



Mini Curso de Geoprocessamento, com a utilização dos Softwares Livres QGIS

**NATAL
27 DE ABRIL DE 2019**

SOBRE O AUTOR



Graduado em Geografia (Bacharel e Licenciatura Plena), Especialista em Gestão Ambiental e Mestre em Engenharia Sanitária, todos pela UFRN. Desde 2004 atua na área do saneamento Básico. É Analista de Regulação em Saneamento Básico (ARSBAN). Trabalhou na Empresa de Limpeza Urbana de Natal (URBANA) e foi Secretário Adjunto de Defesa Civil e Direitos Humanos de Natal/RN (SEMDES). Coordenou pelo COPIRN, Planos Municipais de Saneamento Básico no Alto Oeste do RN. Tem experiência na área de Defesa Civil, Saneamento Básico, SIG livre, gestão municipal, saneamento ambiental, vulnerabilidade de áreas de riscos e geoprocessamento.

MINI-CURSO DE GEOPROCESSAMENTO PARA SISTEMAS DE SANEAMENTO COM A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE LIVRE QGIS

Resumo: Este mini curso oferece uma oportunidade de aprendizagem e aperfeiçoamento em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e proporciona a técnicos, estudantes e interessados em geoprocessamento uma oportunidade de estruturar um Banco de Dados Geográficos a partir do Software Livre QGIS. Dentre os objetivos específicos, destacamos: Conhecer as potencialidades dos softwares livres de geoprocessamento; Estruturar e gerenciar bases de dados; Analisar espacialmente fenômenos, através de consulta, visualização e combinação de variáveis que descrevem o ambiente geográfico.

Público Alvo

Estudantes das áreas de conhecimento tecnológico, ambiental, ciências sociais que desenvolvem ou tenham interesse de desenvolver estudos voltados para a geoinformação.

MINI CURSO DE GEOPROCESSAMENTO, COM A UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARES LIVRES QGIS, SAGAGIS, GRASS E POSTGRESQL/POSTGIS

SUMÁRIO

1	O QGIS E SUAS POTENCIALIDADES	4
2	CARTOGRAFIA BÁSICA	5
2.1	Sistemas de referência de coordenadas	5
2.1.1	Sistema de Coordenadas Geográficas	5
2.1.2	Sistemas de coordenadas projetadas	6
2.1.3	Universal Transverso de Mercator (UTM)	6
2.2	Projeção Cartográfica	7
2.3	O que é um Datum?	8
3	VETOR X RASTER.....	10
4	PRIMEIROS PASSOS NO QGIS	12
4.1	Principais Ferramentas	15
4.2	O que é um Plugin e para que serve	15
5	CAIXA DE PROGRAMAS INTEGRADOS AO QGIS.....	18
6	FORMAS DE ABRIR UM VETOR NA ÁREA DE TRABALHO DO QGIS	19
7	ADICIONAR IMAGENS RASTER NA ÁREA DE TRABALHO DO QGIS	21
8	TABELA DE ATRIBUTO E SUAS POTENCIALIDADES.....	23
9	MAPAS TEMÁTICOS.....	23
10	VETORIZAÇÃO DE MAPAS NO QGIS.....	24
11	GERAÇÃO DE BUFFER.....	28
12	GERAÇÃO DE PONTOS A PARTIR DE UMA TABELA	30
13	UNIÃO DE TABELAS DE ATRIBUTOS AO MAPA	32
14	EXTRAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL	34
15	GERAÇÃO DE MDT A PARTIR DE UM VETOR.....	38
16	COMPOSITOR DE IMPRESSÃO	41
17	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	51

1 O QGIS E SUAS POTENCIALIDADES

QGIS (anteriormente conhecido como Quantum GIS) é um software livre com código-fonte aberto, multiplataforma de sistema de informação geográfica (SIG) que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. Similar a outros softwares GIS, o QGIS permite ao usuário criar mapas com várias camadas usando diferentes projeções de mapa. Mapas podem ser montados em diferentes formatos e para diferentes usos. QGIS permite compor mapas a partir de camadas raster e/ou vetoriais. Típico deste tipo de software, os dados podem ser armazenados como pontos, linhas, ou polígonos. Diferentes tipos de imagens raster são suportadas e o software tem capacidade de georreferenciar imagens.

QGIS provê integração com outros pacotes GIS free/open-source, incluindo PostGIS, GRASS e MapServer para dar ao usuário a capacidade de estender suas funcionalidades. Plugins, escritos em Python ou C++, estendem as capacidades do QGIS. Existem plugins para geocodificar usando a API do Google Geocoding, para realizar geoprocessamento (fTools) e para realizar a interface com bases de dados PostgreSQL/PostGIS, SpatiaLite e MySQL.

Gary Sherman começou o desenvolvimento do Quantum GIS no início de 2002, e tornou-se um projecto incubado no Open Source Geospatial Foundation em 2007. A versão 1.0 foi lançada em janeiro de 2009.

Escrito em C++, QGIS faz uso extensivo da biblioteca Qt. QGIS permite integração de plugins desenvolvidos usando C++ ou Python. Além de Qt, as dependências requeridas pelo QGIS incluem GEOS e SQLite. GDAL, GRASS GIS, PostGIS e PostgreSQL são recomendadas, já que eles provêm acesso à formatos de dados adicionais.

O QGIS é executável em múltiplos sistemas operacionais incluindo Mac OS X, Linux, UNIX e Microsoft Windows. Para usuários de Mac, a vantagem do QGIS sobre GRASS GIS é que não é requerido o X11 para funcionar, e a interface é muito mais limpa e rápida. QGIS também pode ser usado como uma interface gráfica para o GRASS.

O QGIS é mantido por um grupo ativo de desenvolvedores voluntários que regularmente lançam updates e correção de bugs. Desde 2012 os desenvolvedores traduziram o QGIS em 48 línguas e a aplicação é usada internacionalmente em ambientes acadêmicos e profissionais.

QGIS é uma aplicação free software disponibilizada sob a licença GNU GPL, portanto pode ser livremente modificada para executar tarefas diferentes ou mais especializadas. Dois exemplos são o QGIS Browser e QGIS Server, que usam o mesmo código para acesso de dados, mas apresentam diferentes "front-end" de interface. Também existem numerosos plugins disponíveis que expandem as principais funcionalidades do software.

QGIS permite o uso de dxf, shapefiles, coverages, e geodatabases pessoais. MapInfo, PostGIS, e numerosos outros formatos são suportados pelo QGIS. Web services, incluindo Web Map Service e o Web Feature Service, também são suportados para habilitar o uso de dados de fontes externas. Atualmente o QGIS está na versão 3.4.6. No entanto para o nosso curso iremos utilizar a versão 2.18, por se encontrar mais estável.

2 CARTOGRAFIA BÁSICA

O estudo da cartografia se faz necessário nos cursos de Geoprocessamento para auxiliar e definir alguns parâmetros, como Sistemas de Referências de Coordenadas, Tipos de Projeções e o Datum a ser utilizado.

