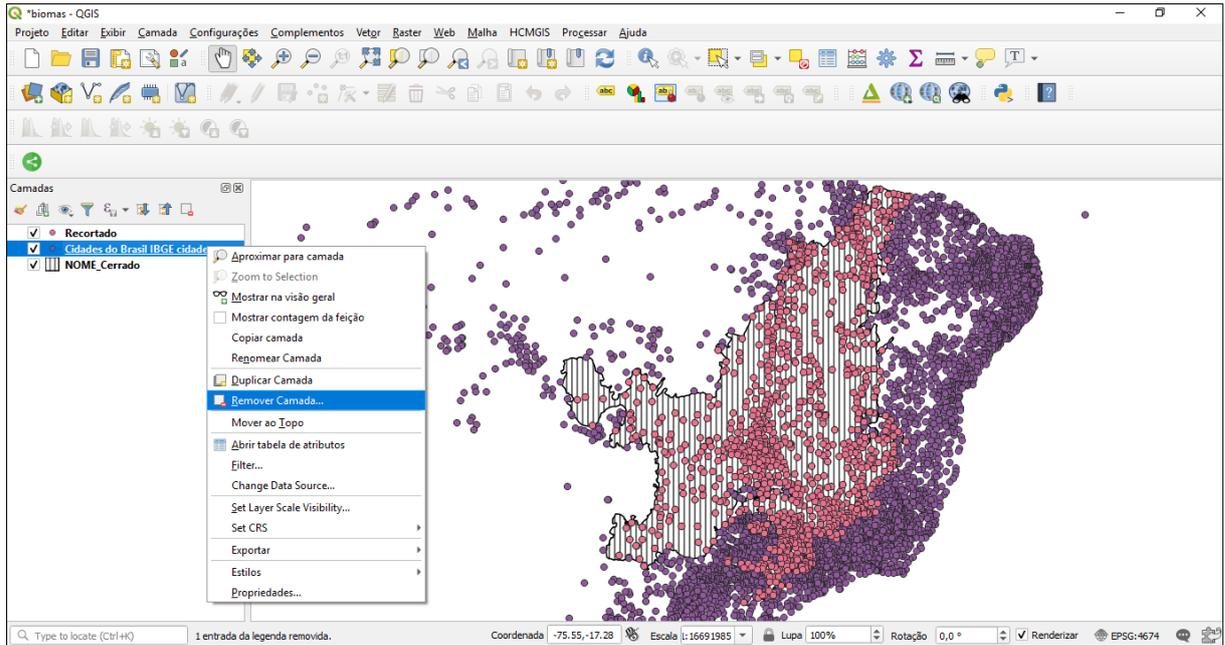


Para recortar uma camada vetorial, selecione “Vetor” – “Geoprocessamento” – “Recortar”. Na nova janela aberta, indique em “Camada de entrada” a camada que

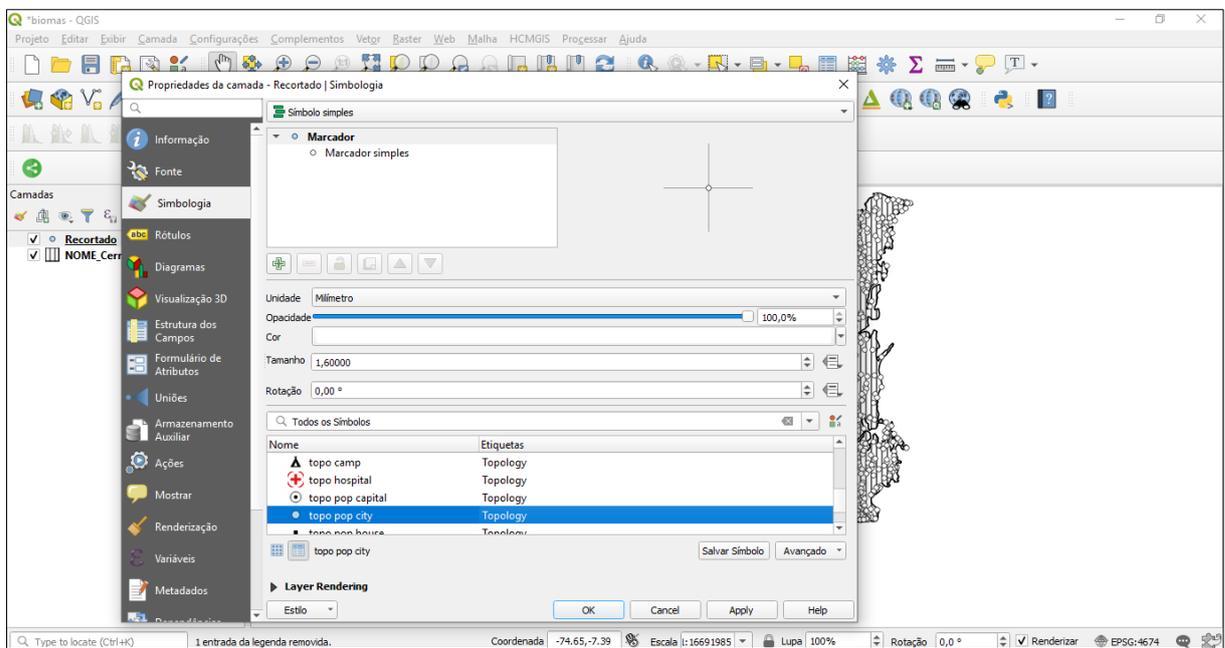
you wish to clip. In "Overlayer Layer" indicate the reference layer that the program will use as a parameter to perform the clip. Click on "..." to select the folder in which the file will be saved. Click on "Execute" and wait for the program to execute the task. Click on "Close". See the examples of the images that follow.



Notice that the program created a layer named "Recortado". It is possible to remove the layers that will no longer be used in the project. Click on the layer with the right button and select "Remove layer".

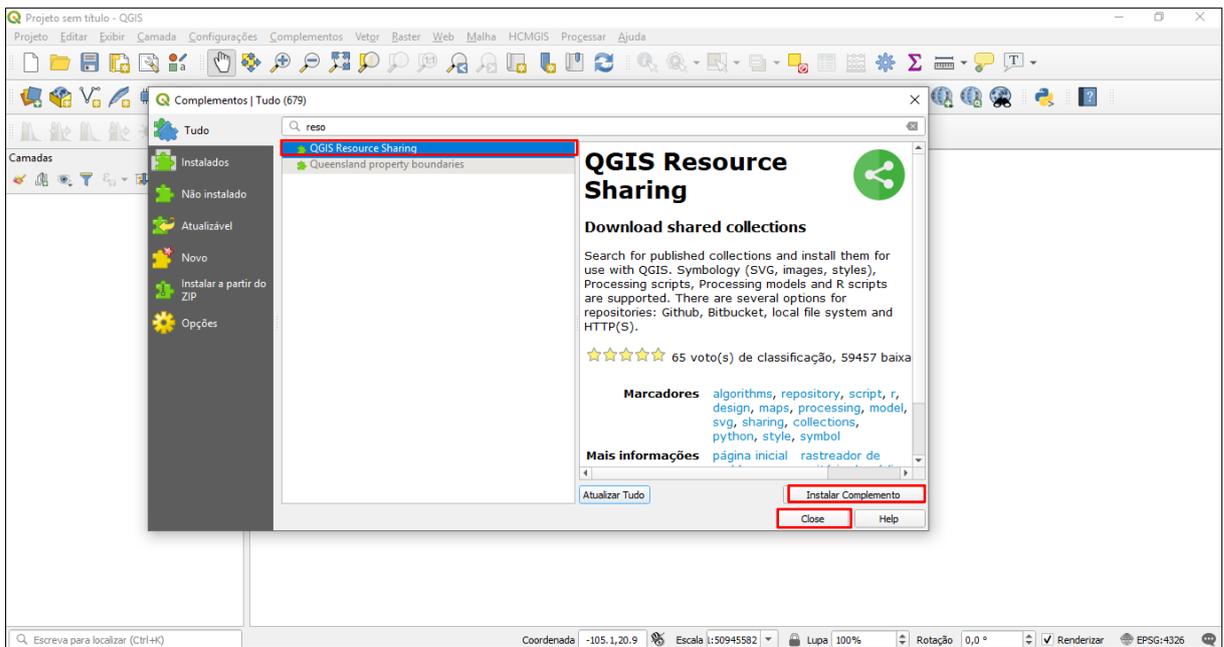


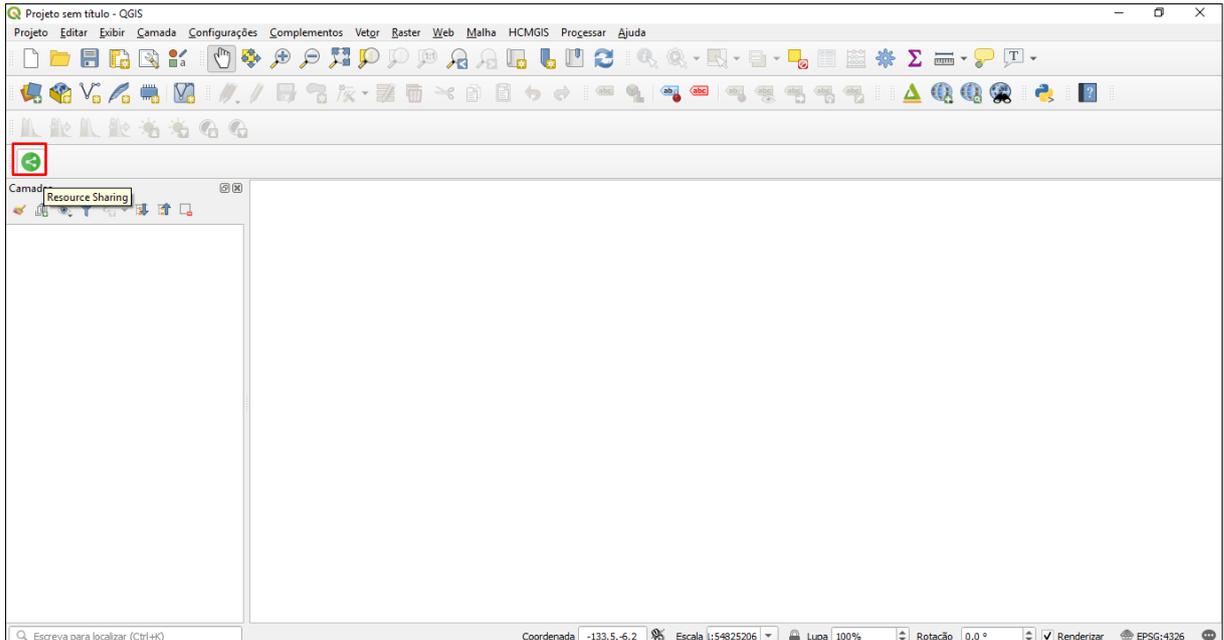
Assim como as áreas, as variáveis visuais manifestadas em pontos ou linhas também podem ser editadas clicando com o botão direito em “Propriedades” – “Simbologia”.



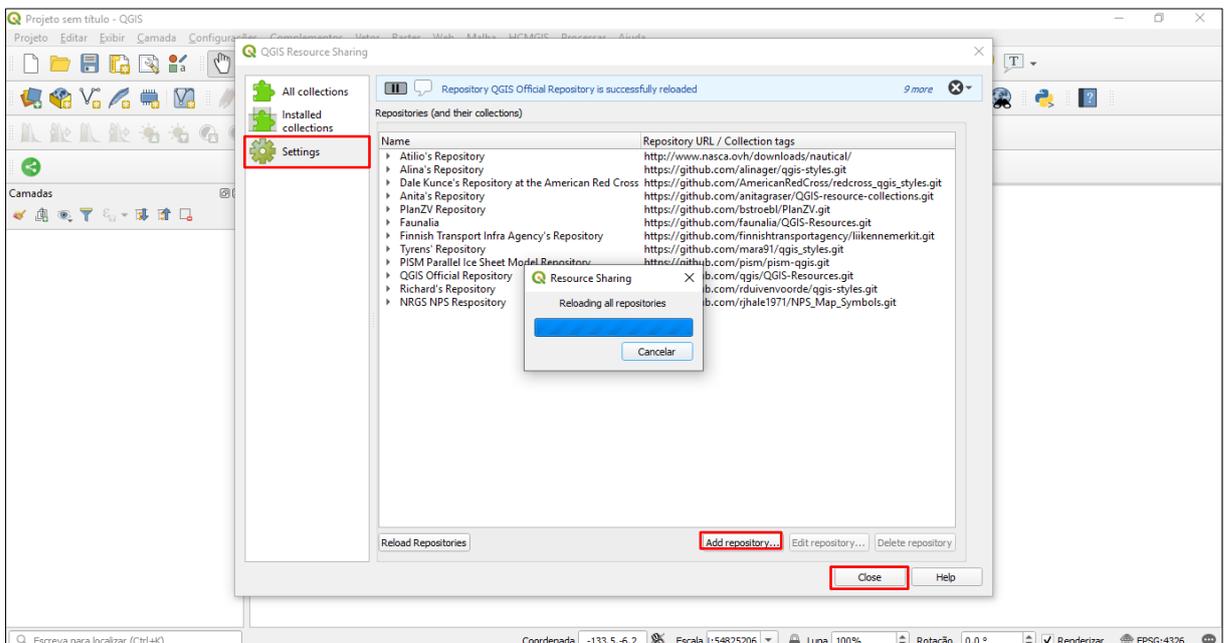
3.1.9 Ampliando a disponibilidade de simbologias no QGIS

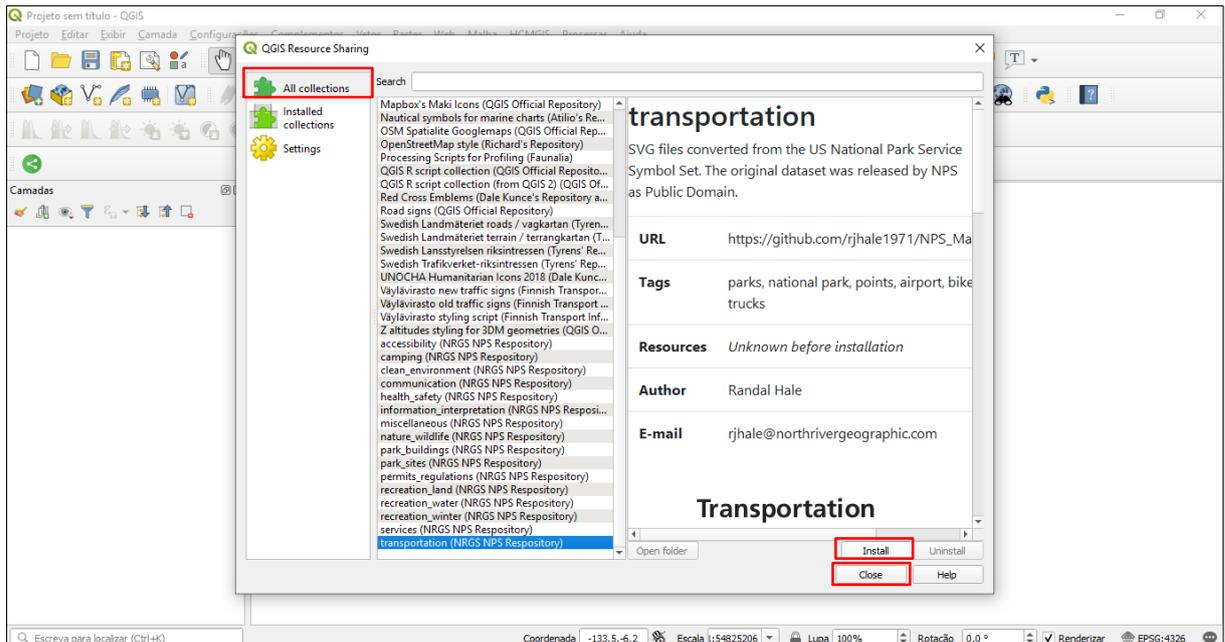
Para ter acesso a uma variedade maior de simbologias além daquelas que são disponibilizadas pelo programa, basta instalar o *plugin* “Resource Sharing”. Clique em “Complemento” – “Gerenciar e instalar complemento”. Escreva o nome do complemento no campo de busca, clique em “Instalar complemento” - “Close”. O programa gerará um novo ícone para a instalação dos novos símbolos. Observe os exemplos das imagens a seguir.



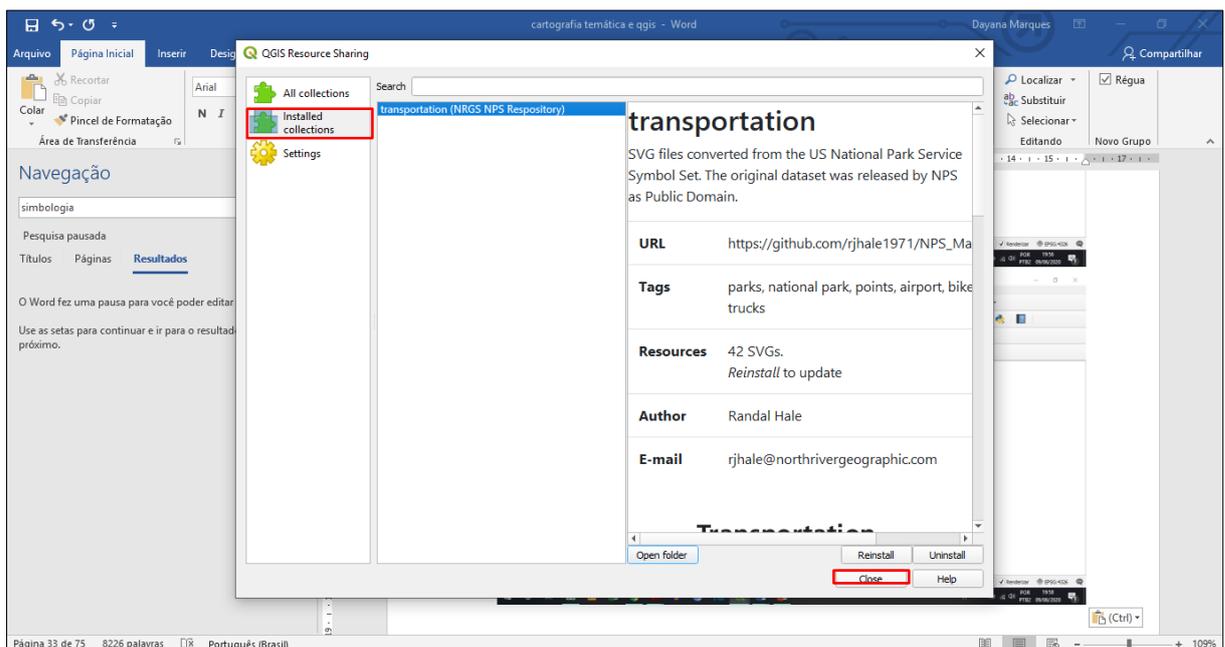


Clique no novo ícone gerado pelo QGIS. Na nova janela aberta, em “Settings”, clique em “Edit Repository”, espere os repositórios com os símbolos serem instalados. Na mesma janela, em “All collections” selecione os grupos de símbolos que você deseja instalar, clique em “Install” – “Close”. No exemplo foi instalado os símbolos do grupo “Transportation”, conforme mostram as imagens a seguir.