2.1 Sistemas de referência de coordenadas

Com a ajuda dos sistemas de referência coordenadas (SRC) cada lugar na terra pode ser especificado por um conjunto de 3 números, chamados coordenadas. Em geral, os SRC podem ser divididos entre sistemas de coordenadas projetados (também designados por sistemas de coordenadas Cartesianas ou retangulares) e sistemas de coordenadas geográficas.

2.1.1 Sistema de Coordenadas Geográficas

O uso de Sistemas de Coordenadas Geográficas é muito comum. Estes sistemas usam graus de latitude e longitude e por vezes um valor de altura para descrever uma localização.

As coordenadas geográficas são um sistema de linhas imaginárias traçadas sobre o globo terrestre ou em mapas. É através da interseção de um meridiano com um paralelo que podemos localizar cada ponto da superfície da Terra.

Suas coordenadas são a latitude e a longitude e o princípio utilizado é a graduação (graus, minutos e segundos). Os paralelos e os meridianos são indicados por graus de circunferências. Um grau (1°) equivale a uma das 360 partes iguais em que a circunferência pode ser dividida. Um grau por sua vez divide-se em 60 minutos ($60'$) e cada minuto pode ser dividido em 60 segundos ($60''$). Assim um grau é igual a 59 minutos e 60 segundos.

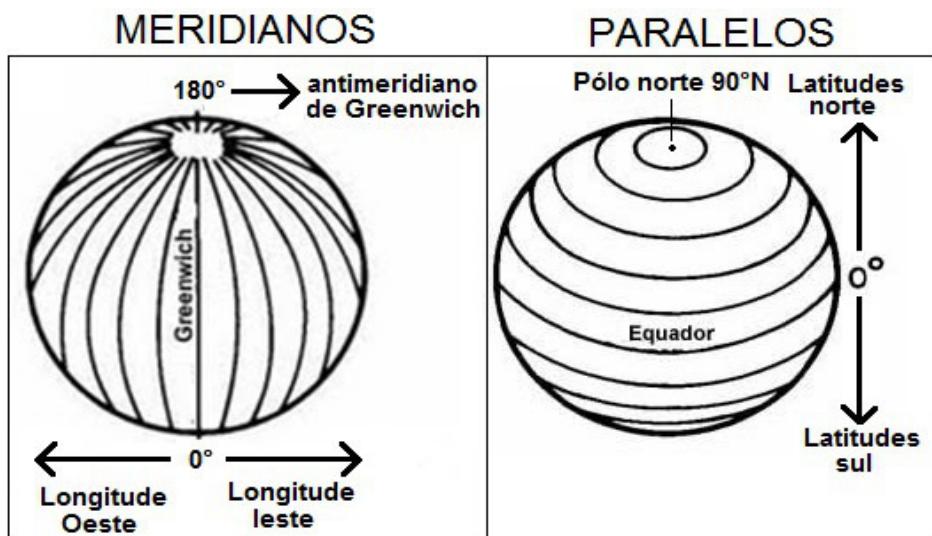


Figura 1: Sistemas de Coordenadas Geográficas

2.1.2 Sistemas de coordenadas projetadas

Um sistema bidimensional de coordenadas é frequentemente definido por dois eixos. Em ângulos retos entre si, formam o denominado **plano XY**. O eixo horizontal é normalmente marcado com **X**, e o eixo vertical é normalmente assinalado com **Y**. Num sistema tridimensional de coordenadas, outro eixo, normalmente designado por **Z**, é adicionado. É também posicionado em ângulos retos em relação aos eixos **X** e **Y**. O eixo **Z** fornece a terceira dimensão do espaço. Cada ponto que é expresso em coordenadas esféricas pode ser escrito como uma coordenada **X Y Z**. O fator positivo é que os sistemas projetados trabalham em metros.

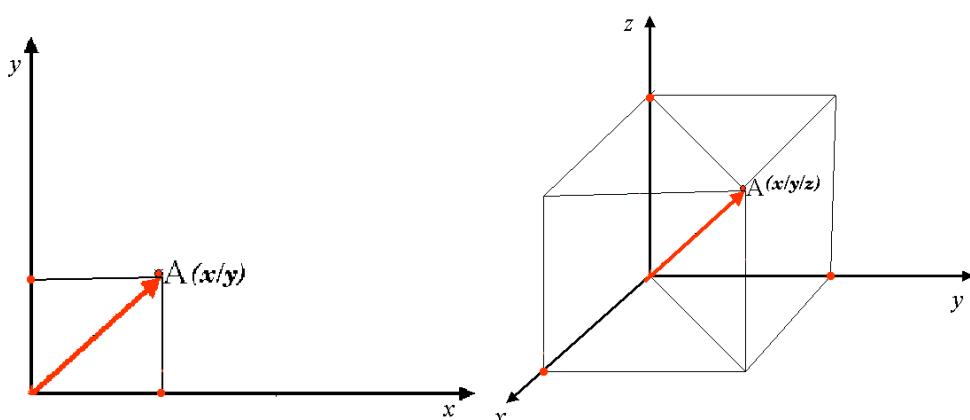
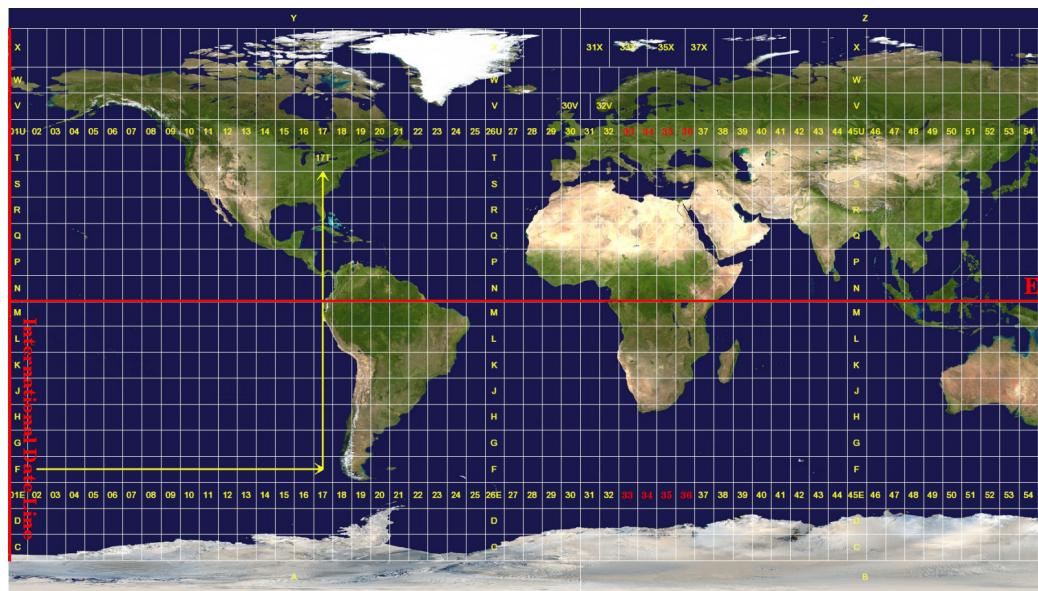


Figura 2: Esquema do sistema de coordenadas projetada

Um sistema de coordenadas projetadas no hemisfério sul (ao sul do equador) normalmente tem a sua origem no equador numa Longitude específica. Isto significa que os valores de **Y** aumentam para Sul e os valores de **X** aumentam para Leste. No hemisfério norte (a norte do equador) a origem é também o equador numa Longitude específica. Contudo, agora os valores de **Y** aumentam para Norte e os valores de **X** aumentam para Leste. O sistema de coordenadas projetadas, chamado Universal Transverso de Mercator (UTM) é um dos mais conhecidos e usados.

2.1.3 Universal Transverso de Mercator (UTM)

O sistema de coordenadas UTM é uma projeção cartográfica global. Isto significa que é usado comumente em todo o mundo. No entanto, quanto maior for a área, mais distorção da conformidade angular, distância e área ocorre. Para evitar demasiada distorção, o mundo é dividido em 60 zonas iguais, ou fusos, que têm todas 6 graus de largura em longitude de Leste para Oeste. As zonas UTM são numeradas de 1 a 60, começando na linha internacional de data (zona 1 aos 180 graus Oeste de longitude) e progredindo para Oeste de volta à linha internacional de data (zona 60 aos 180 graus Oeste de longitude) tal como ilustrado na figura abaixo.



O Rio Grande do Norte possui 2 Zonas UTMs, a zona que inclui Natal e região metropolitana denominada 25M, ou 25S, com o código EPSG 31985, e a zona UTM 24M ou 24S, de código 31984, que engloba o resto do Estado.

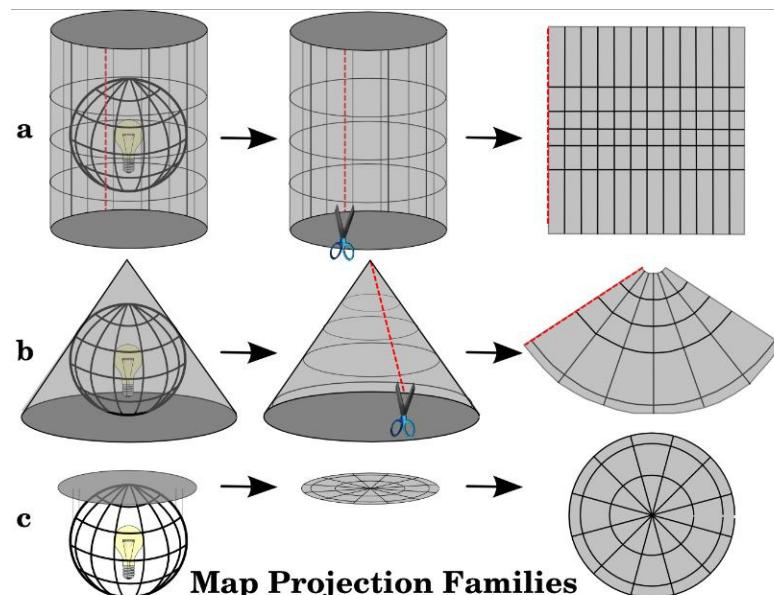


Figura 4: Zonas UTMs do Brasil

2.2 Projeção Cartográfica

A maioria dos dados de mapas temáticos utilizados em aplicações SIG tem uma escala consideravelmente maior. Conjuntos de dados SIG típicos têm escalas de 1:250.000 ou maiores, dependendo do nível de detalhe. Uma esfera com este tamanho seria difícil e dispendioso de produzir e ainda mais difícil de transportar. Consequentemente, os cartógrafos desenvolveram um conjunto de técnicas designadas por **projeções cartográficas** concebidas para representar, com

precisão razoável, a terra esférica em duas dimensões. A figura abaixo mostra os três principais sistemas de projeção (**projeção cilíndrica (a)**, **projeção cônica (b)**, e **projeção planar (c)**).



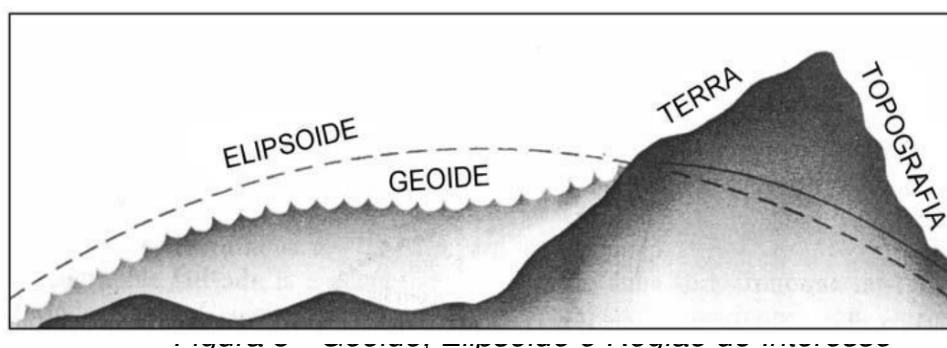
Cada projeção cartográfica tem **vantagens** e **desvantagens**. A melhor projeção para um mapa depende da sua **escala**, e dos objetivos para os quais será usado. Por exemplo, uma projeção poderá ter distorções inaceitáveis se usada num mapa de todo o continente Africano, mas poderá ser uma excelente escolha para um **mapa numa escala grande (detalhado)** do seu país. As propriedades de uma projeção cartográfica podem também influenciar algumas características na concepção do mapa. Algumas projeções são indicadas para pequenas áreas, outras são indicadas para representar áreas com uma grande extensão Leste-Oeste, e outras são mais apropriadas para representar áreas com uma grande extensão Norte-Sul.

2.3 O que é um Datum?

Pelo fato da superfície da Terra ser irregular, são adotados diversos modelos para a sua representação. O geóide é uma superfície equipotencial, correspondendo aproximadamente ao nível médio dos oceanos (cota nula), sendo utilizado como referência para altimetria. Porém a superfície do geóide é dificilmente representável matematicamente, fato pelo qual se adotam geralmente os elipsóides como superfícies de referência, fixando um sistema de coordenadas para cada uma destas superfícies (geóide e elipsóide). Para adotar um determinado elipsóide como superfície de referência (referencial geodésico) é necessário então conhecer a sua posição relativa a um sistema físico constituído pelo centro de massa da Terra, pela posição média do seu eixo de rotação e por um conjunto de pontos sobre o geóide. Ao conjunto de parâmetros que caracteriza o próprio elipsóide e o seu posicionamento relativo à Terra, chama-se Datum.

De forma mais simples o Datum é um modelo matemático computacional, que visa representar a terra. Para cada porção da terra foi gerado um modelo que atendesse as características dessa região. Isso porque a terra não é uniforme, ou seja, dependendo do local onde você esteja no planeta pode haver inúmeras

elevações ou depressões, ou ainda sofrer mais ou menos interferência da força gravitacional. Os modelos matemáticos, até o presente momento, não foi capaz de elaborar um único modelo matemático capaz de representar a terra de forma fiel. Cada país adota um datum que melhor represente seu território, isto é, melhor se aproxime da realidade da fração do globo terrestre correspondente ao seu território. Sendo assim, temos diversos data (datum no plural se escreve data, pois vem do latim) para diferentes regiões do globo. Por exemplo, não podemos utilizar o datum planimétrico oficial da China para representarmos o território do Brasil.