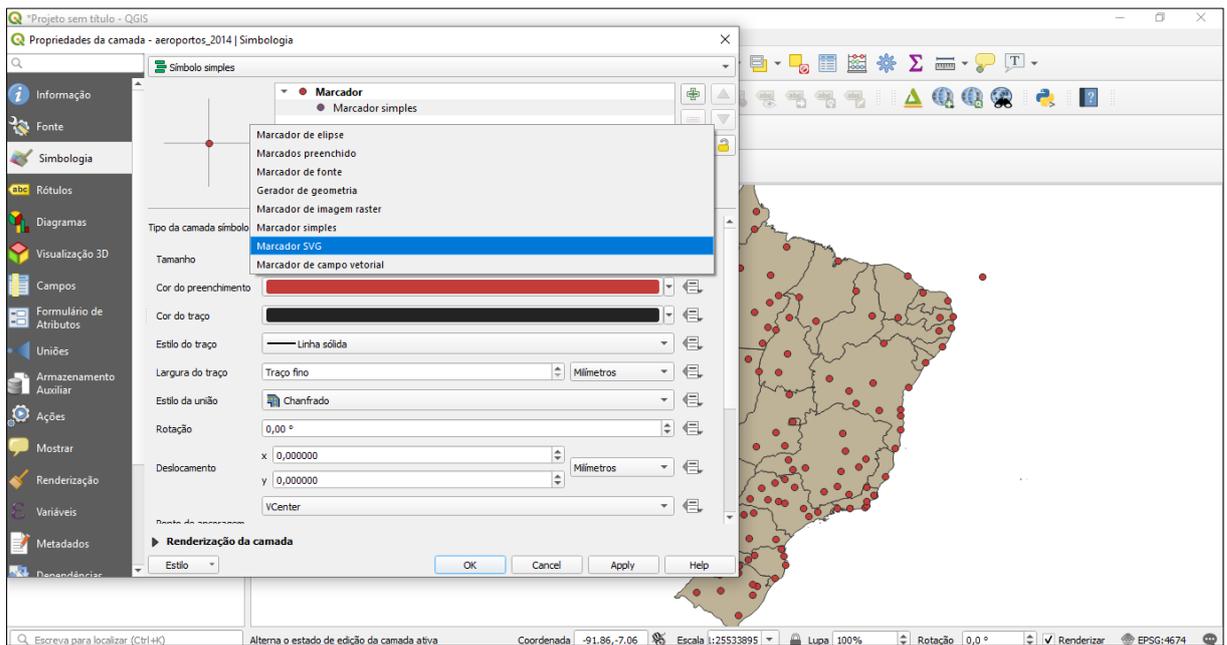
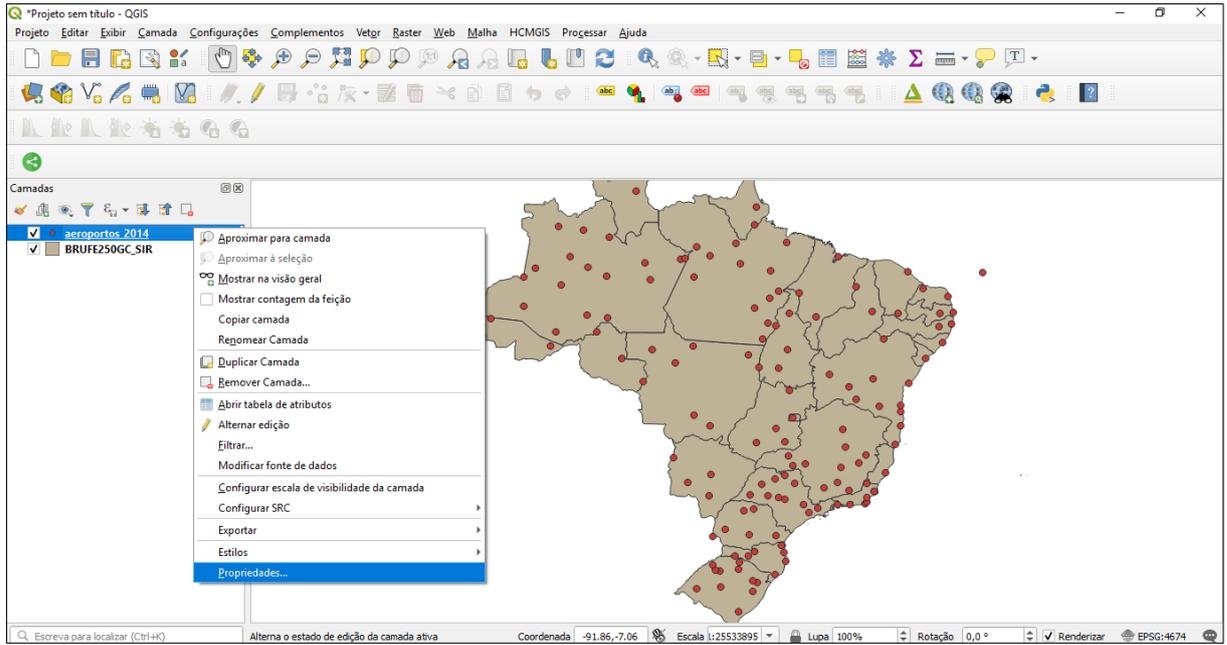


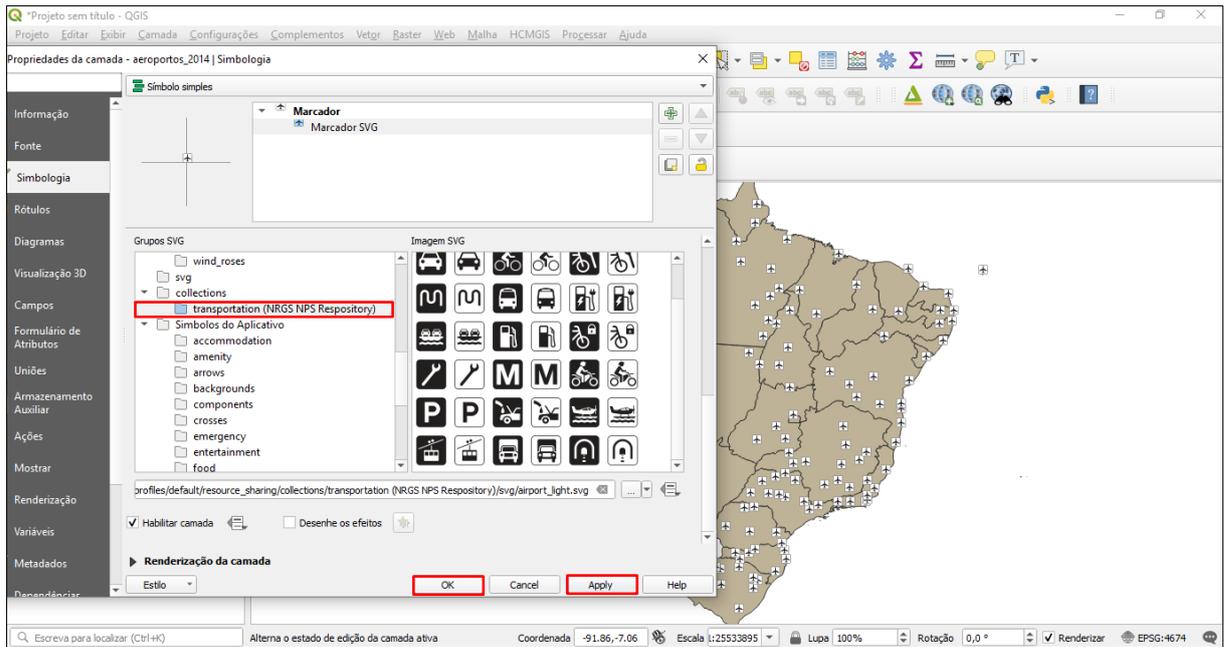


Confira se os símbolos foram instalados em “*Installed collections*”.



Para utilizar a simbologia instalada, clique com o botão direito na camada em “Propriedades”. A nova simbologia instalada, poderá ser acessada em “Marcador SVG”. Os marcadores instalados estarão na lista “*collections*”.

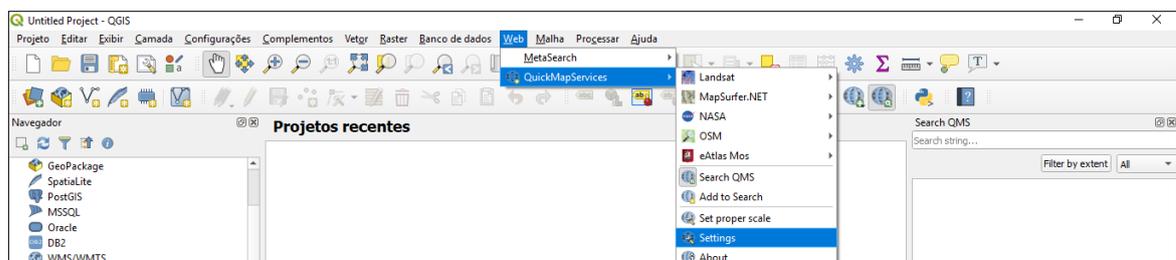


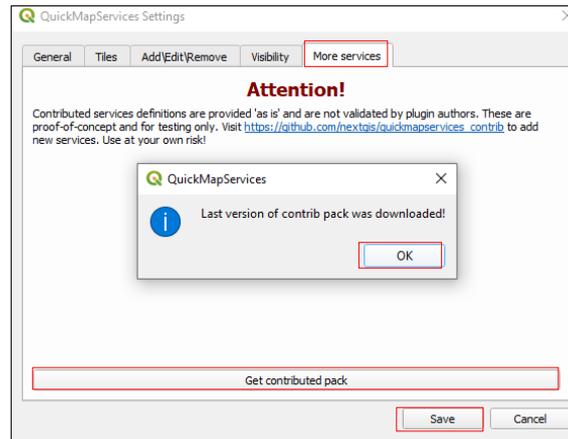


3.1.10 Incluindo imagens do Google no QGIS

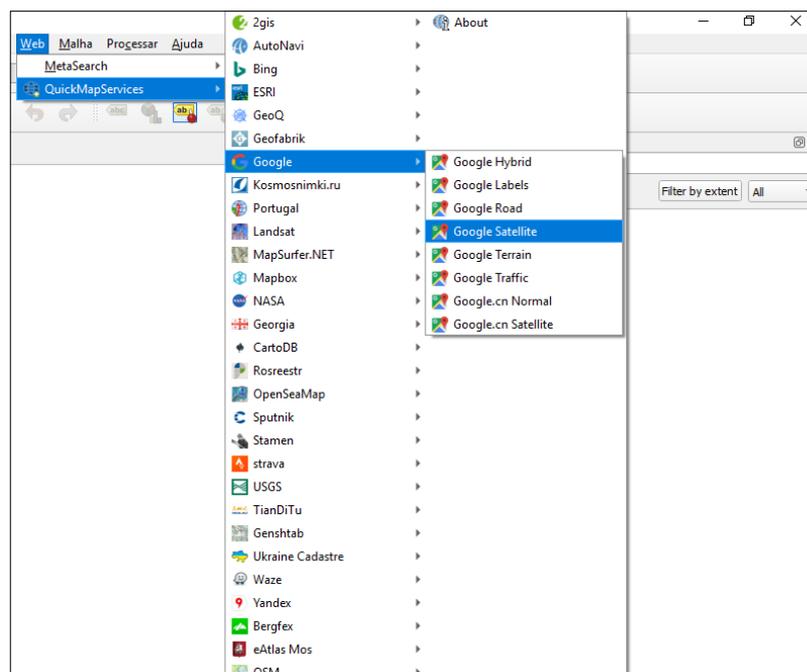
Para incluir imagens do Google no QGIS é necessário instalar o *plugin* “QuickMapServices”, cujo processo é semelhante a instalação do *plugin* “Resource Sharing” demonstrado no subtópico anterior. Clique em “Complemento” – “Gerenciar e instalar complemento”. Escreva o nome do complemento no campo de busca, clique em “Instalar complemento” - “Close”.

Verifique se a instalação deu certo no menu “Web”. Clique em “QuickMapServices” - “Settings”. Na nova janela aberta, selecione a aba “More services”, clique em “Get contributed pack” – “OK” – “Save”. Observe as imagens a seguir.





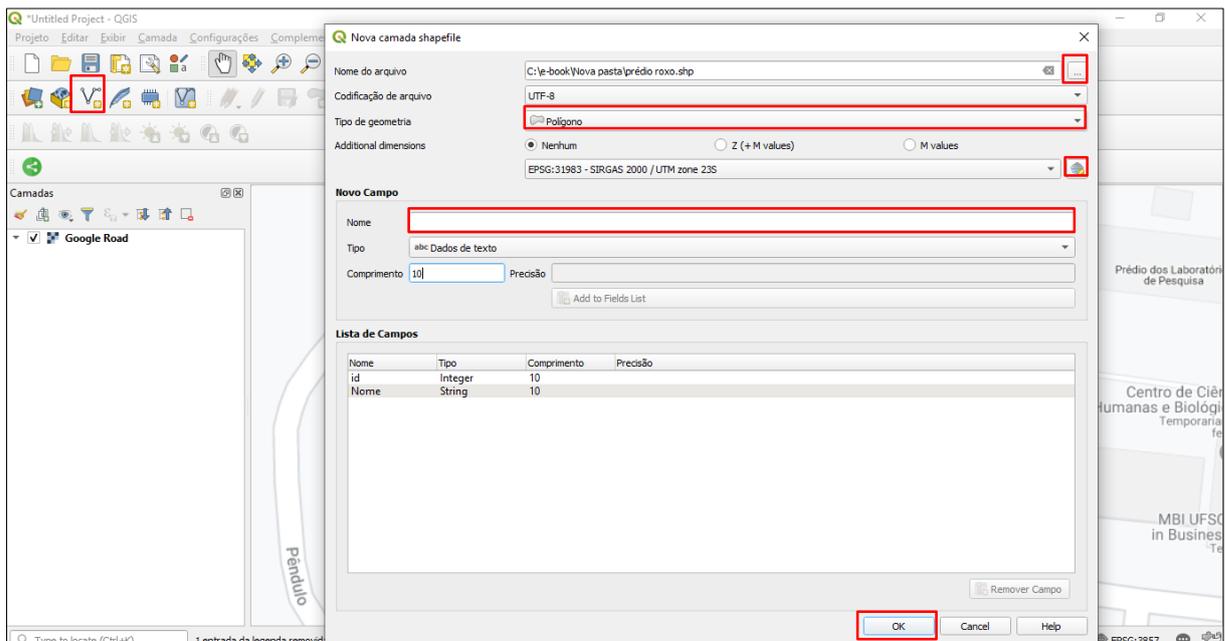
Para abrir a imagem do Google, clique em “Web” - “QuickMapServices” - “Google” e escolha uma das opções.



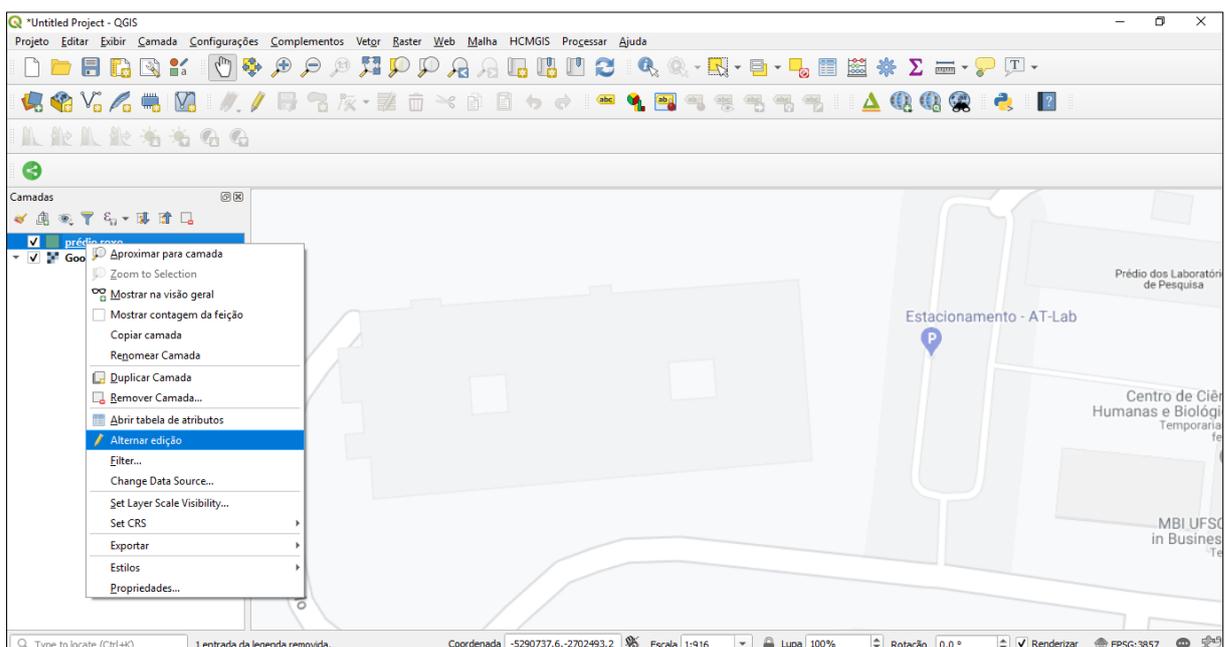
3.1.11 Criando polígonos, linhas e pontos no QGIS

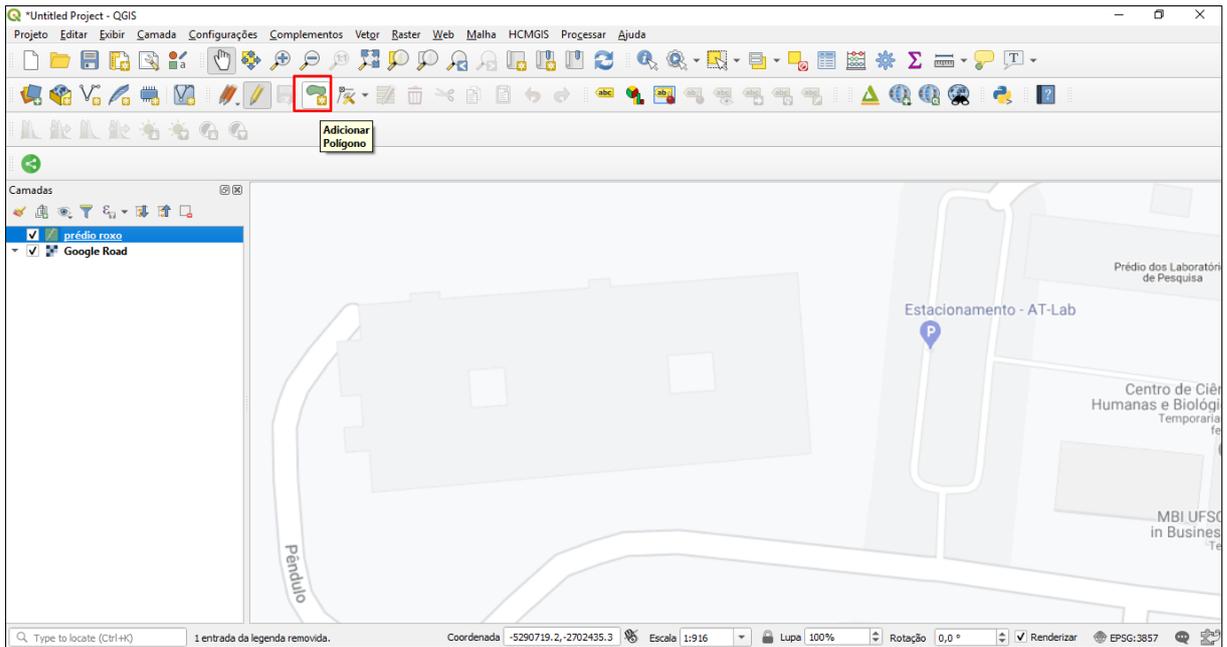
Para criar um polígono no QGIS a partir uma imagem do Google, clique em “Nova camada shapefile”. Na janela aberta, clique em “...”, escolha a pasta que você pretende salvar o arquivo que será criado, indique um nome para o arquivo e clique em “Salvar”.

Selecione a opção “Polígono” no campo “Tipo de geometria”. Clique no ícone ao lado do código EPSG para alterá-lo. Em “Novo Campo” indique o nome de uma coluna para a tabela de atributos. Ao finalizar o polígono, você poderá preencher o dado correspondente a coluna criada, conforme veremos mais adiante. Clique em “Ok”, conforme mostra a imagem a seguir.

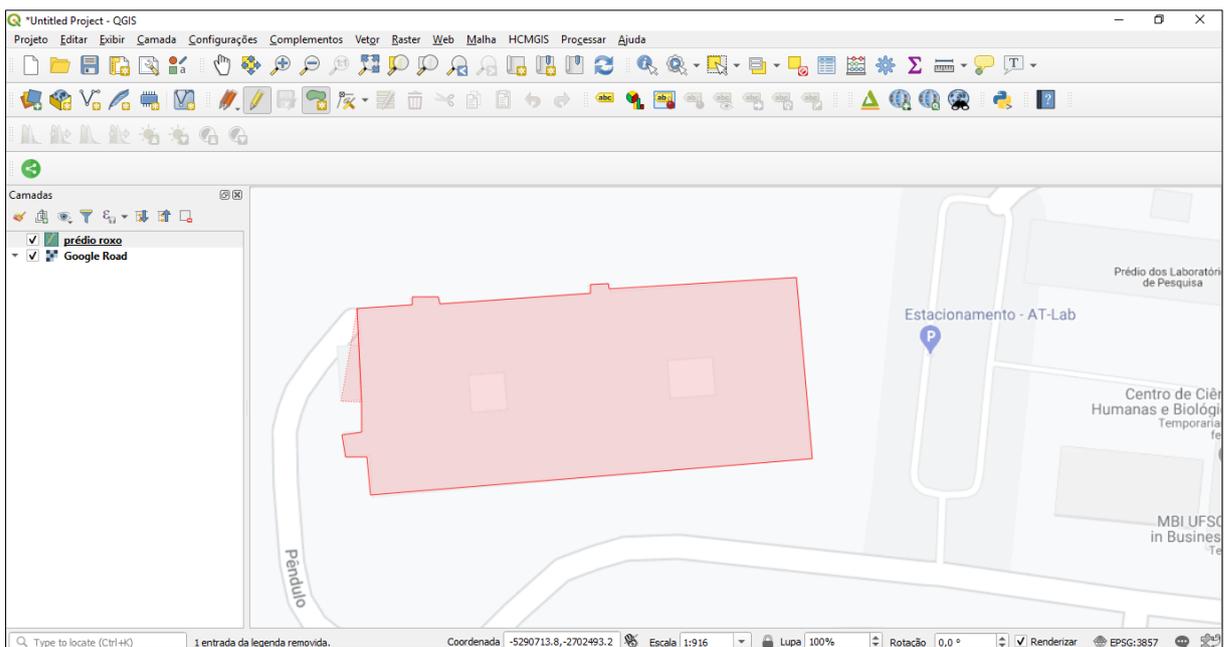


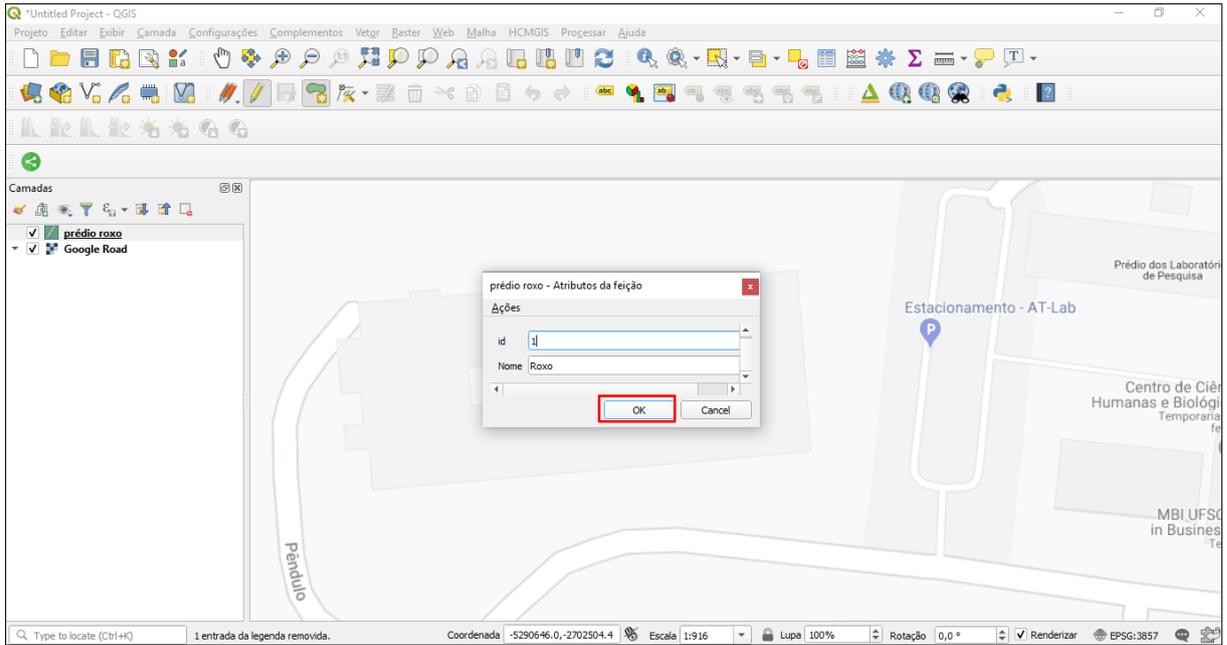
Clique com o botão direito na camada que está sendo criada e selecione “Alternar edição”. Em seguida, clique no ícone “Adicionar polígono”.