O Datum adotado e elaborado pelo IBGE é o SIRGAS 2000, em substituição ao SAD69 (South America Datum 1969). Além desse, muitos dados do nosso território são encontrados também no Datum WGS 84, Datum adotado pelos sistemas de GPS e pelo Google. O Datum vertical oficial no Brasil é o Imbituba, Santa Catarina e dificilmente encontram-se dados geográficos brasileiros em outro Datum vertical. Não há relação direta entre o Datum Vertical de Imbituba e o SIRGAS 2000.

Portanto, ao conjunto de parâmetros que caracteriza o próprio elipsóide e o seu posicionamento relativamente à Terra, chama-se Datum.

De forma resumida, no dia a dia do trabalho em geoprocessamento adotamos o Datum SIRGAS 2000 em combinação com o sistema de referência de coordenadas **Projetada UTM**. Quando a área de estudo fica entre duas zonas UTM é recomendado o uso do Datum SIRGAS 2000 em Sistemas de Coordenadas **Geográficas**.

3 VETOR X RASTER

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) utiliza basicamente 2 tipos de dados espaciais. Os do tipo **Vetor** e os do tipo **Raster**.

O dado **Vetorial** é umas das formas utilizadas para representar **elementos** do mundo real dentro do ambiente SIG. Um elemento é qualquer coisa que você possa ver na paisagem, como casas, estradas, árvores, rios e assim por diante. Cada uma dessas coisas pode ser um **elemento** quando representamos em um aplicativo SIG. Elementos vetoriais possuem **atributos**, que consistem em texto ou informação numérica que **descrevem** os elementos.

As representações gráficas utilizadas em ambientes SIG são descritas por pontos, linhas e polígonos, representados em um sistema de coordenadas. Os pontos são definidos por uma única coordenada (ex: postes, poços). As linhas são constituídas por vários pontos (vértices) que se interligam, constituindo vetores (ex: estrada, rio, curvas de nível). Polígonos são áreas fechadas composta por varias linhas que começam e terminam num mesmo ponto (ex: lote, bairros, cidades).

Dados espaciais armazenados no modelo vetorial tem a localização e os atributos gráficos de cada objeto representados por pelo menos um par de coordenadas. Nesta classe as entidades podem ser apresentadas, como dito acima, na forma de pontos, linhas e polígonos (áreas). Conforme a figura abaixo.

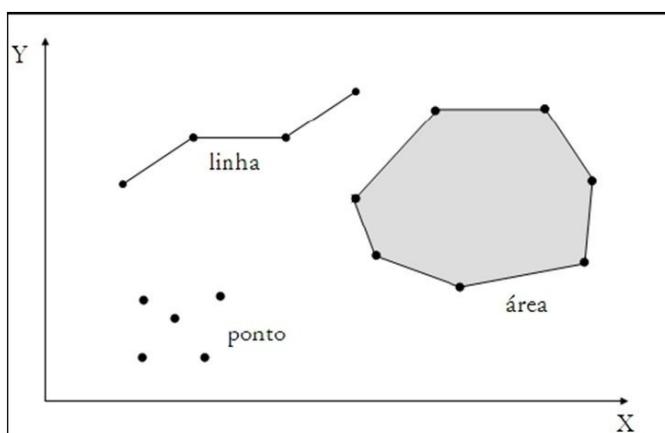


Figura 6: Tipos de feições vetoriais

Ao contrário do modelo vetorial, onde cada entidade do mundo real está associada a um objeto espacial (ponto, linha ou polígono), no modelo raster ou matricial as entidades estão associadas a grupos de células de mesmo valor. O valor armazenado em uma célula representa a característica mais marcante da variável em toda a área relativa à célula.

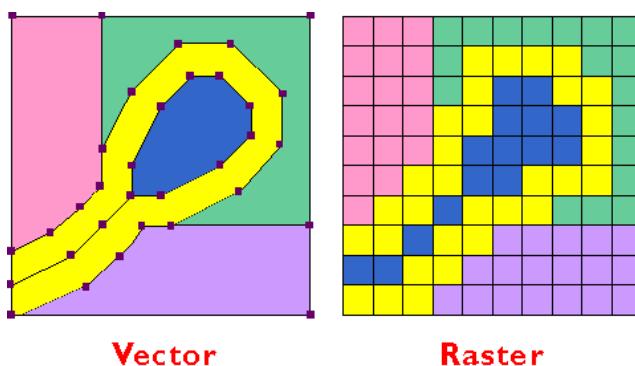
A matriz é uma grade regular composta de células, ou, no caso das imagens, os pixels. Elas têm um número fixo de linhas e colunas. Cada célula tem um valor numérico e tem certa dimensão geográfica (por exemplo, 30x30 metros de tamanho).

Imagens de satélite representam também os dados em várias "bandas". Cada banda separadamente é essencialmente uma matriz sobreposta espacialmente, onde cada banda possui valores de certos comprimentos de onda de luz. Como você pode imaginar, um grande arquivo matricial ocupa mais espaço. Uma matriz com células menores podem fornecer mais detalhes, porém ocupa mais espaço.

Abaixo é mostrada uma imagem raster dado um *zoom*, mostrando o detalhe dos *pixels*.

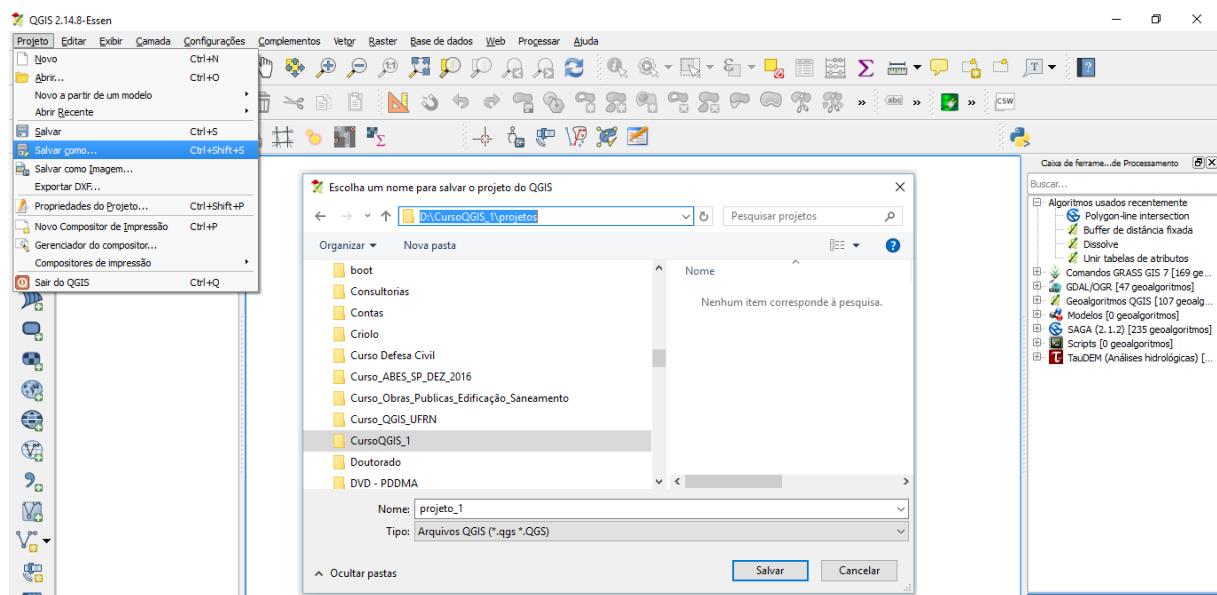


Visando comparar os dois tipos de dados, segue abaixo uma representação vetorial e matricial.

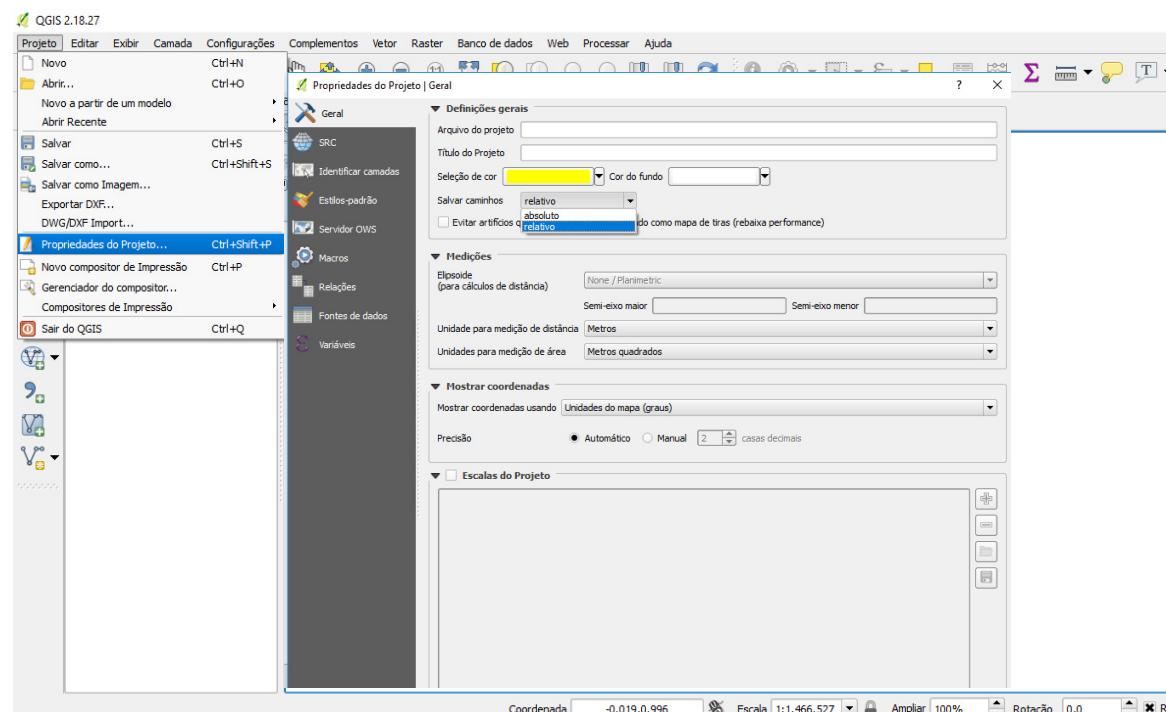


4 PRIMEIROS PASSOS NO QGIS

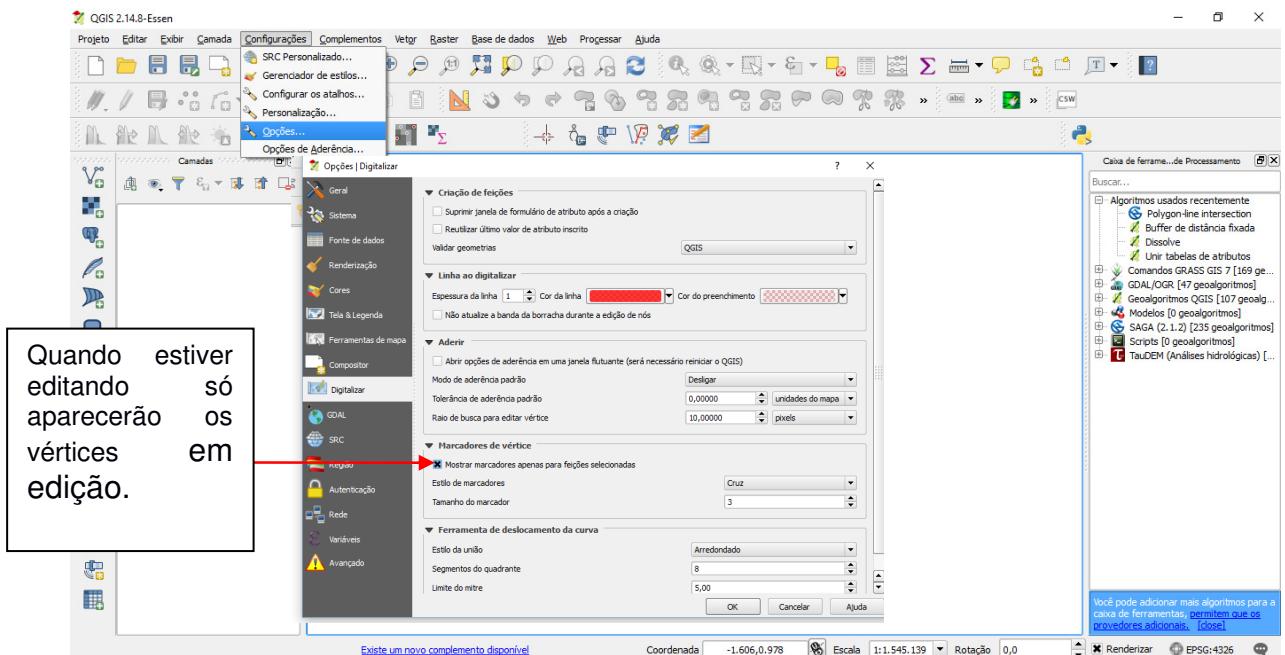
Antes de inicial o processamento de mapas é preciso primeiro salvar e configurar nosso projeto. Para isso vá em **Menu, Projeto, Salvar como...**. Selecione a pasta de Projetos e dê o nome “projeto_1”.