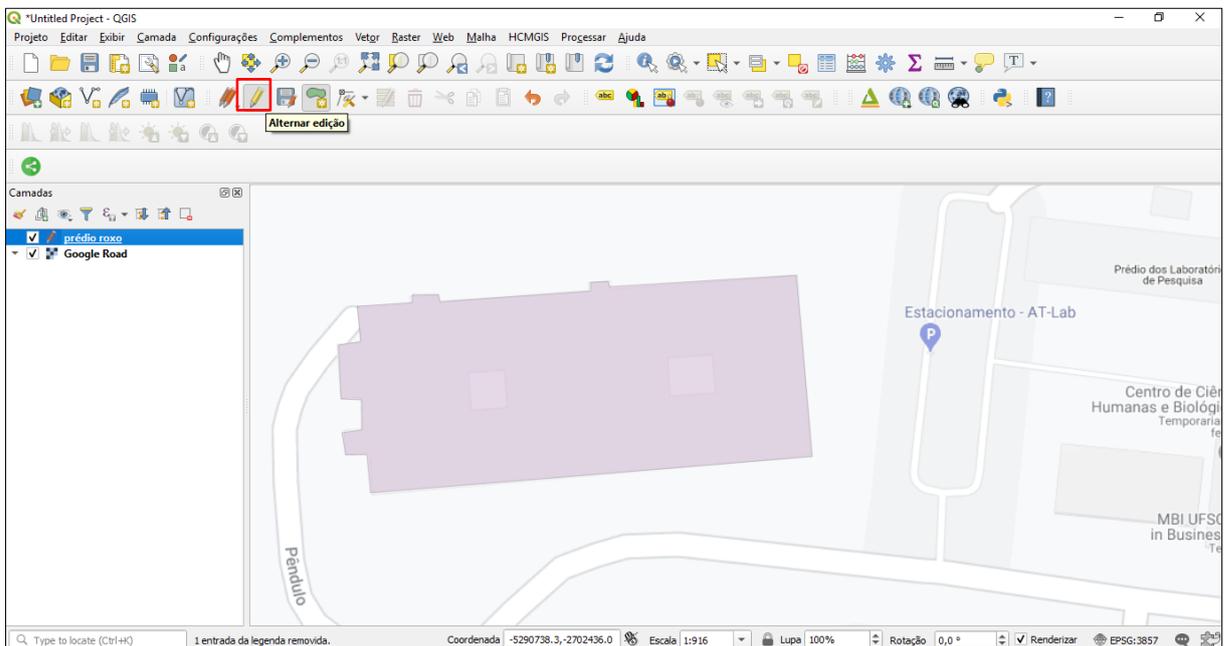


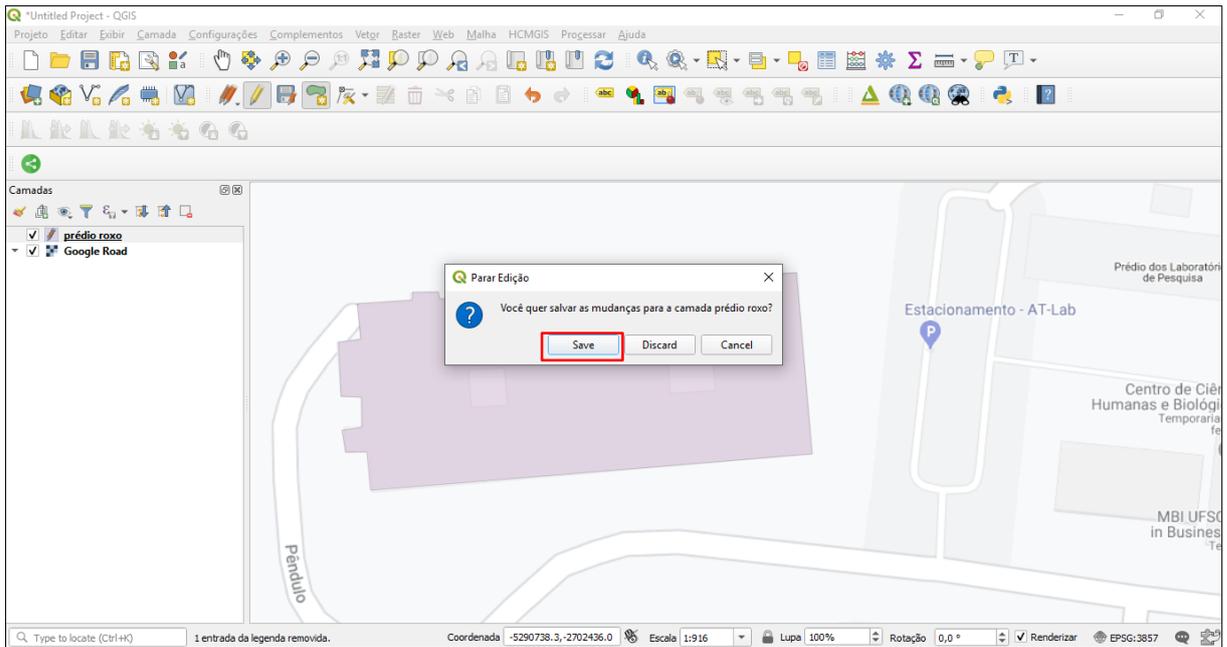
Utilize o mouse para criar o polígono. Cada clique na imagem irá compor o polígono. Caso você erre algum clique é só apertar o botão “*backspace*” do teclado do computador. Quando o polígono estiver completo, clique duas vezes com o botão direito do *mouse* para finalizá-lo. Preencha os campos da nova janela aberta, eles serão os mesmos que você incluiu logo após indicar a nova camada a ser criada. Clique em “*Ok*”.





Para finalizar a elaboração do polígono criado, clique no ícone “Alternar edição” e “Save”. Observe as imagens a seguir.

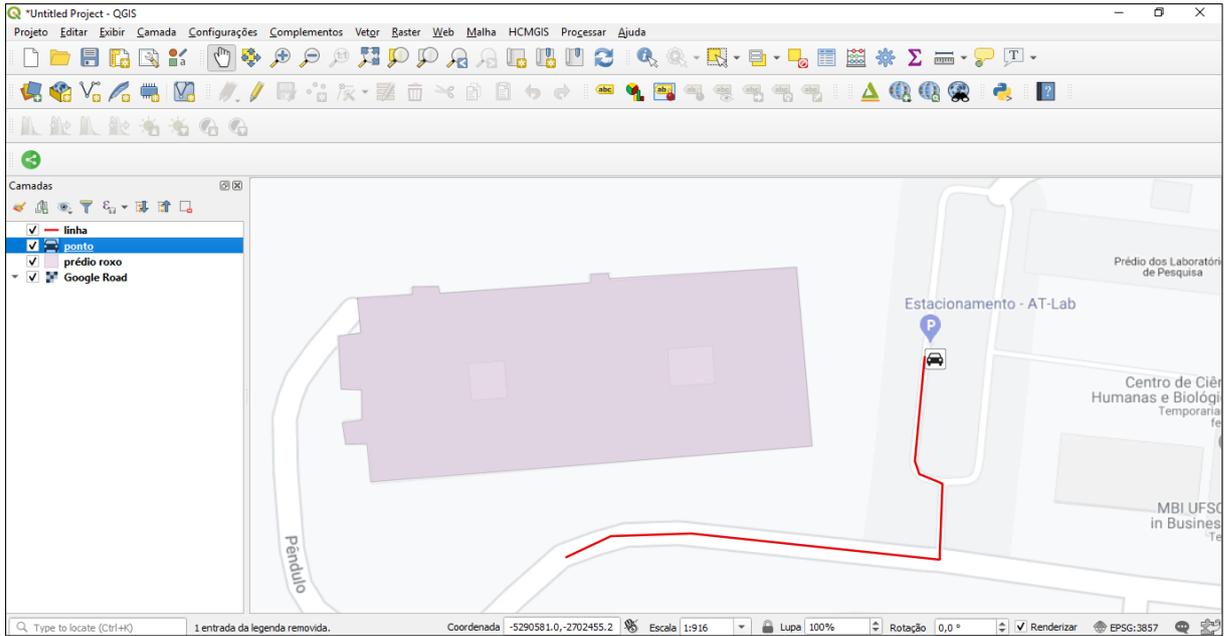




Repita o mesmo procedimento para criar novos polígonos, linhas ou pontos na imagem. Para linhas e pontos, utilize os ícones em destaque nas imagens a seguir.



Lembre-se que ao clicar com o botão direito em qualquer camada, é possível alterar a simbologia.

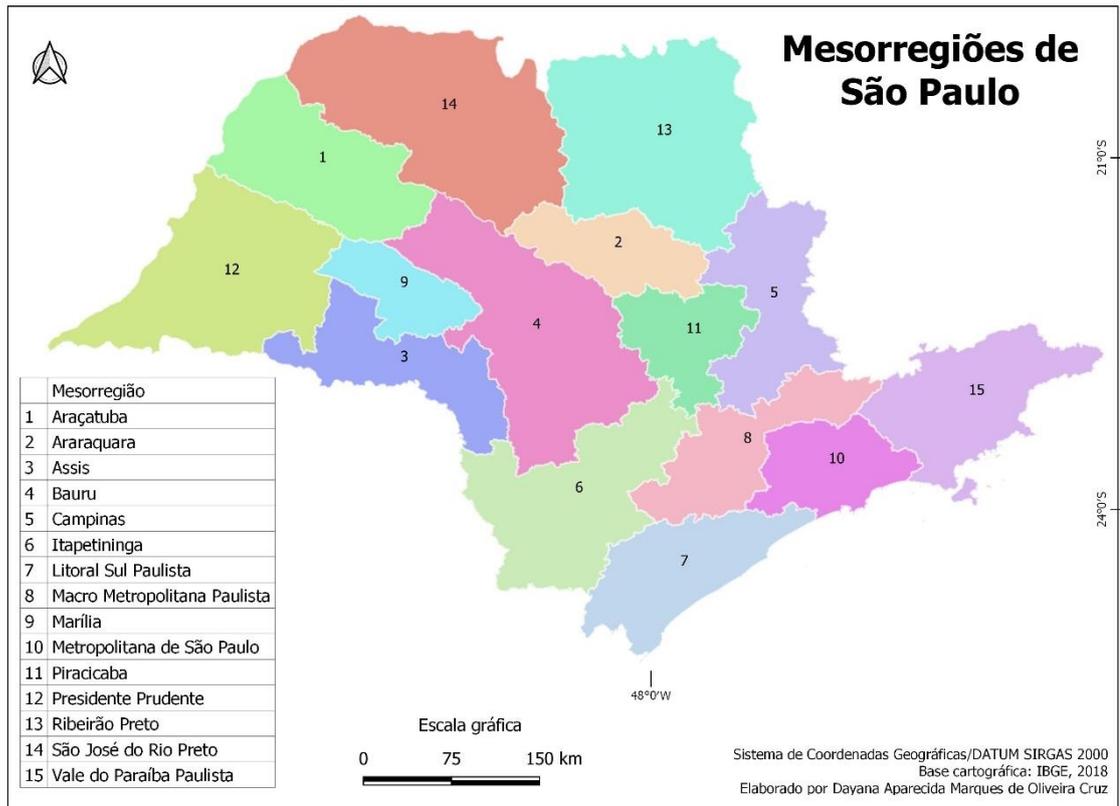


3.2 Mapa das mesorregiões paulistas

A seguir, apresenta-se o processo de elaboração do mapa das mesorregiões paulistas (Mapa 5). Ao elaborar o mapa, o objetivo foi demonstrar a abrangência das diferentes mesorregiões. Foi escolhida a manifestação em área com a variável visual cor. Optou-se pela inclusão de rótulos para identificar as áreas e de uma legenda que inclui os dados da tabela de atributos.

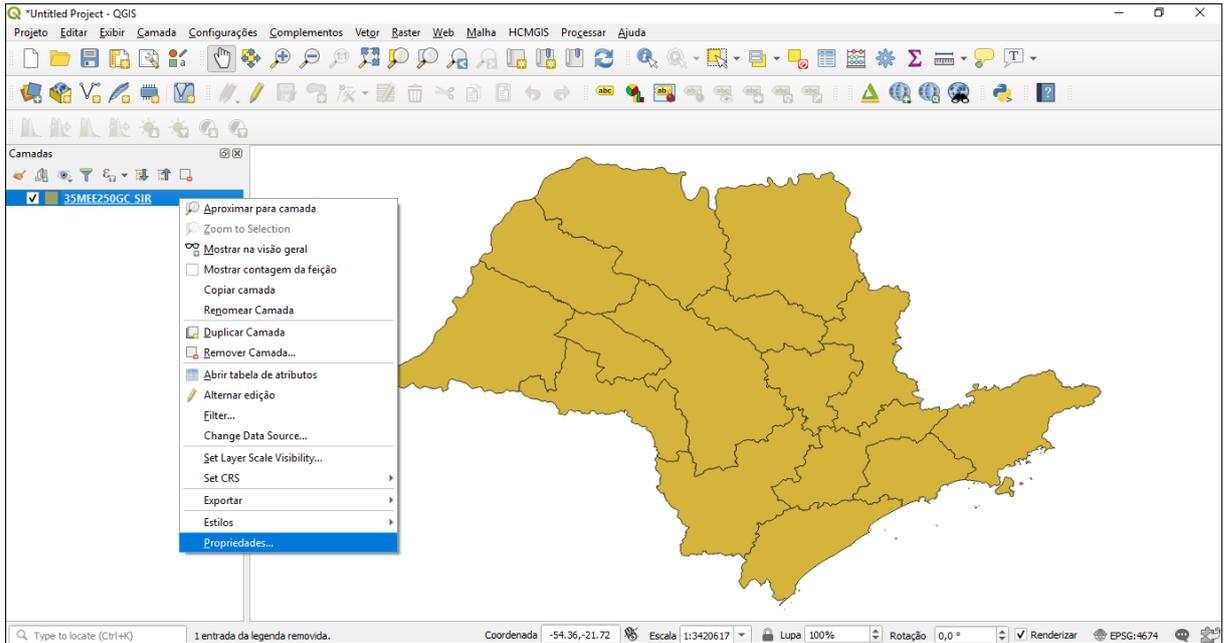
Para a elaboração do mapa foi utilizado um arquivo *shapefile* do IBGE as mesorregiões do estado de São Paulo. O resultado pode ser visto a seguir.

Mapa 5 - Mesorregiões do estado de São Paulo.

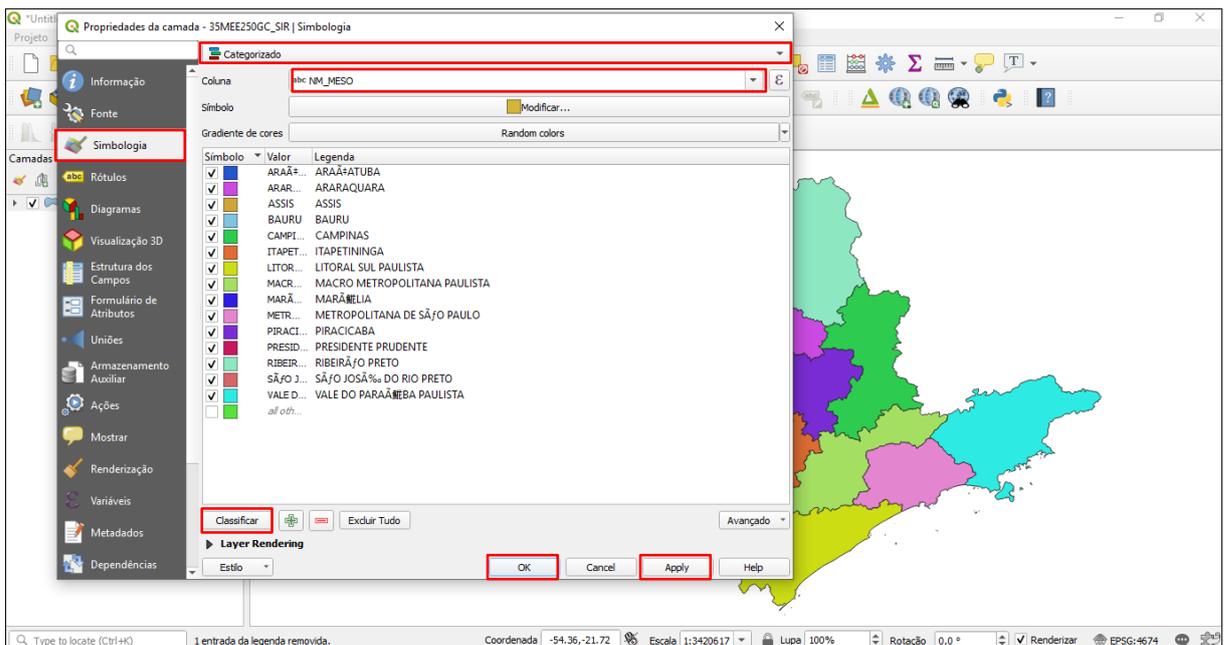


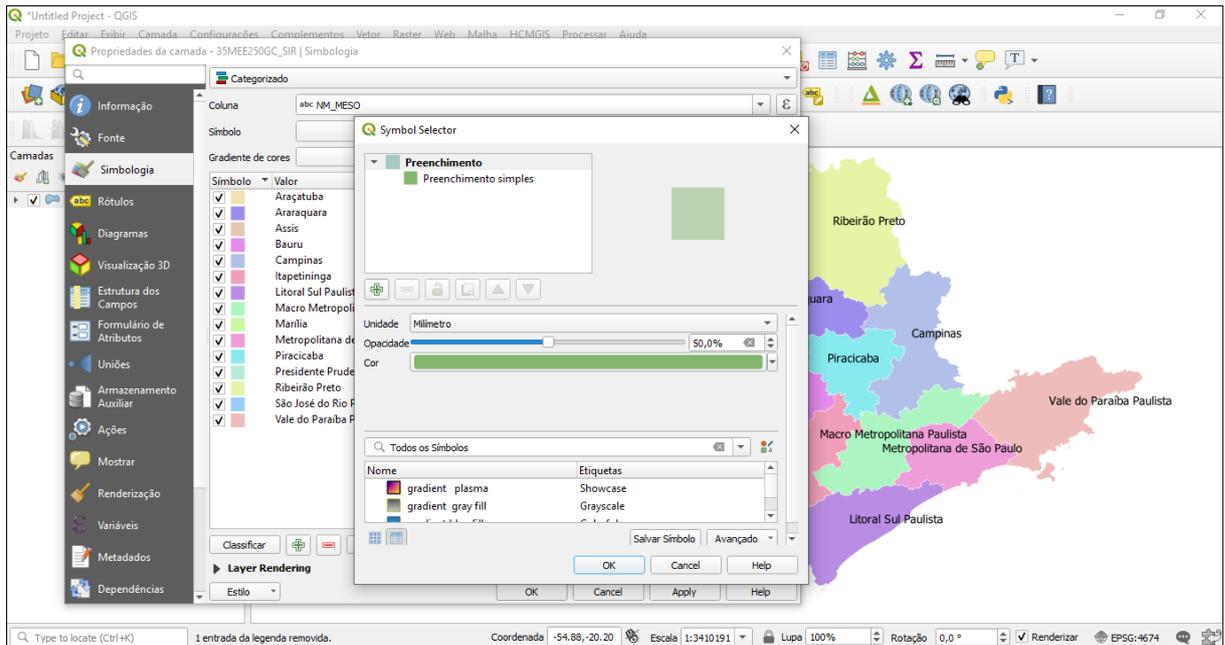
3.2.1 O mapa categorizado

É possível elaborar um mapa sem dividir as camadas vetoriais. Para tanto, basta categorizar as informações. Clique com o botão direito na camada e selecione “Propriedades”, conforme mostra a imagem a seguir.