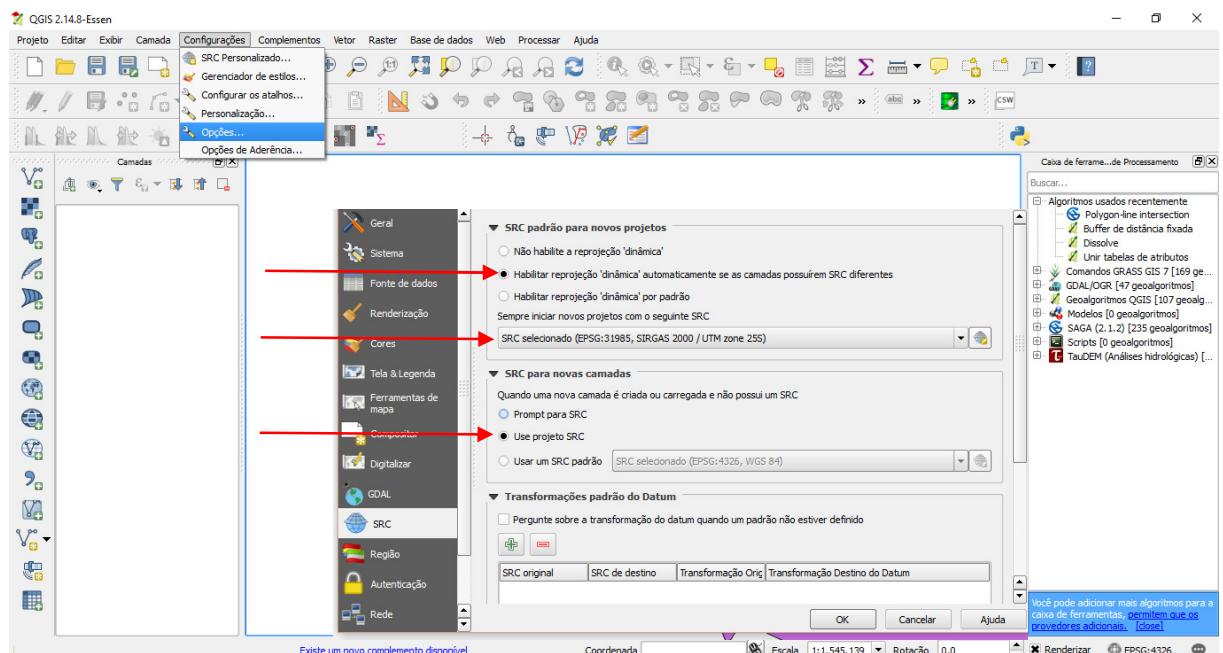
Depois de salvar o projeto é importante que você o configure para em situações que o usuário precise mudar de computador ou mesmo de diretório seja capaz de resgatar todas as camadas e arquivos que conste no seu projeto. Para isso é necessário que vá **Menu, Projetos, Propriedades do Projeto**, aba **Geral**, em **Salvar caminho**, marque a opção **Relativo**.



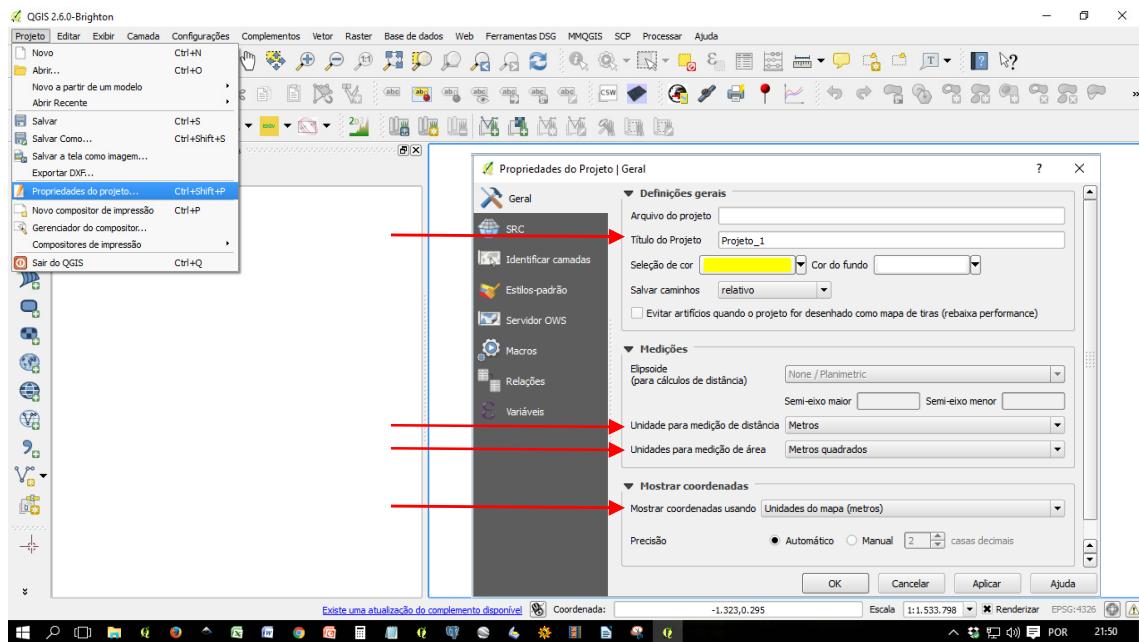
Em seguida configure as opções principais no **Menu, Configurações, Opções...** Na caixa que se abre defina as principais as principais opções nas abas Digitalizar e SRC.



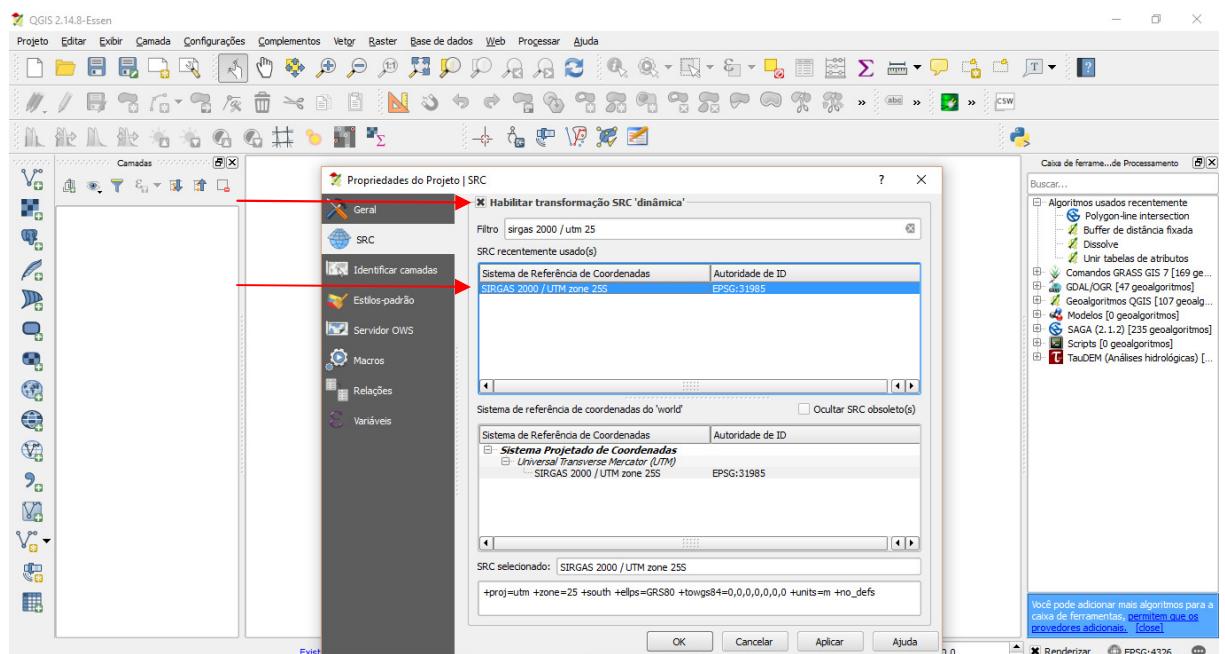
Na aba SRC marque a opção **Habilitar projeção ‘dinâmica’ automaticamente se as camadas possuírem SRC diferentes**, defina o SRC, que no nosso caso será **SIRGAS 2000 /UTM zone 25S** e por fim marque a opção **Use projeto SRC**.



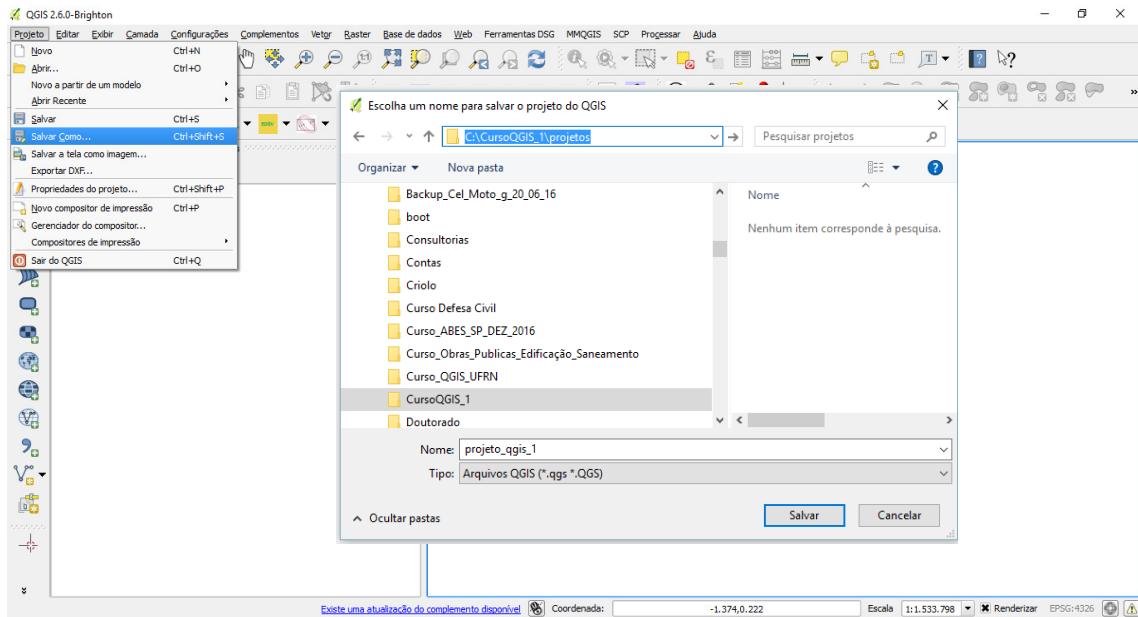
Para concluir as configurações vá em Menu **Projeto** e em **Propriedades do Projeto...** Na aba **Geral**, dê um nome ao projeto, defina as unidades de medidas, como na figura abaixo.



Na aba SRC marque a opção “Habilitar transformação SRC dinâmica” e defina o Datum do Projeto (SIRGAS 2000 /UTM zone 25S). Por fim clique em Ok.



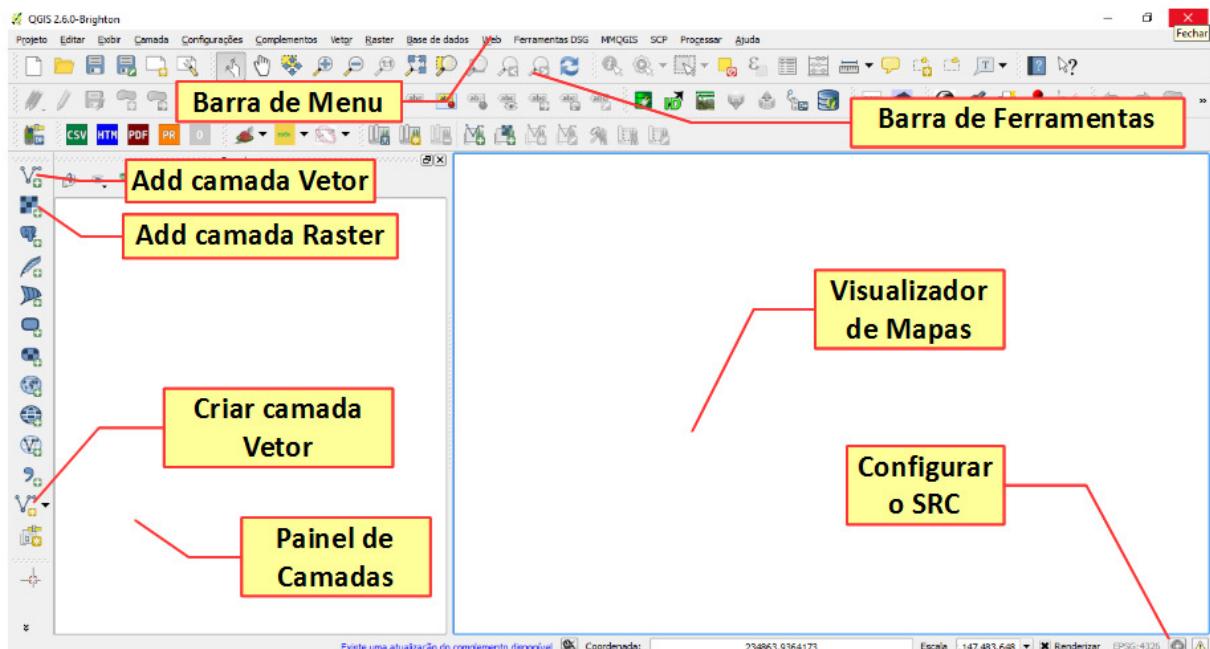
Depois de definir Datum e o SRC será necessário salvar o Projeto, para que futuramente você possa abrir e continuar trabalhando nele. Abaixo segue os passos. Lembre-se das recomendações para um bom uso do QGIS em ambiente Windows. Crie uma pasta na raiz “C” do seu computador e salve seu projeto.



No CD que foi entregue há uma vídeo-aula complementar.

4.1 Principais Ferramentas

O QGIS apresenta uma interface bastante amigável e que pode ser completamente customizada de acordo com as suas necessidades. Abaixo é apresentada a tela inicial do programa em sua configuração padrão e as principais e as mais usadas ferramentas da área de trabalho do QGIS.