Em simbologia, selecione a opção “categorizado”, escolha a coluna da tabela de atributos que irá identificar as categorias, clique em “Classificar” – “Apply” – “Ok”. Observe que em “Símbolo”, é possível modificar a opacidade das cores e o contorno das áreas. No exemplo mencionado, em “Gradiente de cores” foram escolhidas cores aleatórias por se tratar de um mapa que visa diferenciar as mesorregiões, conforme mostram as imagens a seguir.

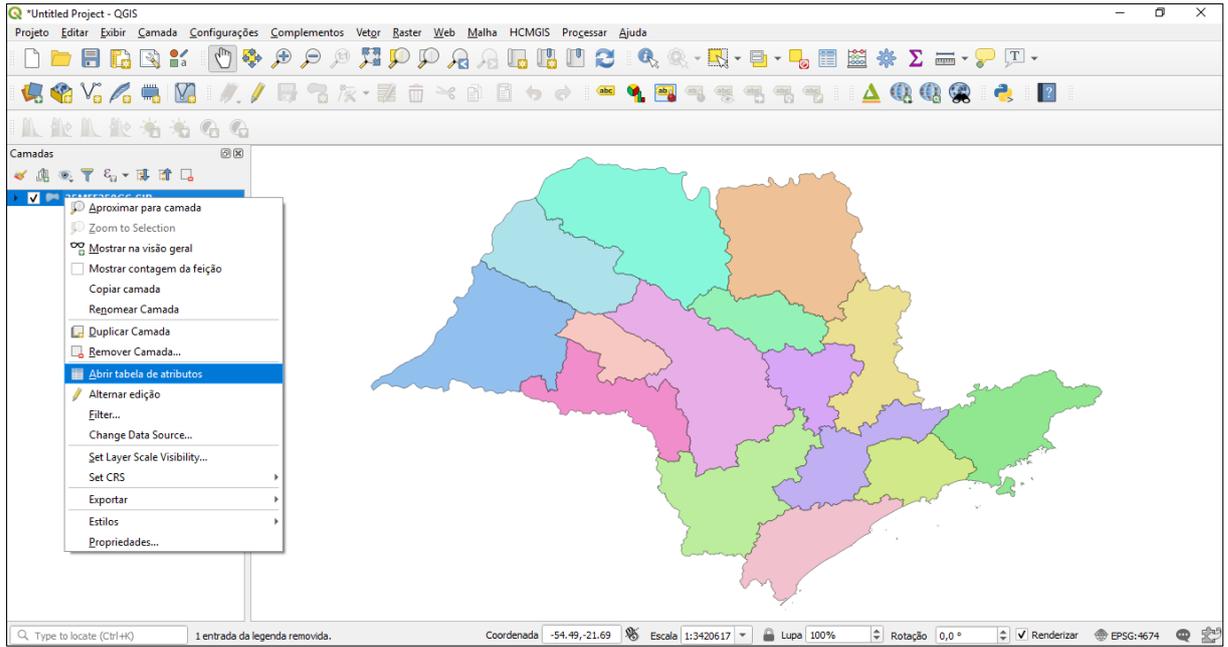




No exemplo, foi necessário editar a tabela de atributos. Os nomes das mesorregiões continham erros gramaticais, letras repetidas etc. Além disso, verificou-se que a inclusão dos rótulos (nomes) das respectivas mesorregiões dificultou a leitura no mapa, pois os rótulos ficavam sobrepostos mesmo com a letra pequena.

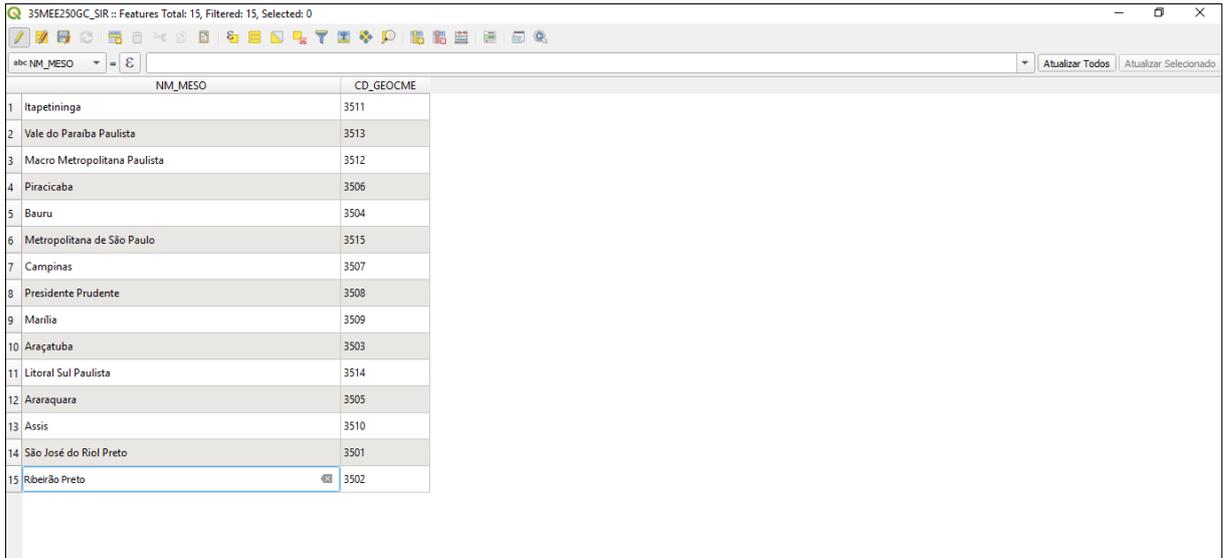
3.2.2 Editando a tabela de atributos

Para editar a tabela de atributos, clique com o botão direito na camada e selecione “Abrir tabela de atributos”. Em seguida, clique em “Alternar modo de edição” para começar a editar a tabela. Dê um clique duplo nas linhas e edite as palavras ou números. Veja o exemplo das imagens a seguir.



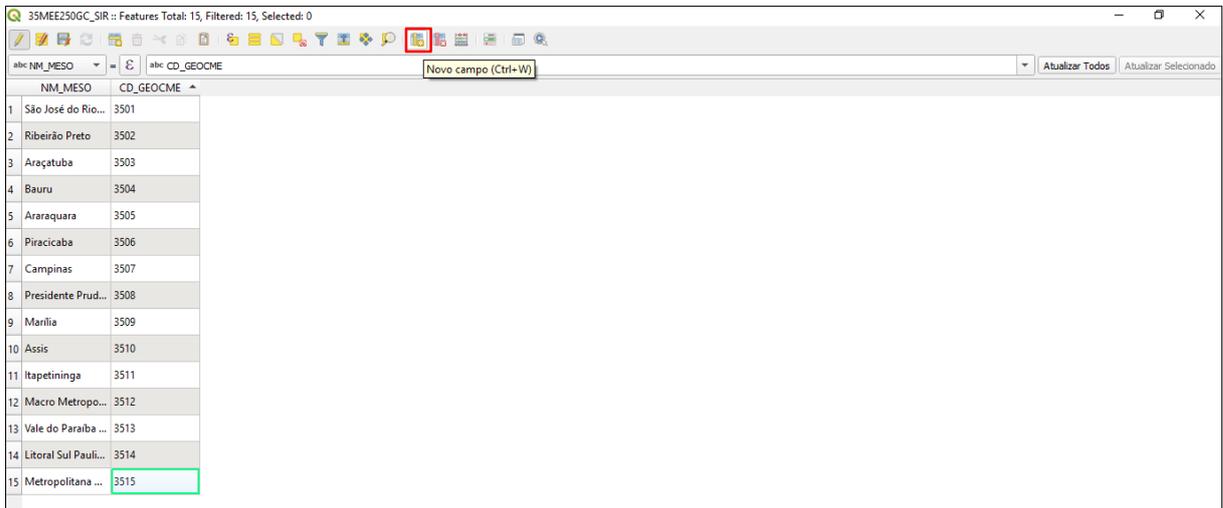
35MEE250GC_SIR :: Features Total: 15, Filtered: 15, Selected: 0

	NM_MESO	CD_GEOCME
1	ITAPETININGA	3511
2	VALE DO PARAÍBUNA PAULISTA	3513
3	MACRO METROPOLITANA PAULISTA	3512
4	PIRACICABA	3506
5	BAURU	3504
6	METROPOLITANA DE SÃO PAULO	3515
7	CAMPINAS	3507
8	PRESIDENTE PRUDENTE	3508
9	MARÃLIA	3509
10	ARAÇATUBA	3503
11	LITORAL SUL PAULISTA	3514
12	ARARAQUARA	3505
13	ASSIS	3510
14	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	3501
15	RIBEIRÃO PRETO	3502



	NM_MESO	CD_GEOCME
1	Itapetininga	3511
2	Vale do Paraíba Paulista	3513
3	Macro Metropolitana Paulista	3512
4	Piracicaba	3506
5	Bauru	3504
6	Metropolitana de São Paulo	3515
7	Campinas	3507
8	Presidente Prudente	3508
9	Maria	3509
10	Araçatuba	3503
11	Litoral Sul Paulista	3514
12	Araraquara	3505
13	Assis	3510
14	São José do Rio Preto	3501
15	Ribeirão Preto	3502

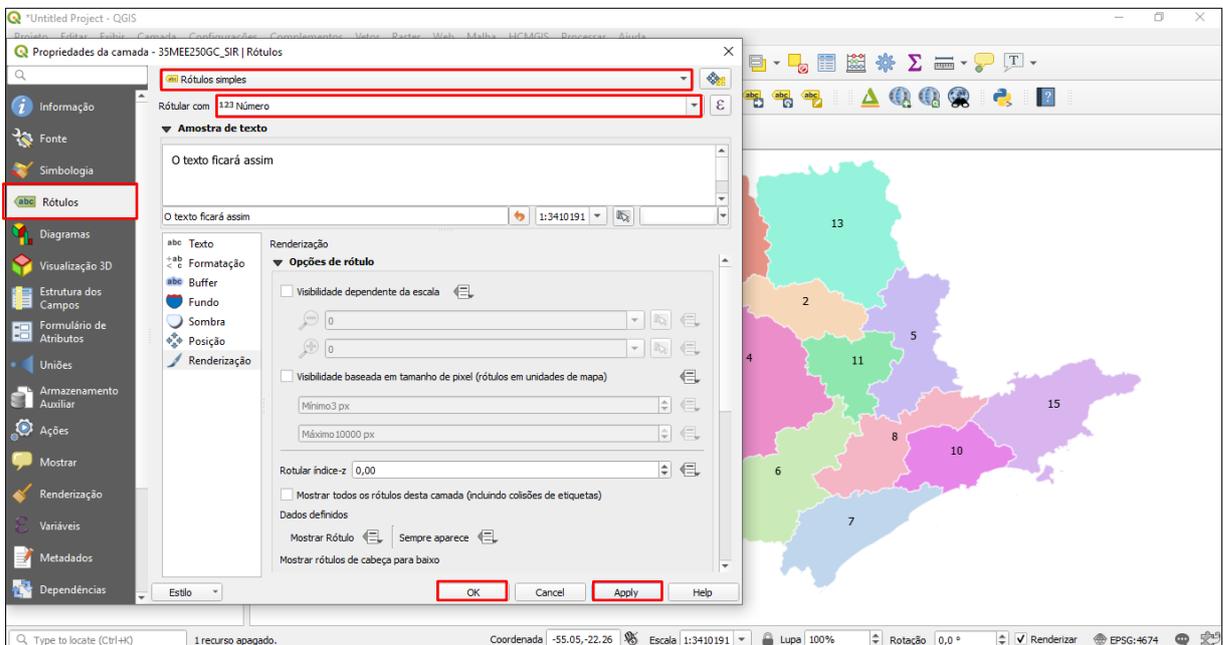
Para incluir uma nova coluna, clique em “Novo Campo”. No exemplo, foi incluída uma nova coluna atribuindo números (1 a 15) às mesorregiões. A ideia foi utilizá-los para rotular as mesorregiões e a partir dos rótulos, usar a legenda com os nomes das mesorregiões correspondentes. Quando a tarefa de edição da tabela de atributos for finalizada, clique em “Alternar modo de edição”, conforme as imagens a seguir.



	NM_MESO	CD_GEOCME	
1	São José do Rio...	3501	1
2	Ribeirão Preto	3502	2
3	Araçatuba	3503	3
4	Bauru	3504	4
5	Araraquara	3505	5
6	Piracicaba	3506	6
7	Campinas	3507	7
8	Presidente Prud...	3508	8
9	Maria	3509	9
10	Assis	3510	10
11	Itapetininga	3511	11
12	Macro Metropo...	3512	12
13	Vale do Paraíba ...	3513	13
14	Litoral Sul Pauli...	3514	14
15	Metropolitana ...	3515	15

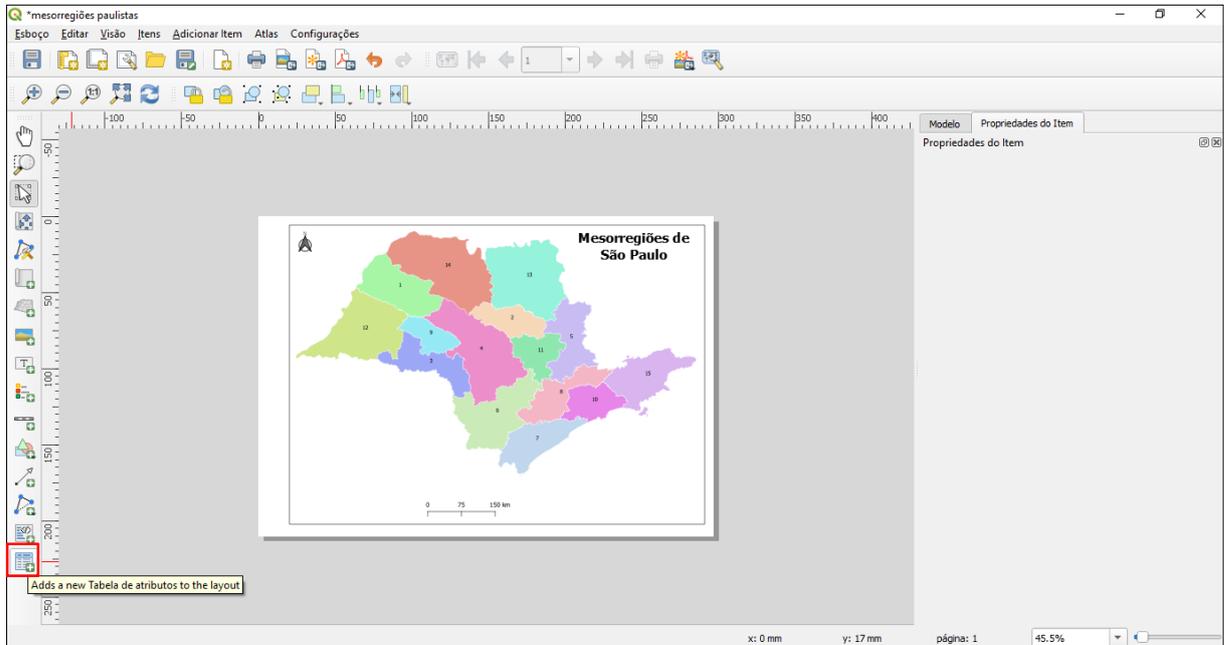
	NM_MESO	CD_GEOCME	Número
1	Araçatuba	3503	1
2	Araraquara	3505	2
3	Assis	3510	3
4	Bauru	3504	4
5	Campinas	3507	5
6	Itapetininga	3511	6
7	Litoral Sul Pauli...	3514	7
8	Macro Metropo...	3512	8
9	Marília	3509	9
10	Metropolitana ...	3515	10
11	Piracicaba	3506	11
12	Presidente Prud...	3508	12
13	Ribeirão Preto	3502	13
14	São José do Rio...	3501	14
15	Vale do Paraíba ...	3513	15

Clique novamente com o botão direito em “Propriedades” – “Rótulos” para nomear as áreas do mapa. No exemplo, foi escolhido o tipo de rotulação “Rótulos simples”. Em “Rotular com” indique a coluna da tabela de atributos que será usada para informar os rótulos. É possível alterar o tamanho, a fonte e a disposição dos rótulos. Ao concluir, clique em “Apply” – “Ok”, conforme a imagem a seguir.

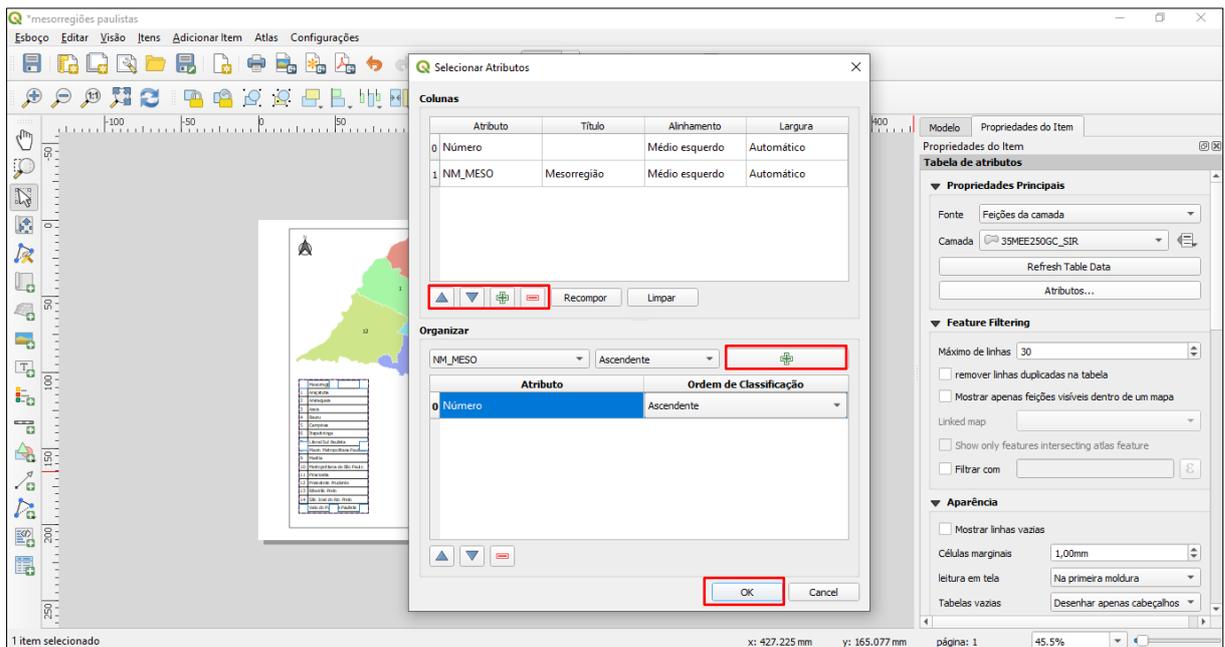
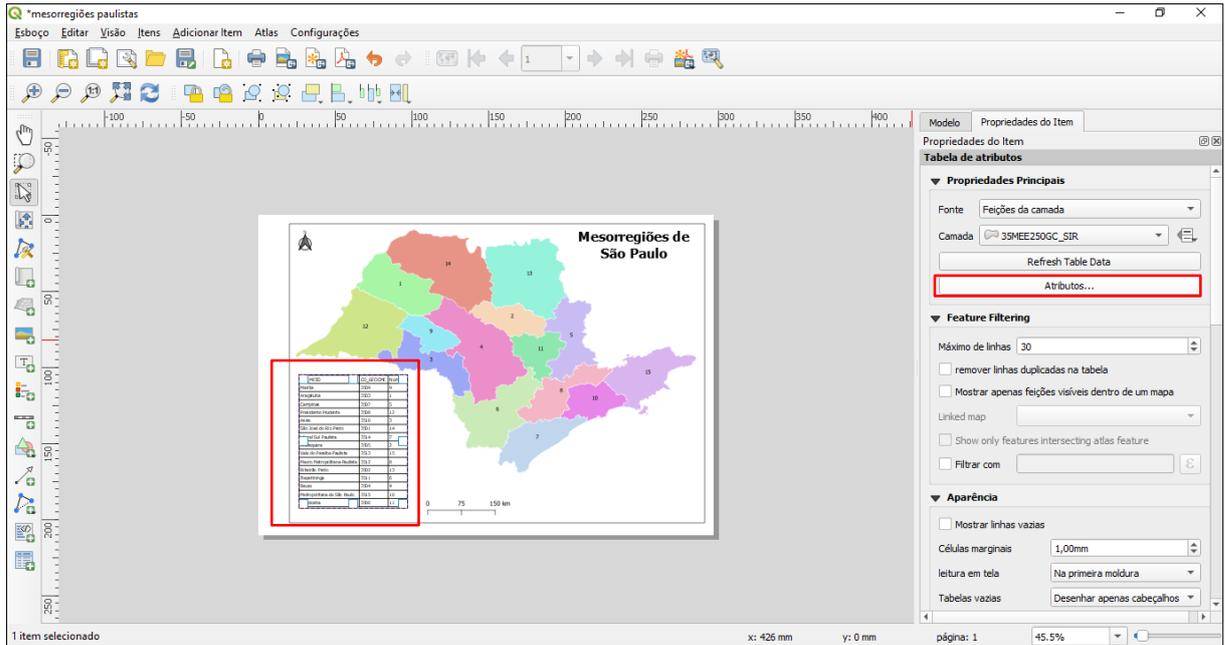


3.2.3 Incluindo a tabela de atributos no layout do mapa

Para incluir uma tabela de atributos no *layout* do mapa, clique no ícone indicado na imagem e arraste o cursor do *mouse* pela página do *layout*.



A edição da tabela de atributos no *layout* do mapa pode ser feita em “Atributos”. Na nova janela aberta, há possibilidade de organizar e editar a ordem das colunas, sendo possível também excluir as colunas que não precisam ser visualizadas. Quando a edição for concluída, clique em “Ok”. Observe as próximas imagens.

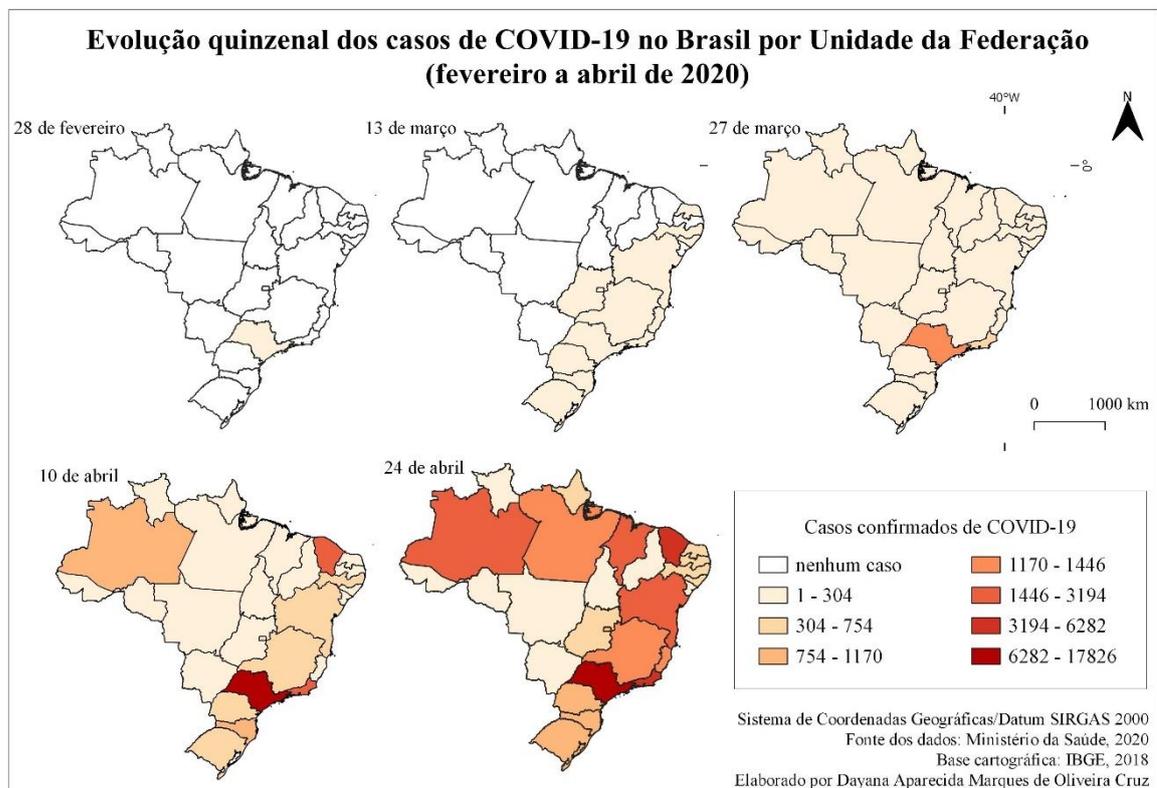


3.3 Mapa dos casos de COVID-19 no Brasil

A seguir, apresenta-se o processo de elaboração do mapa com os casos de COVID-19 no Brasil. Neste caso, o objetivo foi mostrar a evolução quinzenal nos primeiros sessenta dias da doença no país, considerando as unidades da federação. Escolheu-se apresentar alguns mapas em uma mesma página para facilitar a comparação.

Para a manifestação em área dos mapas coropléticos foi utilizada a variável visual cor, considerando a ordem das quantidades, a partir de um gradiente que permitiu visualizar o número total de casos em cada data específica. Ao mesmo tempo, quando comparados, permitem compreender quais estados brasileiros tiveram aumento da doença no período estabelecido. O resultado consta no Mapa 6.

Mapa 6 - Série de cinco mapas com a evolução quinzenal dos casos confirmados de COVID-19 no Brasil, entre os meses de fevereiro a abril de 2020.



Fonte: Elaboração própria.

3.3.1 Elaborando uma tabela de atributos

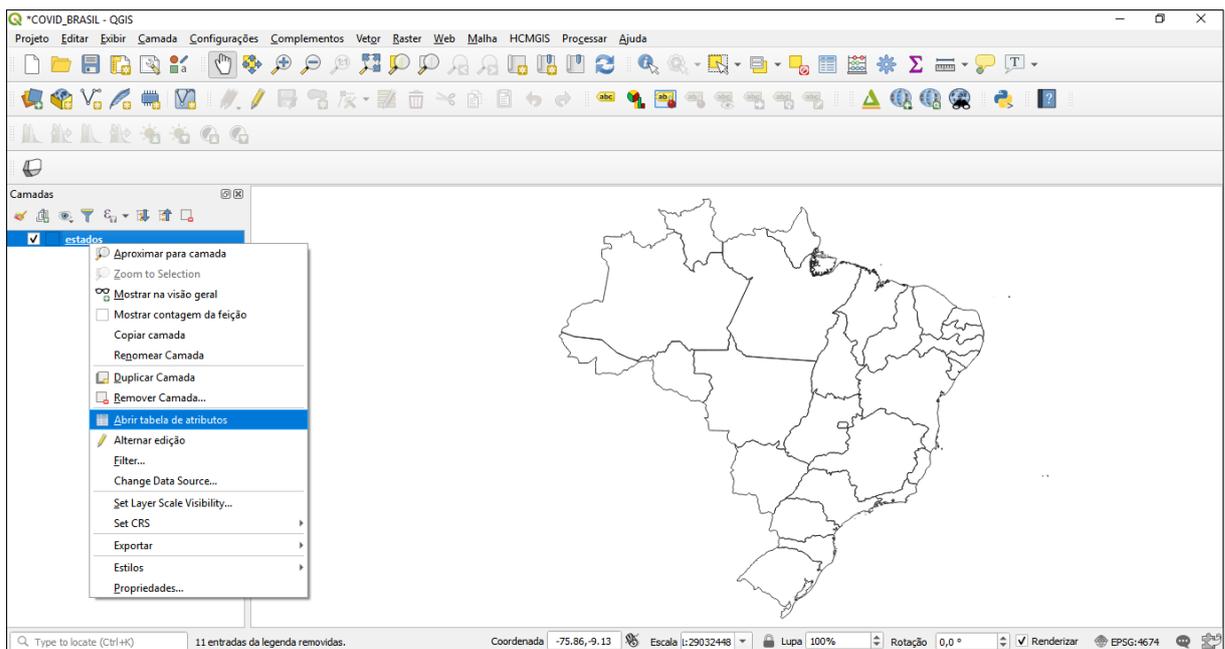
Quando queremos elaborar um mapa sem ter acesso aos dados já sistematizados em camadas, é necessário agrupá-los em uma tabela de atributos.

Para elaborar a série de mapas, foi feito um levantamento de dados no site do Ministério da Saúde para os dias 28 de fevereiro, 13 e 27 de março, 10 e 24 de abril. Para cada data, foi elaborada uma tabela no Excel com os dados confirmados de COVID-19. Todas as tabelas foram posteriormente unidas a um arquivo vetorial do

Brasil para que seja possível visualizar a espacialização do número de casos de COVID-19.

As tabelas foram feitas com as seguintes informações principais: nome do estado, número de casos, Geocódigo (código do IBGE que identifica os estados brasileiros). As duas primeiras informações seriam suficientes para elaborar o mapa, no entanto, antes de concluir a tabela, é necessário também observar as informações da tabela de atributos do arquivo vetorial ao qual a tabela será posteriormente unida.

Para verificar a tabela de atributos do arquivo vetorial, abra o arquivo no QGIS, clicando com o botão direito em “Abrir tabela de atributos”. Perceba que para cada estado brasileiro temos algumas informações. Cada informação representa uma coluna da tabela de atributos que compõe o arquivo vetorial. Observe as imagens a seguir.



	NOME	NOMEABREV	GEOMETRIA	SIGLA	GEOCODIGO
1	Maranhão	Maranhão	Não	MA	21
2	Pernambuco	Pernambuco	Não	PE	26
3	Alagoas	Alagoas	Não	AL	27
4	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Não	RJ	33
5	São Paulo	São Paulo	Não	SP	35
6	Santa Catarina	Santa Catarina	Não	SC	42
7	Acre	Acre	Não	AC	12
8	Mato Grosso	Mato Grosso	Não	MT	51
9	Rondônia	Rondônia	Não	RO	11
10	Goiás	Goiás	Não	GO	52
11	Minas Gerais	Minas Gerais	Não	MG	31
12	Mato Grosso d...	Mato Grosso d...	Não	MS	50
13	Sergipe	Sergipe	Não	SE	28
14	Rio Grande do ...	Rio Grande do ...	Não	RS	43
15	Ceará	Ceará	Não	CE	23
16	Distrito Federal	Distrito Federal	Não	DF	53
17	Espírito Santo	Espírito Santo	Não	ES	32
18	Amapá	Amapá	Não	AP	16
19	Roraima	Roraima	Não	RR	14
20	Amazonas	Amazonas	Não	AM	13
21	Piauí	Piauí	Não	PI	22

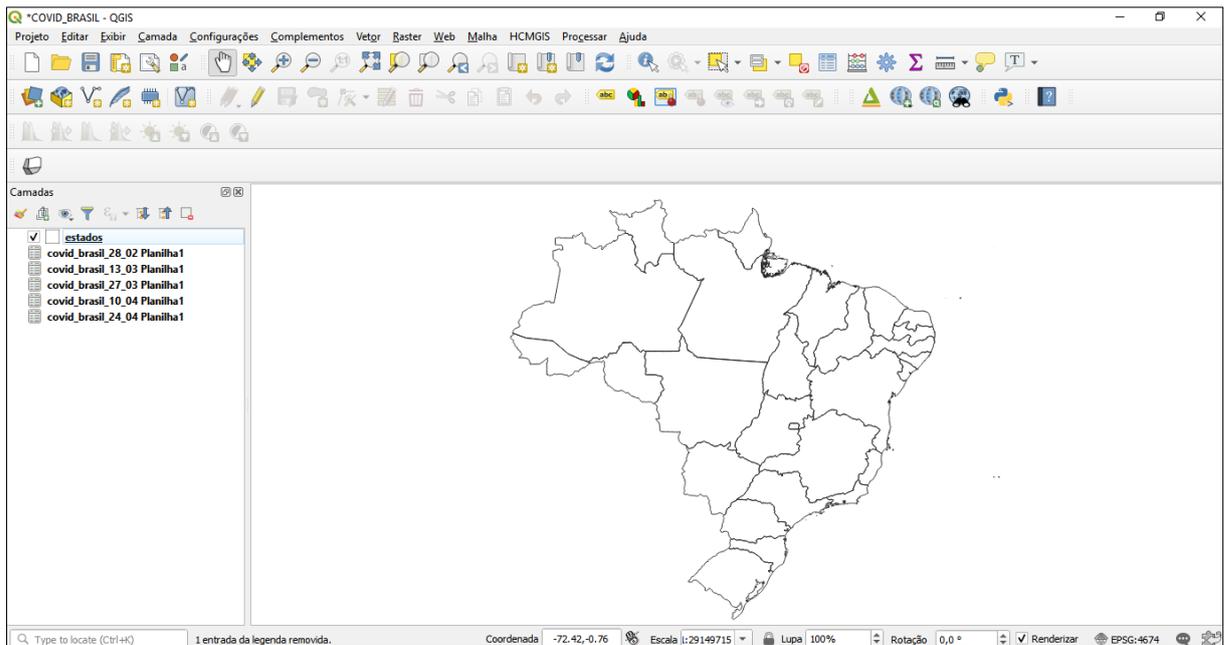
Precisamos que os dois arquivos que irão compor o mapa (Excel e o vetor), tenham uma coluna idêntica em suas respectivas tabelas. É a partir dessa coluna que iremos unir os dois arquivos. Neste caso, selecionamos a coluna Geocódigo.

Atenção, ao elaborar esse tipo de tabela, retire todas as informações adicionais como a fonte dos dados localizada no final do arquivo ou o título. Não inclua espaço entre as palavras, símbolos ou acentos. Veja o exemplo a seguir.

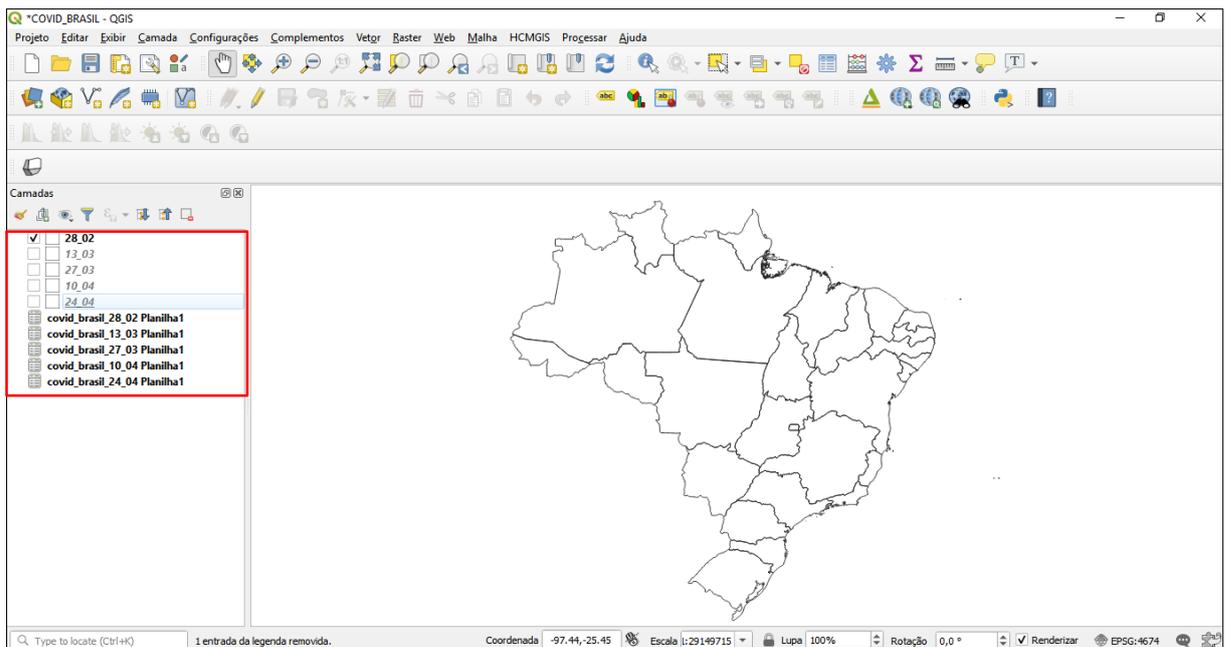
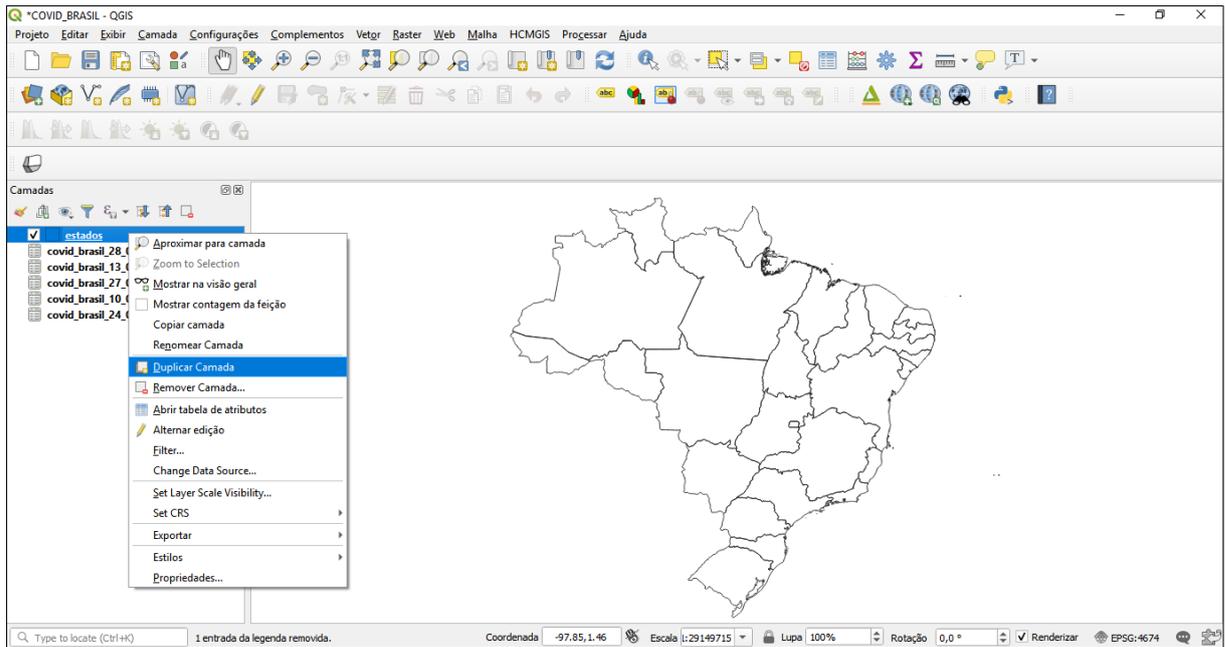
	NOMEABREV	CASOS	GEOCODIGO
2	ACRE	70	12
3	ALAGOAS	45	27
4	AMAPÁ	166	16
5	AMAZONAS	931	13
6	BAHIA	604	29
7	CEARÁ	1478	23
8	DISTRITO FEDERAL	555	53
9	ESPÍRITO SANTO	300	32
10	GOIÁS	191	52
11	MARANHÃO	293	21
12	MATO GROSSO	112	51
13	MATO GROSSO DO SUL	97	50
14	MINAS GERAIS	698	31
15	PARÁ	170	15
16	PARAÍBA	79	25
17	PARANÁ	643	41
18	PERNAMBUCO	684	26
19	PIAUI	40	22
20	RIO DE JANEIRO	2464	33
21	RIO GRANDE DO NORTE	263	24
22	RIO GRANDE DO SUL	636	43
23	RONDÔNIA	32	11

3.3.2 Unindo arquivos no QGIS

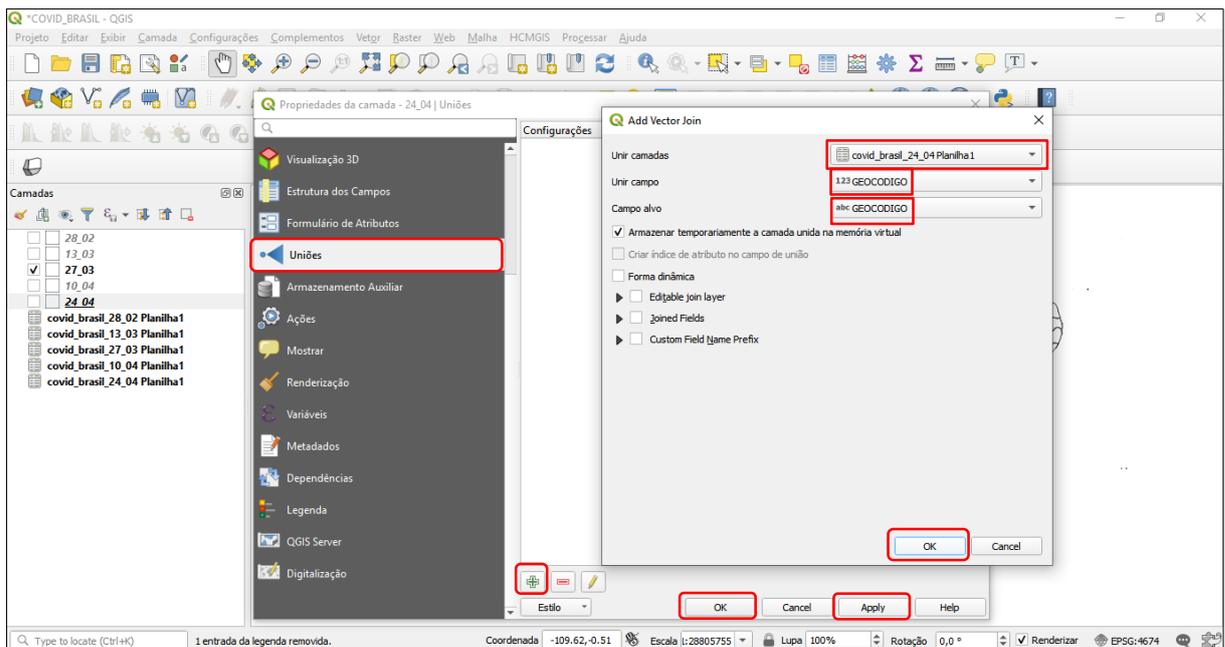
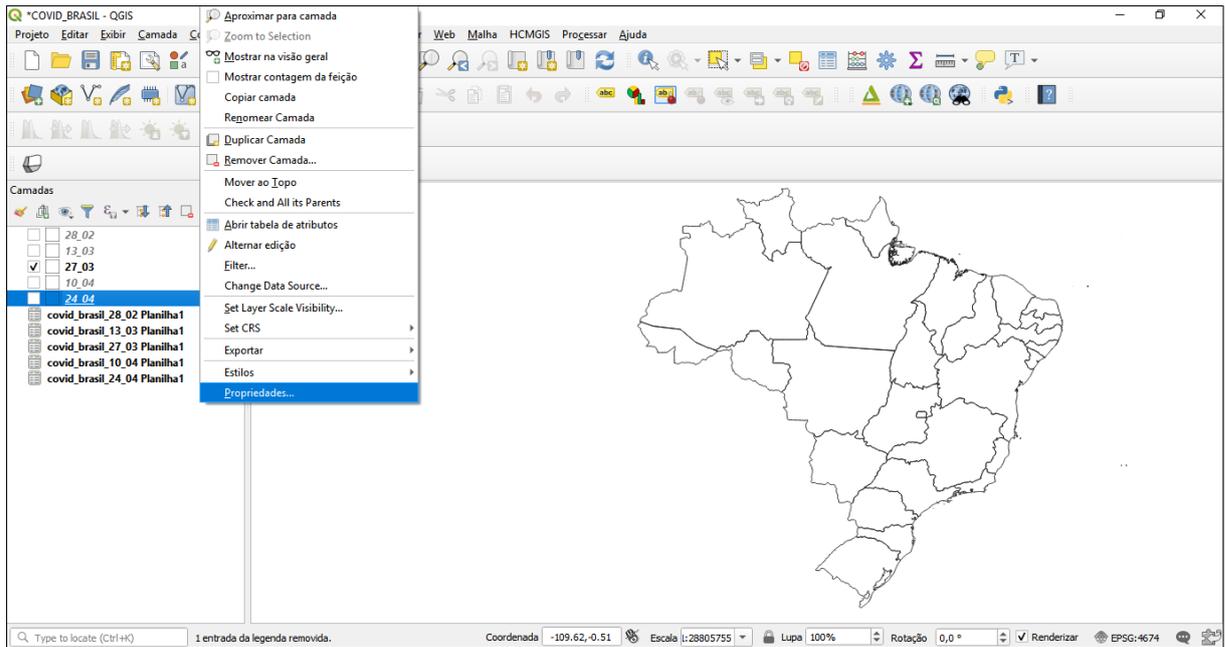
O próximo passo é incluir as tabelas no QGIS. O procedimento é o mesmo utilizado para a inclusão de uma camada vetorial (“Camada” – “Adicionar camada” – “Vetorial” – “File” – “...” - “Abrir” – “Adicionar” – “Close”).



Se o objetivo é elaborar cinco mapas, será necessário associar cada uma das tabelas a um arquivo vetorial. Por isso, precisaremos visualizar cinco camadas vetoriais das unidades da federação. Não é necessário abrir novamente o arquivo com as unidades da federação, basta duplicar a camada clicando com o botão direito. Renomeie as camadas para melhor identificá-las, conforme as imagens a seguir.



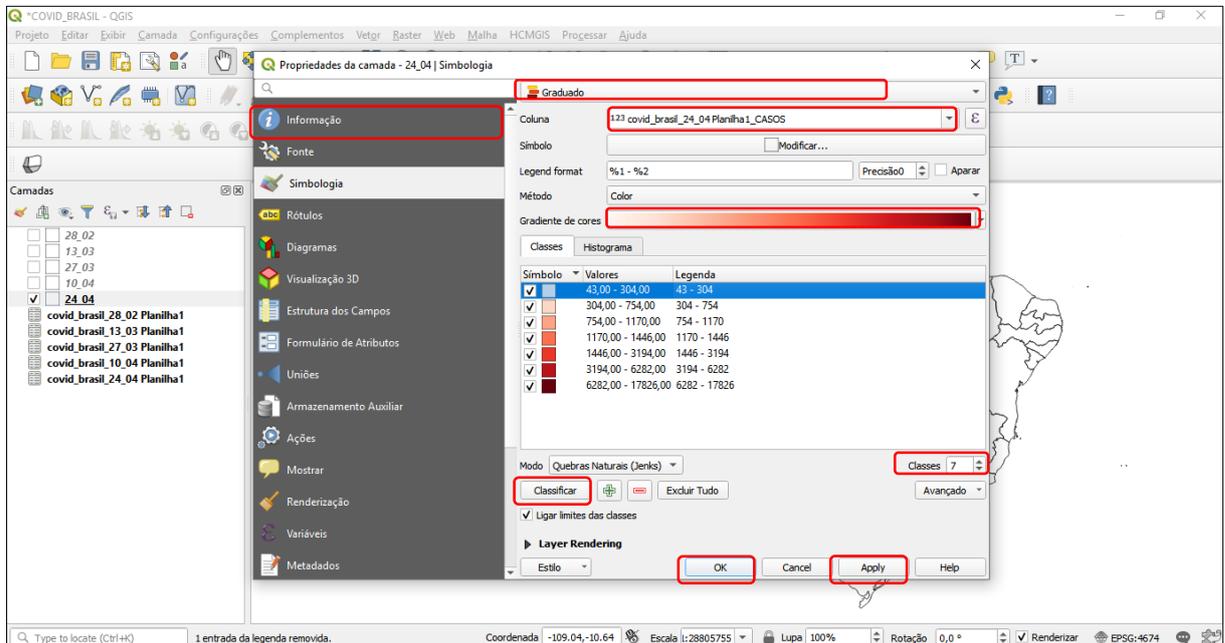
Agora é só unir as camadas vetoriais às tabelas. Clique com o botão direito na camada vetorial e selecione “Propriedades”. Na nova janela aberta, clique no menu “Uniões” – “+” – Preencha os dados para a união dos dois arquivos (indique em “Unir camadas”, a camada que você quer unir ao arquivo vetorial, e em “Unir Campo” e “Campo Alvo”, as colunas idênticas das duas tabelas de atributo) – “Ok” – “Apply” – “Ok”. Veja as imagens a seguir.



3.3.3 Classificando os dados

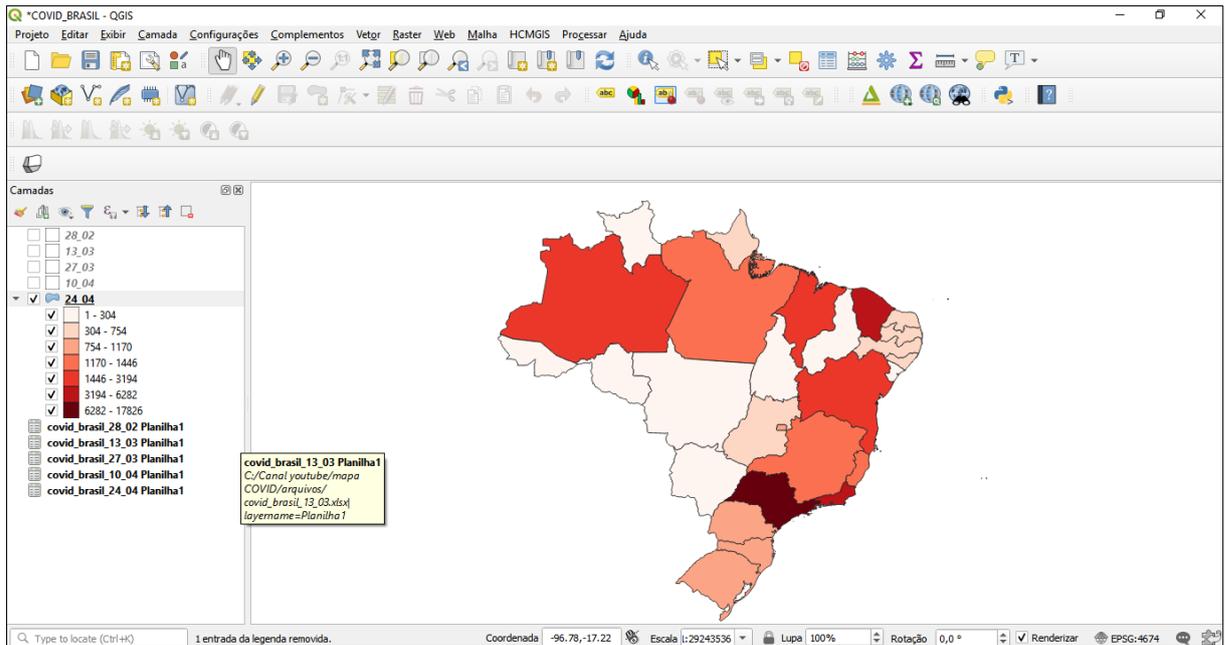
Na janela de “Propriedades” em “Simbologia”, selecione a forma como os dados serão processados. Neste caso, foi selecionada a opção “graduado”, pois queremos apresentar uma ordem gradual do número de casos de COVID-19 no Brasil. Em “coluna”, indique qual é a informação da tabela de atributos que será processada, selecione o gradiente de cores, o modo e clique em “classificar”. O número de classes

poderá ser alterado em “classes” Clique em “Apply” – “Ok”, conforme mostra a imagem a seguir.



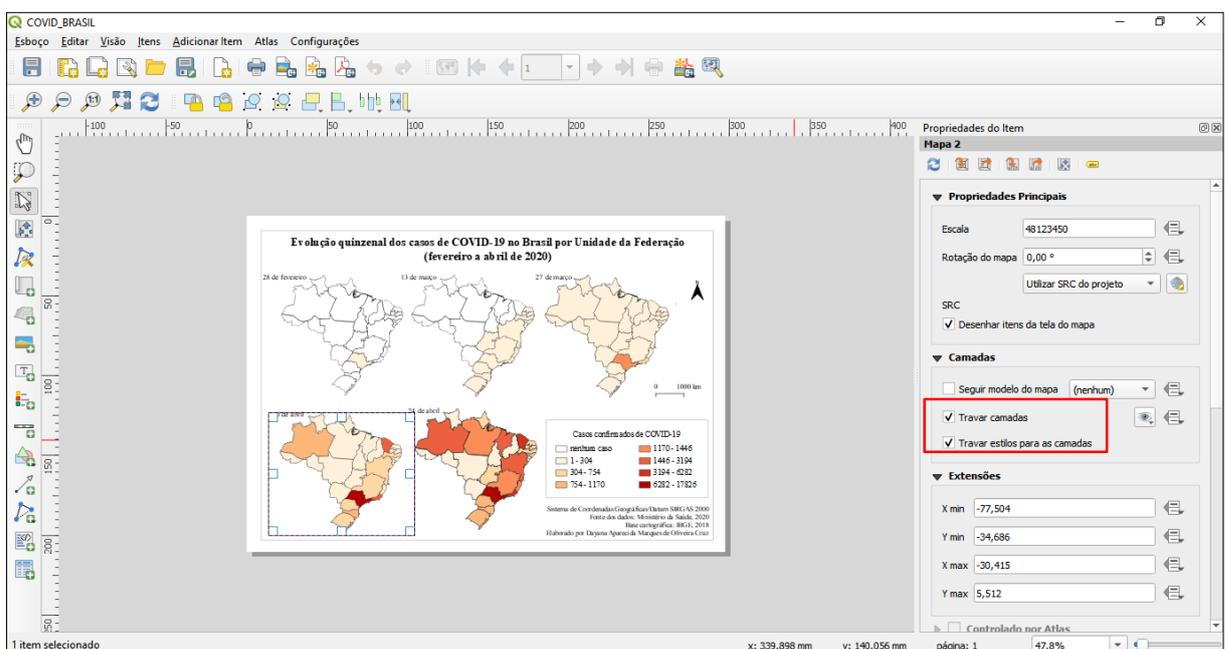
No exemplo, foi necessário repetir o mesmo processo por mais quatro vezes, totalizando cinco mapas. Iniciamos pelo mapa mais recente (24/04), com maior variação de casos. A partir da escolha do método das quebras naturais, o QGIS indicou automaticamente sete classes.

Se fôssemos elaborar cada mapa sem a pretensão de compará-los, o programa geraria apenas os números de classes compatíveis com os dados apresentados em cada arquivo. Por exemplo, para os dados do dia 28/02 seriam geradas apenas três classes. Caso a classificação do programa para cada mapa fosse acatada, não haveria como compará-los, por isso parte do processo foi feito manualmente, visando criar uma referência com o mesmo intervalo e o mesmo número de classes para todos os mapas.



3.3.4 Incluindo mais de um mapa no mesmo layout

Após incluir um mapa no layout do QGIS, selecione as opções “Travar Camadas” e “Travar estilos para as camadas”. Apenas depois de selecionar as opções, volte à tela principal e selecione a camada correspondente ao próximo mapa que será inserido no *layout*. Se as camadas não forem travadas, todas as vezes que qualquer alteração foi feita na tela principal, o *layout* dos mapas será alterado.

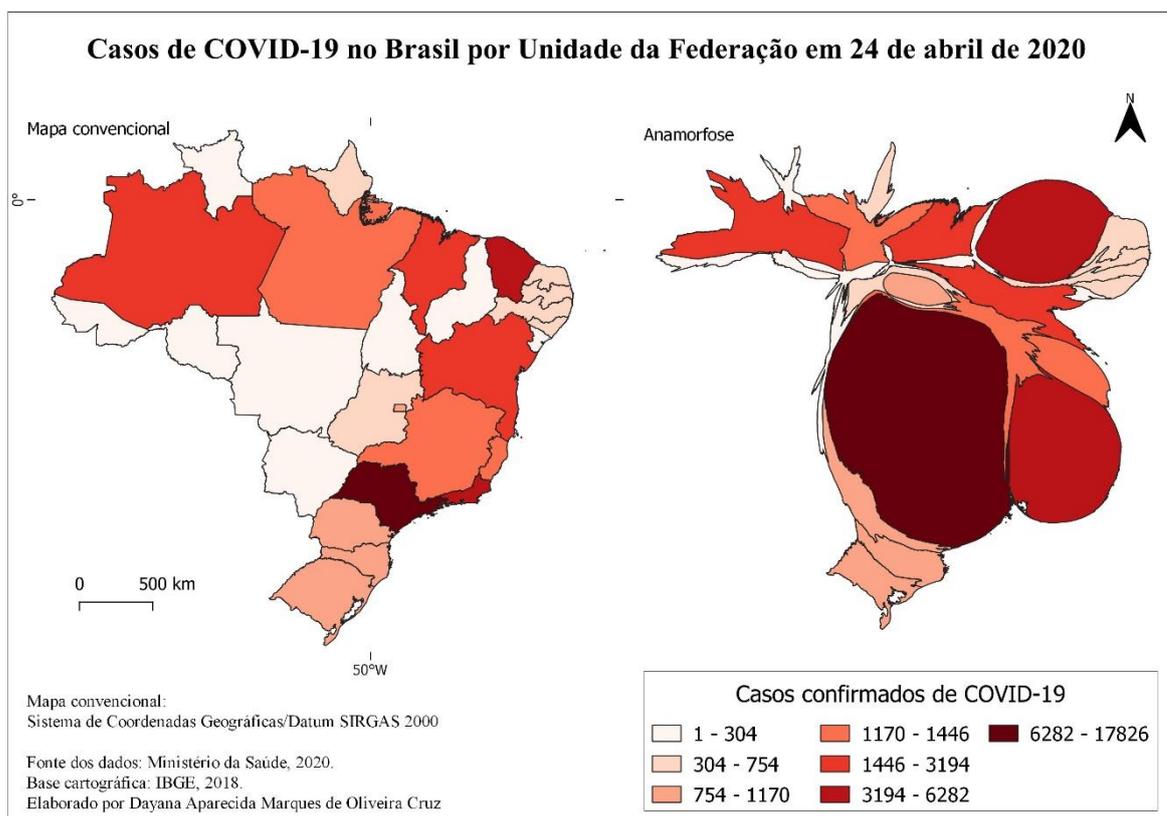


3.3.5 Elaborando anamorfose

A anamorfose é um tipo de representação que distorce a dimensão territorial do mapa de acordo com os dados quantitativos que ele representa. A anamorfose altera a forma do mapa, exagerando nas áreas onde a quantidade de um determinado fenômeno é maior. Só é possível fazer esse tipo de representação com base em um mapa convencional previamente elaborado.

Utilizando como base o mapa dos casos de COVID-19 em 24/04/20 foi elaborada uma anamorfose, conforme mostra o Mapa 7.

Mapa 7 - Casos de COVID-19 no Brasil por Unidade da Federação no dia 24 de abril de 2020.

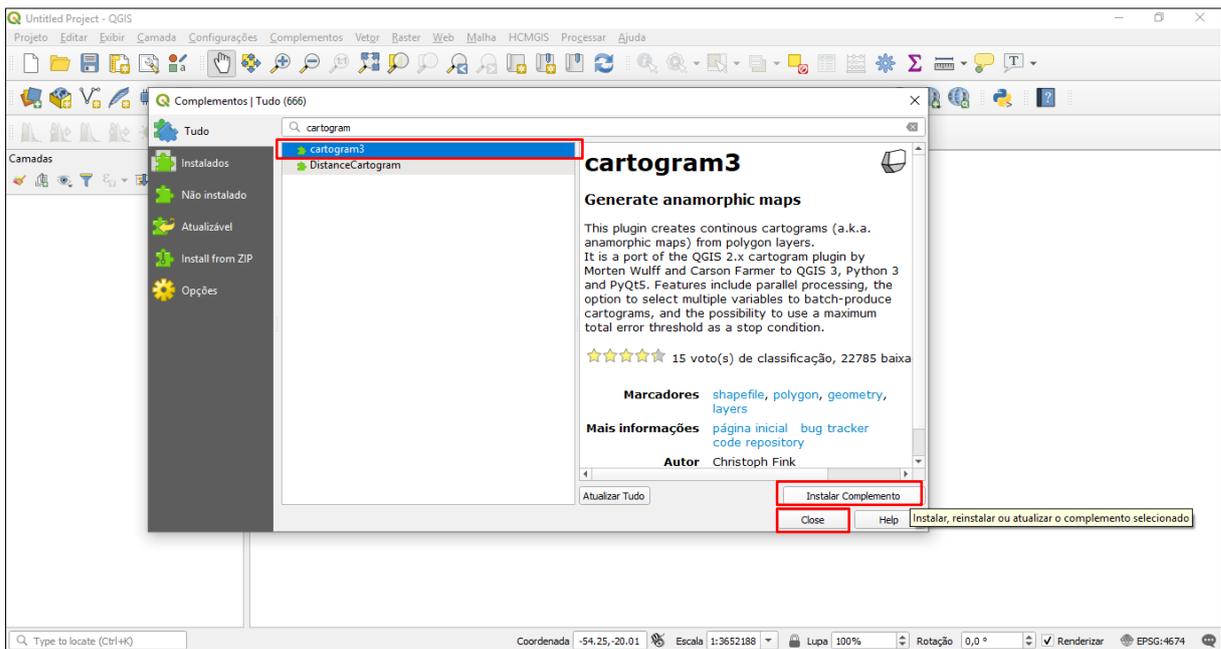


Fonte: Elaboração própria.

Para criar anamorfozes no QGIS é necessário instalar o complemento “cartogram3”.

O QGIS possui alguns *plugins* e complementos que nos ajudam a elaborar os mapas. Dentre eles, o “Cartogram3” que habilita a ferramenta para a geração de

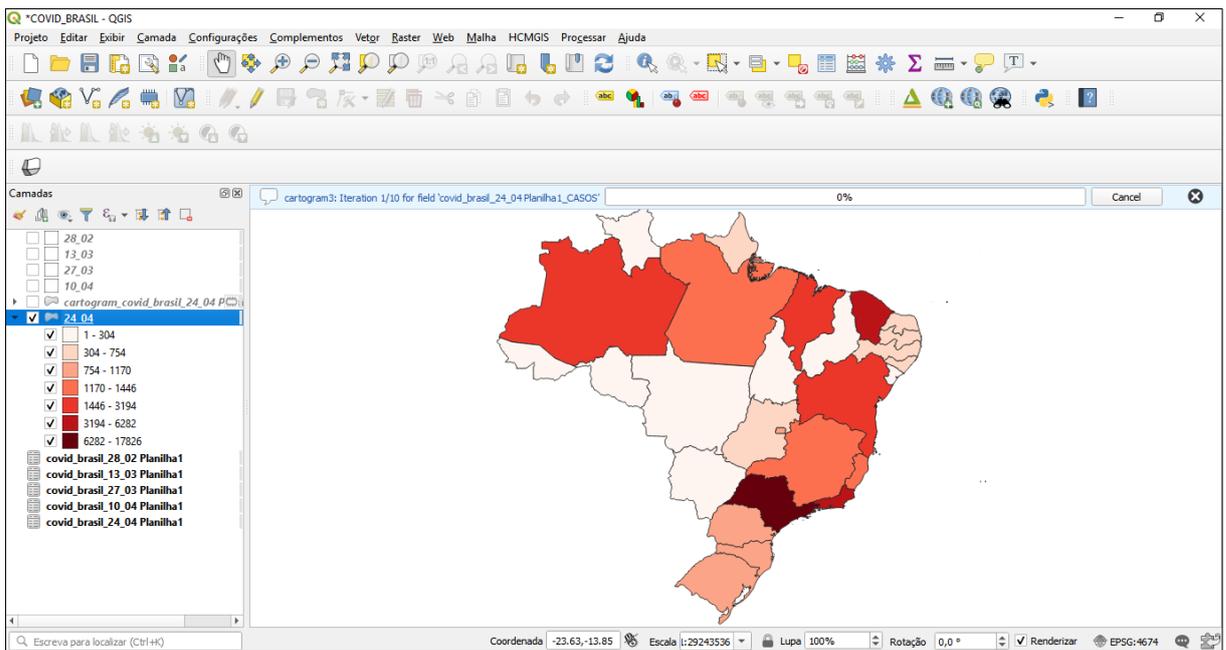
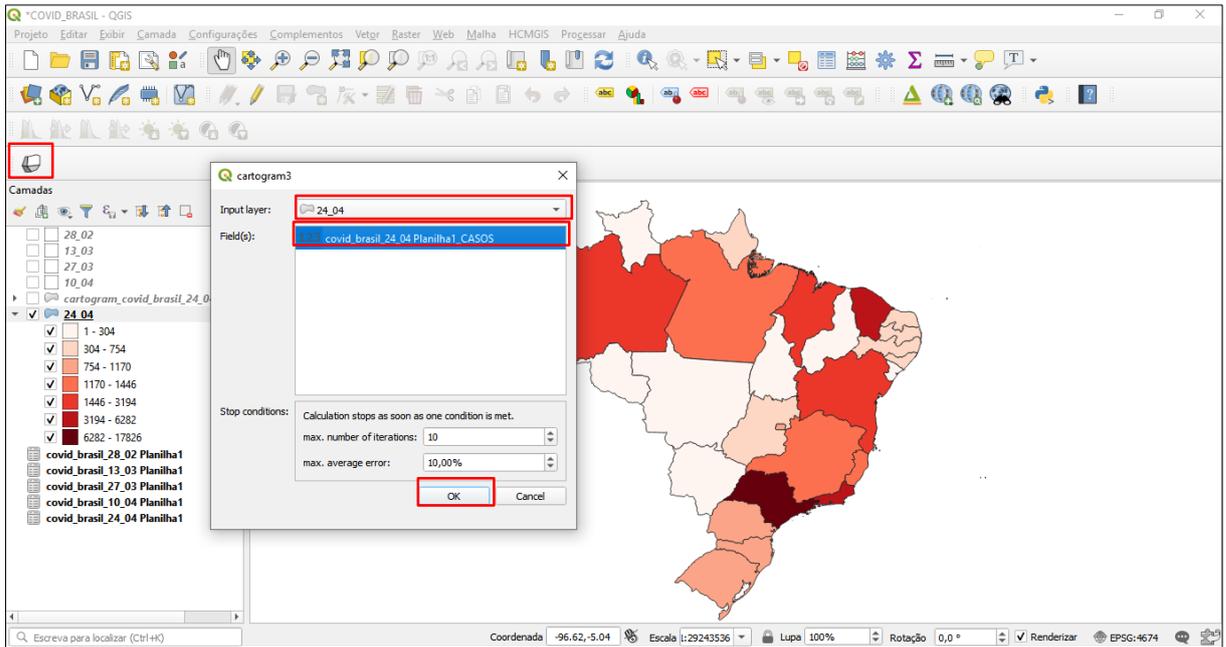
anamorfoses. Para instalar o *plugin* clique em “Complementos” - “Gerenciar e Instalar complementos”. O programa abrirá uma nova janela, clique em “Cartogram3” – “Instalar complemento” – “Close”, conforme mostram as imagens a seguir.

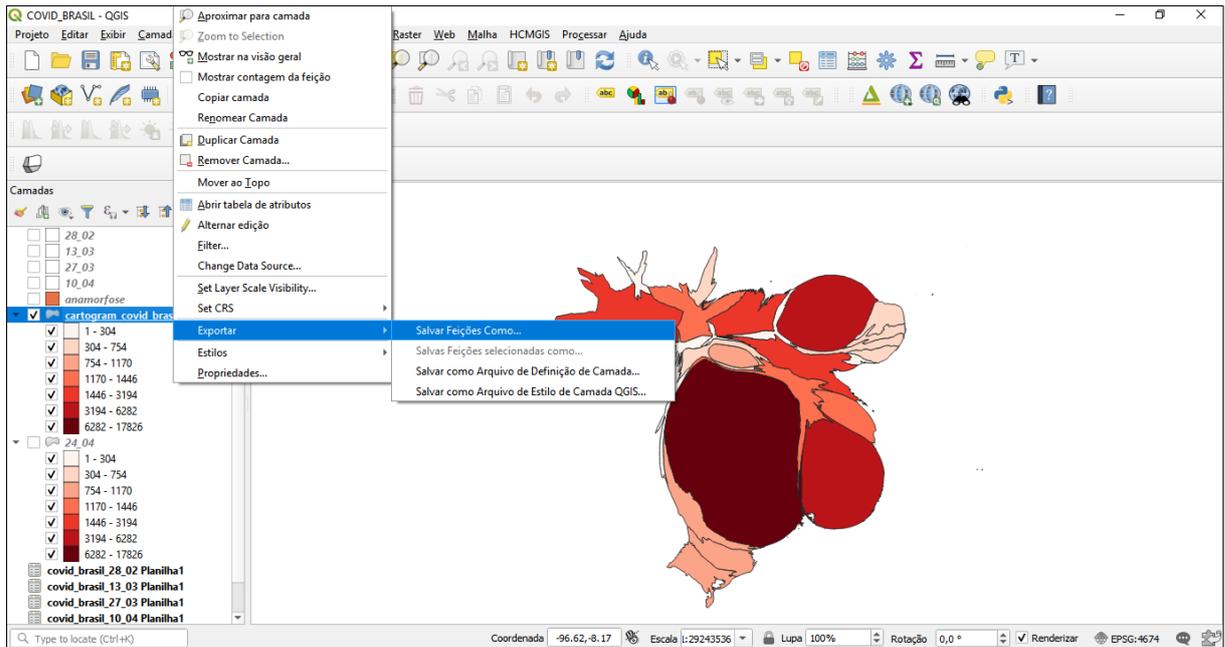


Clique no ícone gerado após a instalação do complemento e indique os comandos na nova janela aberta.

Em “*Input layer*”, selecione a camada vetorial a partir da qual você pretende elaborar a anamorfose. Em “*Field(s)*” indique os dados numéricos que servirão como base para a anamorfose. Clique em “*Ok*”.

Aguarde o processo ser concluído e salve a anamorfose criada. Para tanto, clique com o botão direito em “Exportar” – “Salvar feições como”.



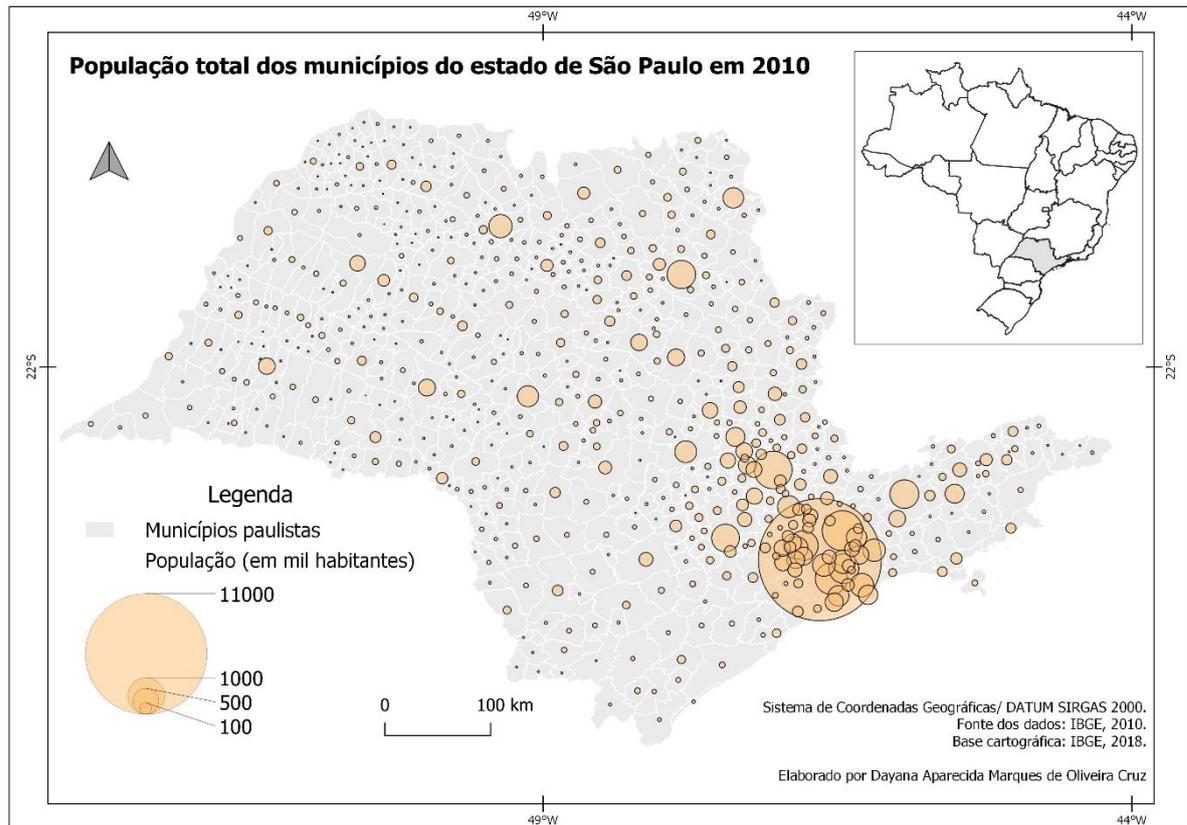


3.4 Mapa da população do estado de São Paulo

A seguir, apresenta-se o processo de elaboração do mapa da população total no estado de São Paulo. Neste caso, o objetivo foi mostrar o tamanho da população de acordo com os municípios do estado. Para tanto, utilizou-se a variável tamanho, por meio das figuras geométricas proporcionais de acordo com o número total da população municipal.

Para a elaboração do mapa, utilizou-se um arquivo *shapefile* do portal GeoSeade sobre a população nos municípios do estado de São Paulo. O resultado pode ser visto no Mapa 8.

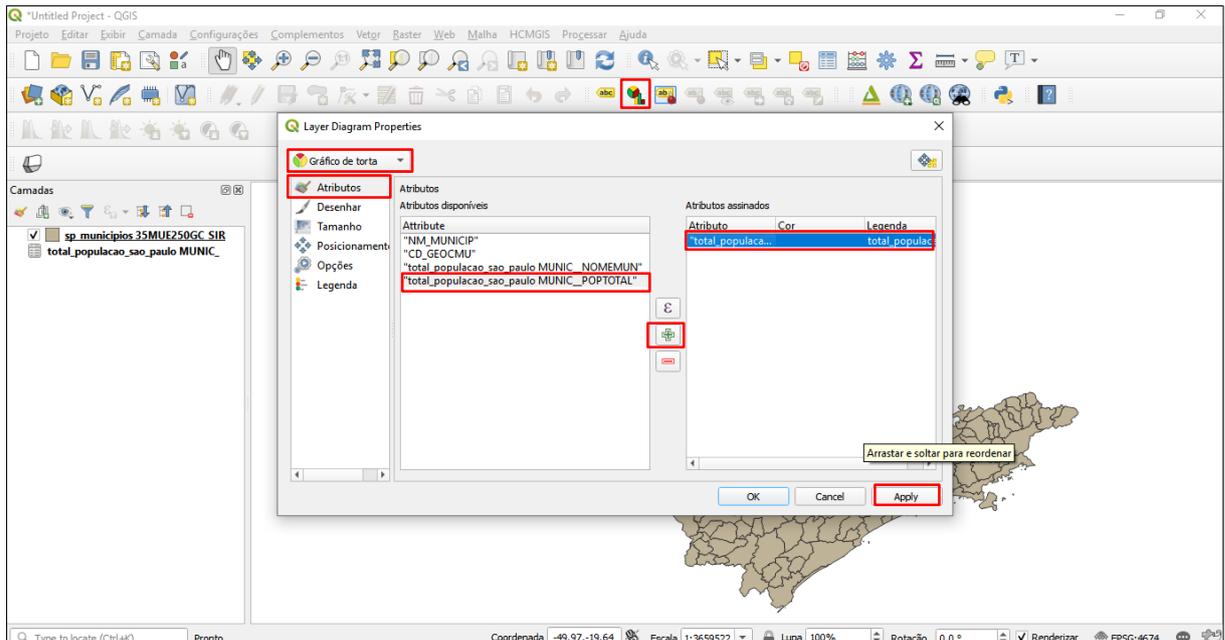
Mapa 8 - População total dos municípios paulistas no ano de 2010.



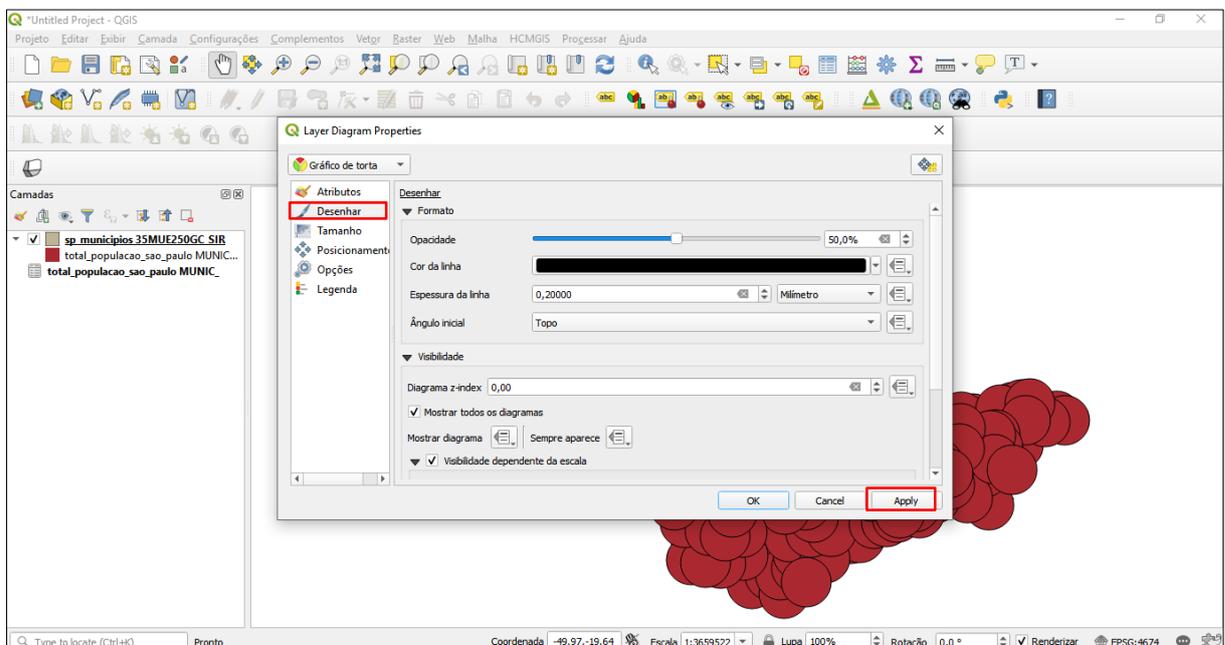
Fonte: Elaboração própria.

Após a inclusão do arquivo no QGIS, a configuração das variáveis visuais foi feita em “*Layer diagram properties*”. Para realizar este procedimento, selecione o “Gráfico torta”

Em “Atributos” indique os dados que compõem a colunas da tabela de atributos que será processada. Clique em “+”. Clique duas vezes para modificar a cor dos círculos e “*Apply*”. Veja o exemplo a seguir.

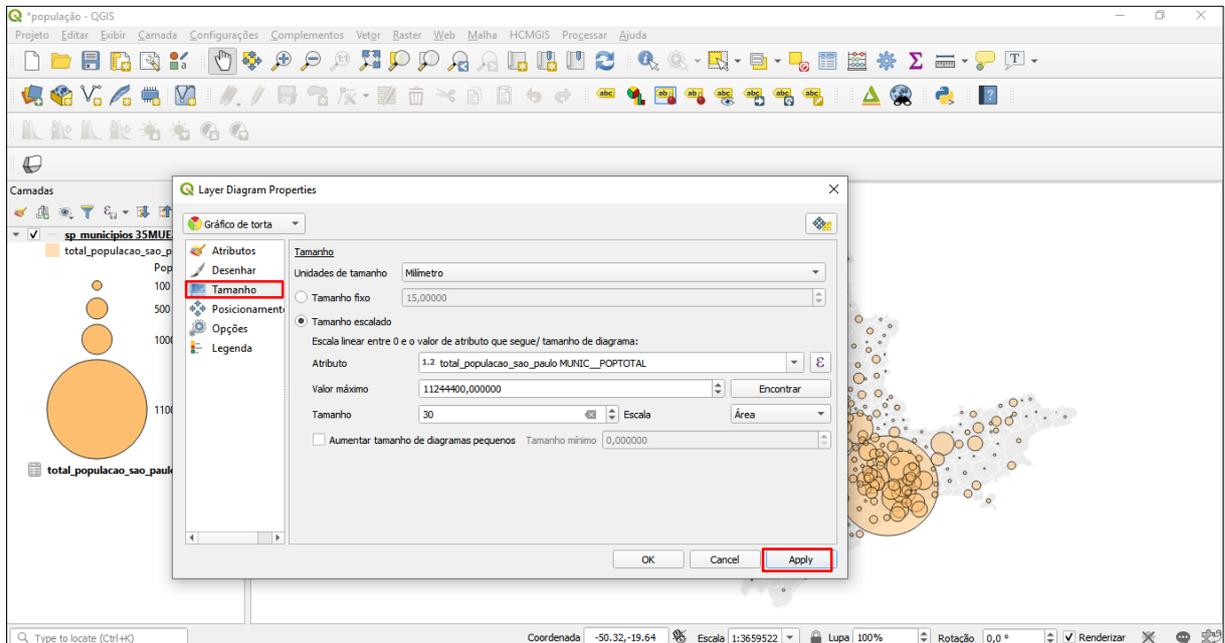


Em “Desenhar”, altere a opacidade dos círculos para que seja possível visualizá-los mesmo que estejam sobrepostos. Selecione “Mostrar todos os diagramas” para que todos os círculos sejam visualizados no mapa. Selecione também “Visibilidade dependente da escala”. Clique em “Apply”.

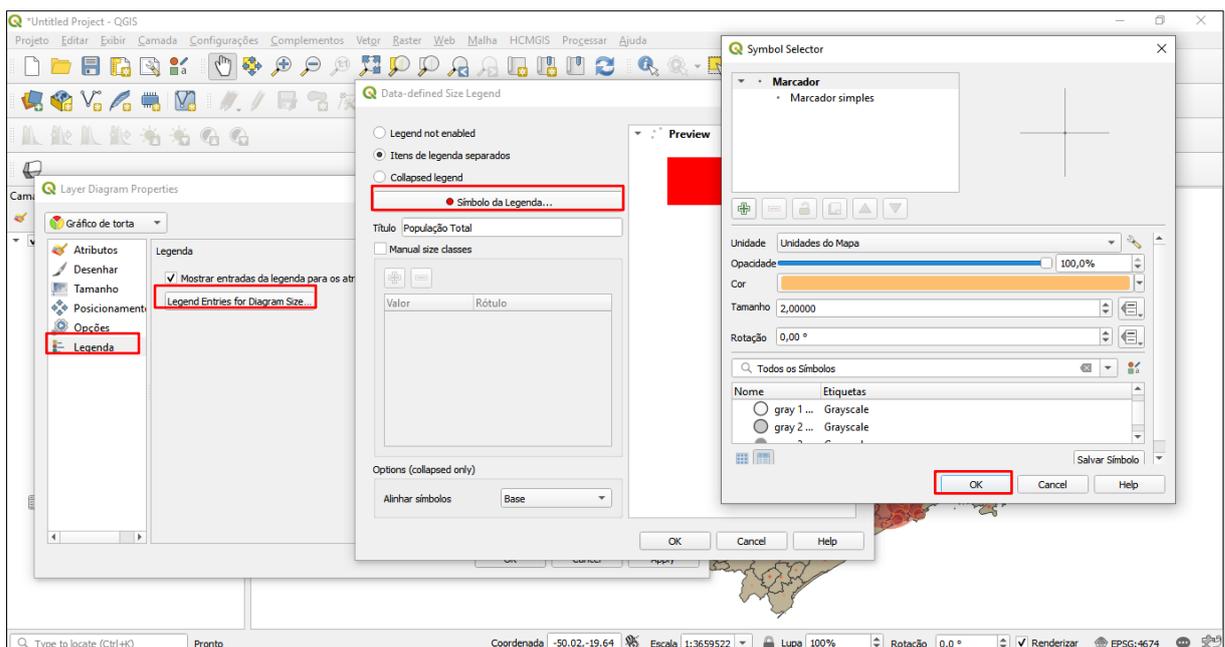


Em “Tamanho”, indique se o tamanho dos círculos será fixo ou escalado. Este último permite, a partir da indicação do valor máximo da tabela de atributos,

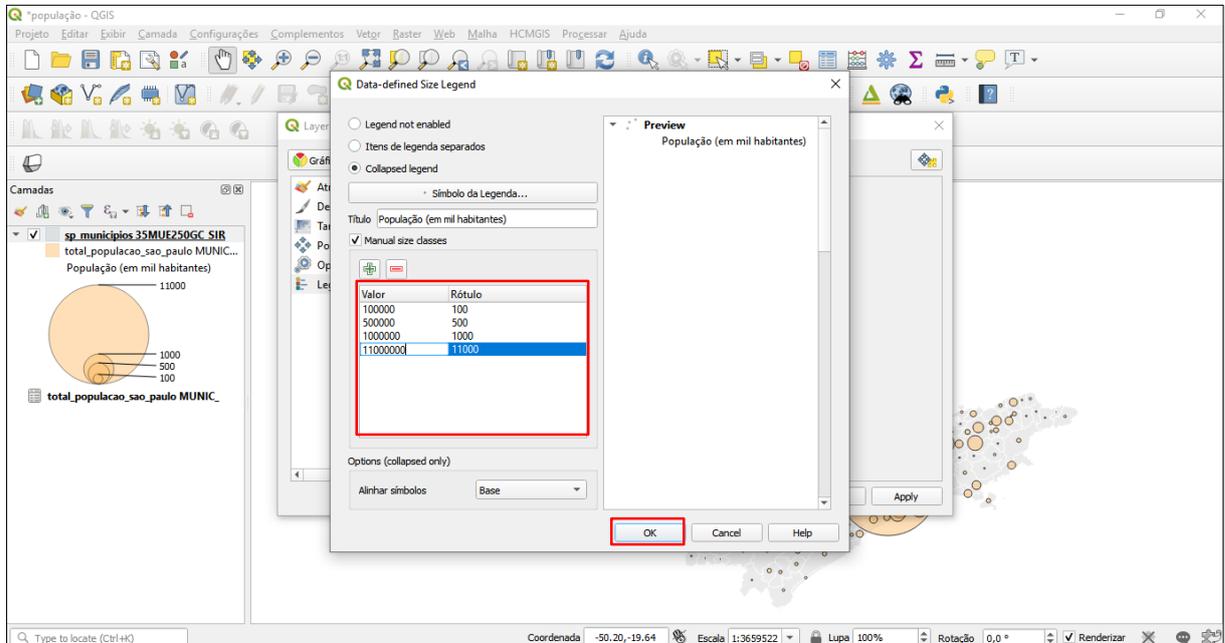
estabelecer uma escala proporcional do tamanho dos círculos, que pode ser alterada manualmente.



Para gerar a legenda dos círculos proporcionais, clique em “Legenda” – “Legend Entries for Diagram Size”. Selecione a forma como os símbolos aparecerão na legenda e clique em “Símbolo da Legenda”. Altere o *layout* dos círculos. Clique em “OK”.

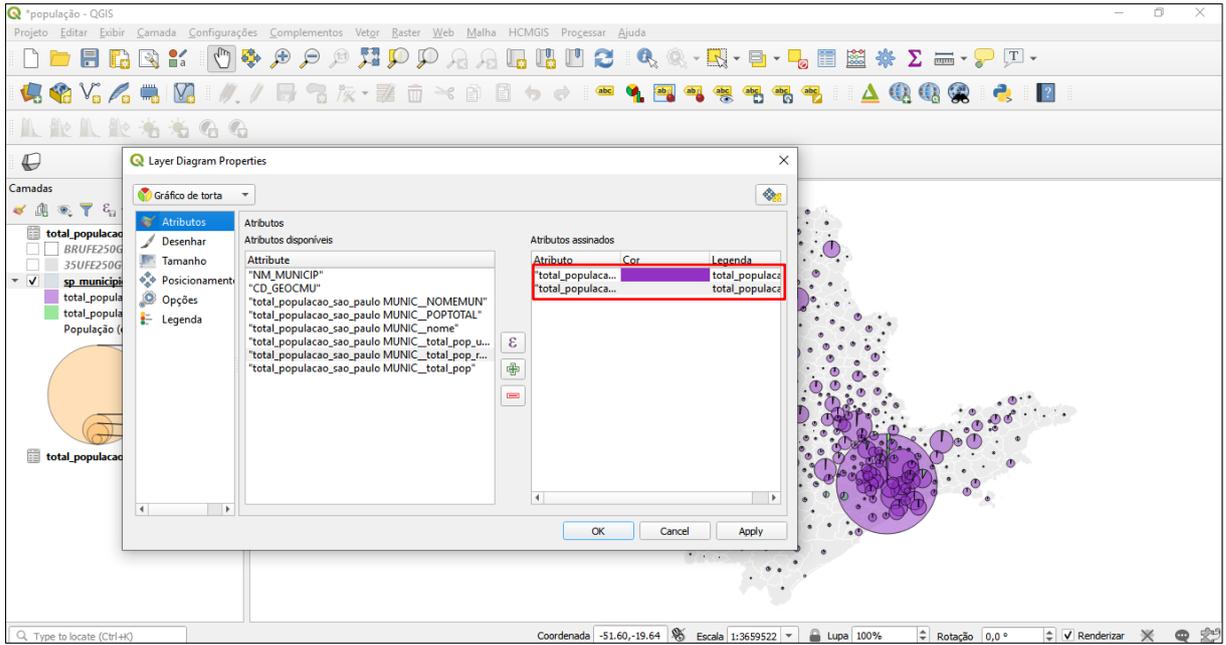


Os valores da legenda podem ser indicados automaticamente ou manualmente. No caso da última opção, habilite “*Manual size classes*” e clique em “+” para incluir os valores e os rótulos. Clique em “*Ok*”. Observe os exemplos das imagens a seguir.

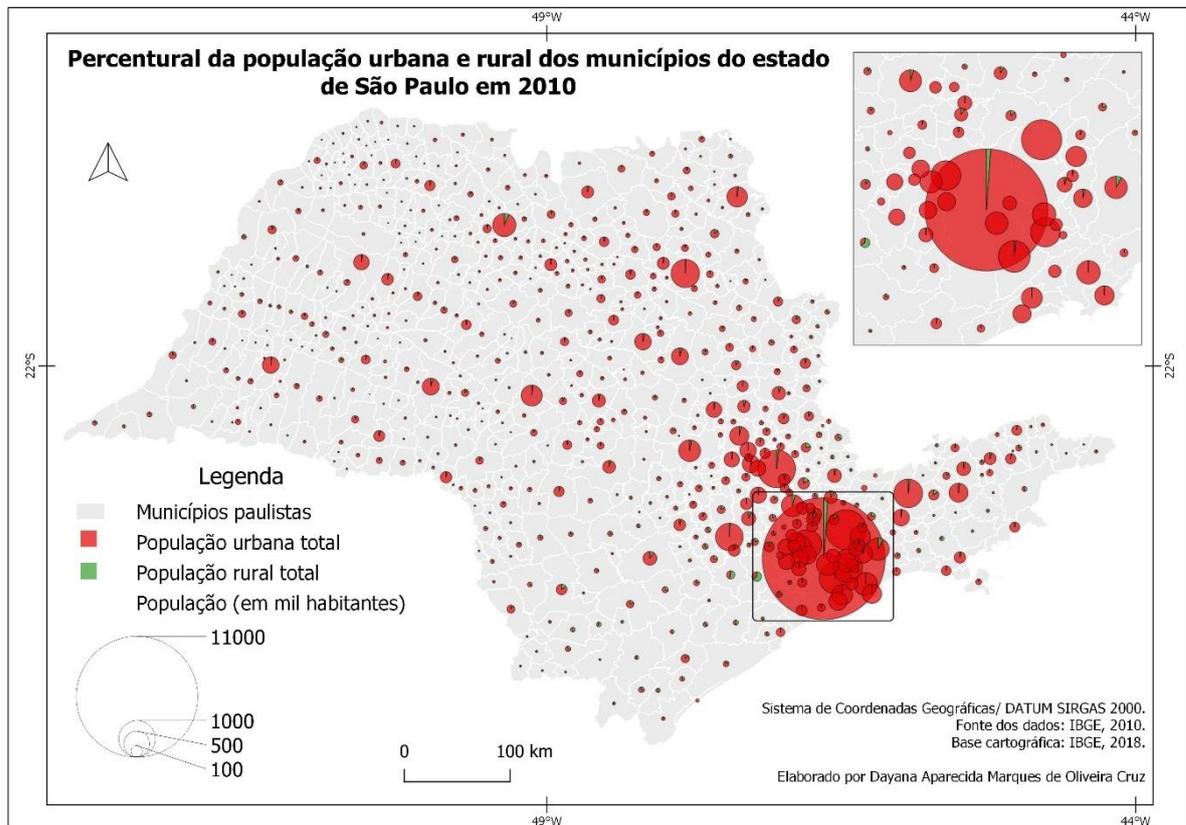


3.4.1 Elaborando um mapa de círculos proporcionais com dois atributos diferentes

Podemos também incluir mais de uma coluna de dados da tabela de atributos para compor o mapa. Os círculos proporcionais ficarão subdivididos de acordo de acordo com os valores das colunas. No exemplo, a subdivisão será determinada pelo total da população urbana e pelo total da população rural. O resultado pode ser visto no Mapa 9.



Mapa 9 - População urbana e rural nos municípios paulistas em 2010.



Fonte: Elaboração própria.

4 Considerações finais

A cartografia temática traz uma série de possibilidades e discussões para pensarmos a comunicação de informações a partir dos mapas.

Quem fez o mapa? Em que contexto? Para quê? Para quem? Por quê? O que definiu o tema apresentado? Essas são algumas questões a partir das quais devemos refletir quando nos deparamos com a necessidade de elaborar ou interpretar um mapa. O mapa é uma representação do mundo e mesmo com o aparato técnico e metodológico indicado em vasta bibliografia sobre a cartografia temática, por ser uma construção social, o mapa carrega outros significados. Apreendê-los só é possível estando ciente também do processo de elaboração e de todas as decisões envolvidas no fazer cartográfico.

Elaborar mapas não é uma tarefa tão difícil e nem tão simples. Na atualidade existem *softwares* gratuitos e de código aberto que podem ser facilmente acessados. Contudo, o acesso aos *softwares* não garante a qualidade do mapa e da informação que ele está comunicando. Tudo isso depende da postura crítica e reflexiva do autor no processo de elaboração das representações cartográficas, o qual deve incluir desde o rigor no levantamento dos dados até a finalização do *layout* do mapa.

Por fim, é necessário que os autores dos mapas compreendam a responsabilidade que lhes é incumbida no processo de elaboração de uma representação espacial. Por isso, apesar de importante e fundamental, não basta apenas aprender a utilizar os comandos básicos de um *software*, é preciso ir além. A reflexão sobre as informações representadas e como elas estão relacionadas aos fenômenos geográficos e acontecimentos históricos devem ser levados em conta.

O *software* é uma ferramenta que pode ajudar no processo de elaboração do mapa, porém o protagonismo precisa ser atribuído ao autor e ao leitor. São estes os únicos capazes de pensar, refletir e representar os temas pertinentes a determinado recorte e contexto, segundo os objetivos delimitados.

5 Referências

- ACSELRAD, H. (org.). **Cartografia social e dinâmicas territoriais**: marcos para o debate. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2010. Disponível em: http://www.beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/347/ACSELRAD%20%28coord%29_2010_cartografia%20social%20e%20din%C3%A2micas%20territoriais.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 jul. 2020.
- ARCHELA, R. S; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. **Confins**: Revista Franco-Brasileira de Geografia, n. 3, 2008, p. 1-21. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/3483?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2020.
- CARMO, W. R. **Cartografia tátil escolar**: experiências com a construção de materiais didáticos e com formação continuada de professores. 2009, 195f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
- DUARTE, P. A. Conceituação de cartografia temática. **Revista Geosul**, v. 6, n. 11, 1991, p. 133-138.
- DUARTE, P. A. **Fundamentos de cartografia**. Florianópolis: EFUSC, 2006.
- FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FREITAS, M. I. C; VENTORINI, S. E. (org.). **Cartografia tátil**: orientação e mobilidade às pessoas com deficiência visual. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.
- GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira**. 2008, 347 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2008.
- HARLEY, B. Mapas, saber e poder. **Confins**: Revista Franco-Brasileira de Geografia, n. 5, 2009. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/5724>. Acesso em: 01 abr. 2019.
- LACOSTE, Y. A **Geografia**: isso serve, em primeiro lugar para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1988.
- MARTINELLI, M. **Cartografia temática**: caderno de mapas. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2016.
- MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

MARTINUCCI, O. S. Geografia, semiologia gráfica e coromética. **Mercator**, (Fortaleza), v. 15, n. 3, 2016, p. 37-52. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/mercator/v15n3/1984-2201-mercator-15-03-0037.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2020.

ROSA, R. Análise espacial em Geografia. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 1, número especial, 2011, p. 275-289. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6571>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SEEMANN, J. Subvertendo a cartografia escolar no Brasil. **Revista Geografares**, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, n. 12, 2012, p. 138-174. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/3191>. Acesso em: 02 jul. 2020.

ANEXOS

Exemplos de sites onde encontrar dados espaciais ou dados agrupados em tabelas para elaborar mapas temáticos. Constatam também na lista, alguns sites onde os mapas temáticos podem ser gerados e visualizados.

Atlas interativo do Brasil

<https://maps.csr.ufmg.br/>

ANEEL – Sistema de Informação Geográfica do Setor Elétrico

<https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/index.html>

Atlas da complexidade econômica

<https://atlas.cid.harvard.edu/>

Atlas da expansão urbana

<http://atlasofurbanexpansion.org/data>

Atlas da agropecuária brasileira

http://atlasagropecuario.imaflora.org/?fbclid=IwAR2Ku38nh8q6eNAUZT7Pz9VCLnyf04jhre7_d1TaZ9RAeDWUKAAVo9rzk9o

Atlas socioeconômicos do norte fluminense

http://atlasnf.uff.br/?fbclid=IwAR3OV75j-9BRzeh8xp4lClalWiDjSCiCYJfFhrVSD_8OwxS4nMa2hL8lZNO

Atlas da expansão urbana

<http://atlasofurbanexpansion.org/>

Atlas Nacional Digital

https://www.ibge.gov.br/apps/atlas_nacional/

Agência Nacional de Águas

<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>

Banco de Informações ambientais

<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>

Base cartográfica do Brasil - IBGE

ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versa_o2019

Banco de dados geográficos do exército

https://bdgex.eb.mil.br/mediador/?fbclid=IwAR1H_uKdqwP760T4AbYqQ5FvdL63T36m6Cb2FR0NUKxtAcrCt9hMfDvqeJY

Banco Mundial

<https://datacatalog.worldbank.org/>

Base de dados espaciais do Espírito Santo

<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas>

Comexstat

<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio>

Copernicus

<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

Covid-19 no Brasil

<https://covid.saude.gov.br/>

Covid-19 no estado de São Paulo

<https://www.seade.gov.br/coronavirus/>

DNIT

<http://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>

Earth Explorer

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

FUNAI

<http://mapas2.funai.gov.br/i3geo/interface/openlayers.htm?efbe63e04b8a3f9ef9cd74aa20ead28f>

GEOSeade

https://portalgeo.seade.gov.br/?fbclid=IwAR1g5VOI2v4qzOce36Yii0XkZKT8L14yjnROWp-ZkB4aJx_pICmuP2qZTvo

Humdata

<https://data.humdata.org/dataset>

HydroAtlas

<https://www.hydrosheds.org/page/hydroatlas>

Infraestrutura estadual de dados espaciais – RS

<https://iede.rs.gov.br/>

Instituto Nacional de Meteorologia

http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2%2Findex&fbclid=IwAR2Y94MLWkk-CRzqUyBjofSld_LzWati8e-hnU42zZOinl1L1yNahSIZcdA

Incra – acervo fundiário

<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/openlayers.htm>

IBAMA

<http://siscom.ibama.gov.br/>

INDE – Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

<https://visualizador.inde.gov.br/>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/index.htm>

Mapbiomas

<https://mapbiomas.org/>

Mapa Digital da Cidade de São Paulo

http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra

https://mapas.ibge.gov.br/interativos/ferramentas/monitoramento-do-uso-e-cobertura.html?fbclid=IwAR10KmZvFWloaLv9IPXaj7TdcAGjHag-Owxsk_arQjONWzQmR48ydkExzAw

Open Syllabus

<https://opensyllabus.org/>

Portal de mapas – IBGE

<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>

Pudding

https://pudding.cool/2018/10/city_3d/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br

Trading economics

<https://pt.tradingeconomics.com/indicators>

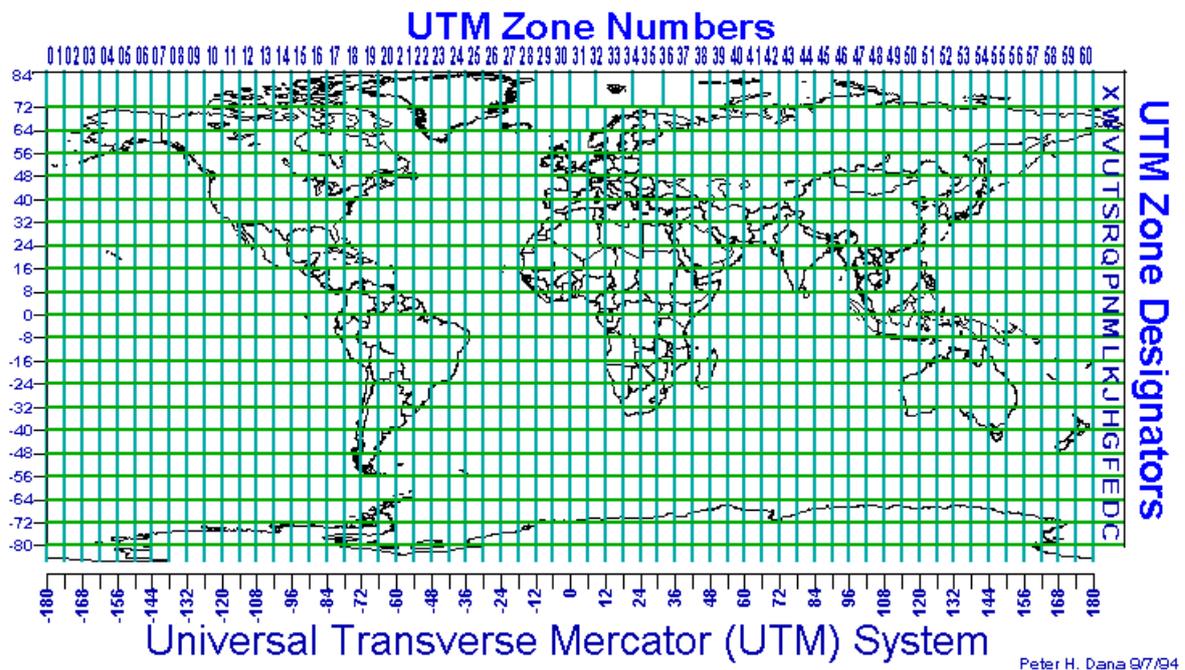
Topodata

<http://www.dsr.inpe.br/topodata/aceso.php>

UNHCR

<https://www.unhcr.org/data.html>

A zona UTM varia de acordo com o recorte territorial representado. É possível identificar a zona UTM, a partir das imagens a seguir:



Disponível em: <http://www.jaworski.ca/utmzones.htm>, acesso em 05 de março de 2019.



Disponível em: <http://forest-gis.com/2013/07/aprenda-um-pouco-mais-sobre-projecoes-cartograficas.html/>, acesso em 01 de fevereiro de 2019.

Códigos EPSG mais utilizados no Brasil.

CÓDIGO EPSG	PROJEÇÃO/DATUM
4225	GCS Corrego Alegre
4618	GCS SAD69
4674	GCS SIRGAS 2000
4326	GCS WGS84
22521	Corrego Alegre / UTM zone 21S
22522	Corrego Alegre / UTM zone 22S
22523	Corrego Alegre / UTM zone 23S
22524	Corrego Alegre / UTM zone 24S
22525	Corrego Alegre / UTM zone 25S
29168	SAD69 / UTM zone 18N
29188	SAD69 / UTM zone 18S
29169	SAD69 / UTM zone 19N
29189	SAD69 / UTM zone 19S
29170	SAD69 / UTM zone 20N
29190	SAD69 / UTM zone 20S
29191	SAD69 / UTM zone 21S
29192	SAD69 / UTM zone 22S
29193	SAD69 / UTM zone 23S
29194	SAD69 / UTM zone 24S
29195	SAD69 / UTM zone 25S
31972	SIRGAS 2000 / UTM zone 18N
31978	SIRGAS 2000 / UTM zone 18S
31973	SIRGAS 2000 / UTM zone 19N
31979	SIRGAS 2000 / UTM zone 19S
31974	SIRGAS 2000 / UTM zone 20N
31980	SIRGAS 2000 / UTM zone 20S
31981	SIRGAS 2000 / UTM zone 21S
31982	SIRGAS 2000 / UTM zone 22S
31983	SIRGAS 2000 / UTM zone 23S
31984	SIRGAS 2000 / UTM zone 24S
31985	SIRGAS 2000 / UTM zone 25S
32618	WGS 84 / UTM zone 18N
32718	WGS 84 / UTM zone 18S
32619	WGS 84 / UTM zone 19N
32719	WGS 84 / UTM zone 19S

32620	WGS 84 / UTM zone 20N
32720	WGS 84 / UTM zone 20S
32721	WGS 84 / UTM zone 21S
32722	WGS 84 / UTM zone 22S
32723	WGS 84 / UTM zone 23S
32724	WGS 84 / UTM zone 24S
32725	WGS 84 / UTM zone 25S

Disponível em: <http://www.processamentodigital.com.br/2013/07/27/lista-dos-codigos-epsg-mais-utilizados-no-brasil/>, acesso em 04 de março de 2019.