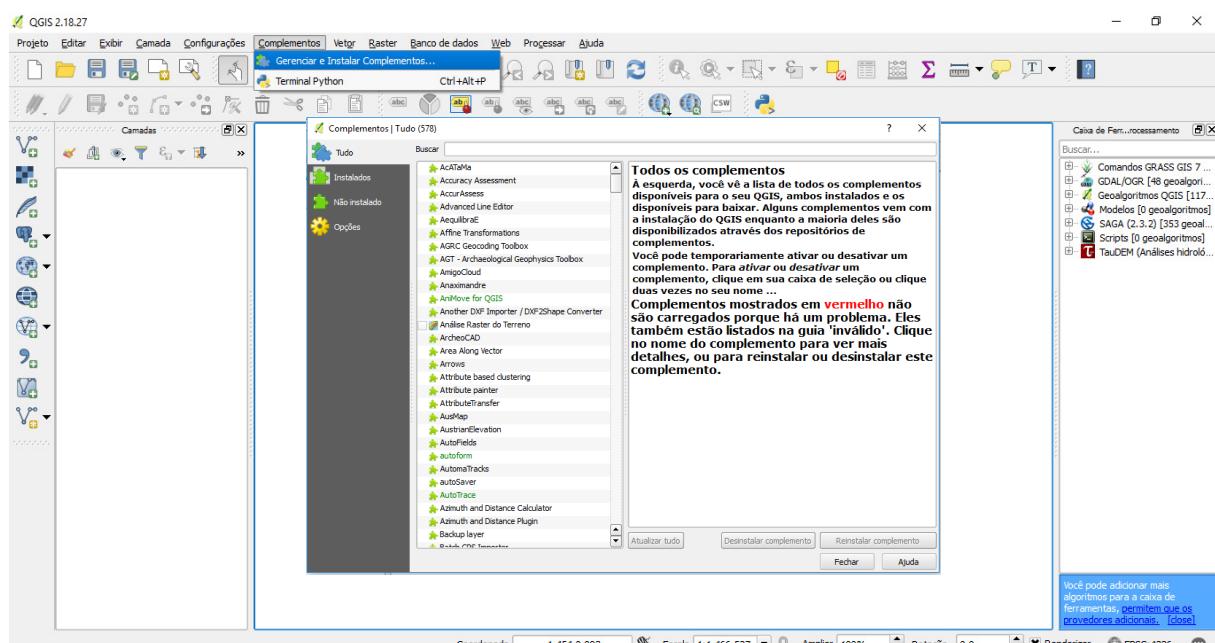


4.2 O que é um Plugin e para que serve

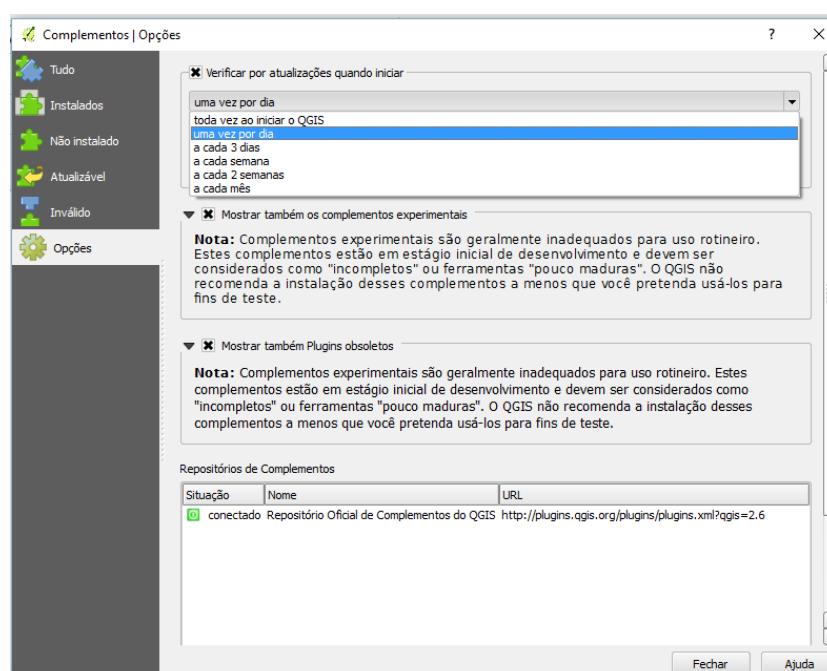
O Plugin é uma ferramenta (um aplicativo), que pode ser instalado ao QGIS. A todo instante, no mundo inteiro, são criadas ferramentas para as diversas finalidades. Desde ferramentas de conversão de arquivos à aplicativos que realizam funções que tornam trabalhos de meses em horas. A grande maioria destes plugins

são gratuitos, mas há empresas que são contratadas para construir um determinado aplicativo que atenda uma determinada finalidade.

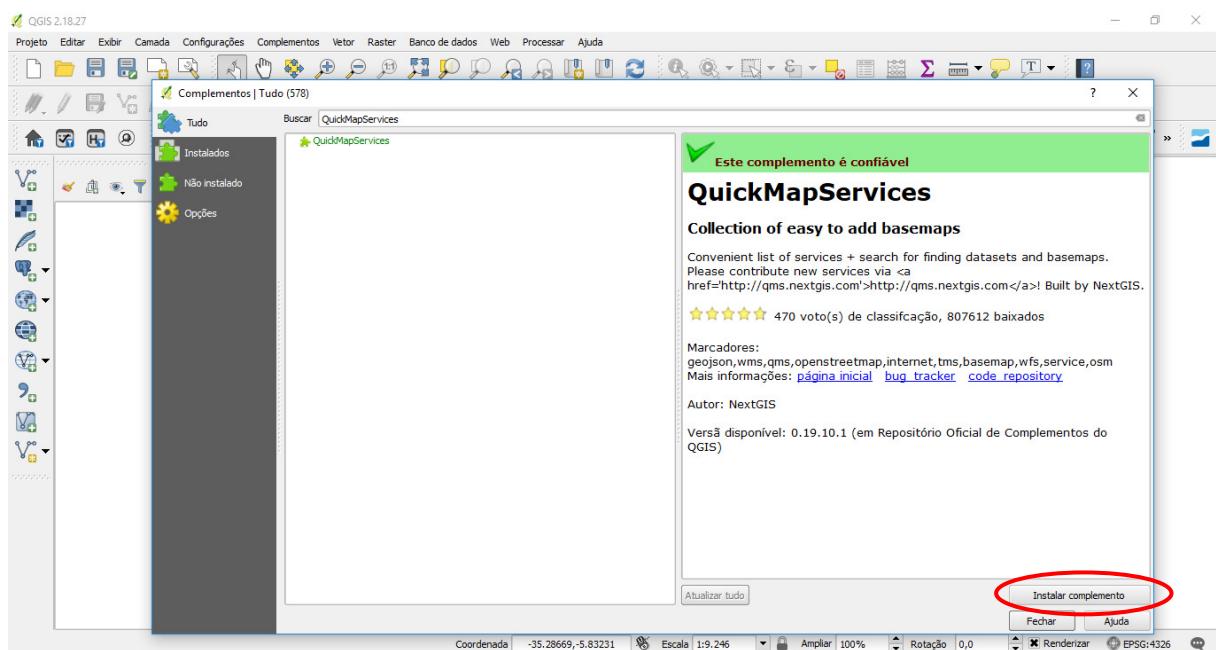
Para instalar um plugin (é preciso está conectado a internet) vá até o Menu Complementos e selecione “Gerenciar e Instalar Complementos”. Através das abas é possível verificar os plugins instalados, não instalados, os que são passíveis de atualização e os que são obsoletos ou sua versão não atende mais a versão do QGIS instalado.



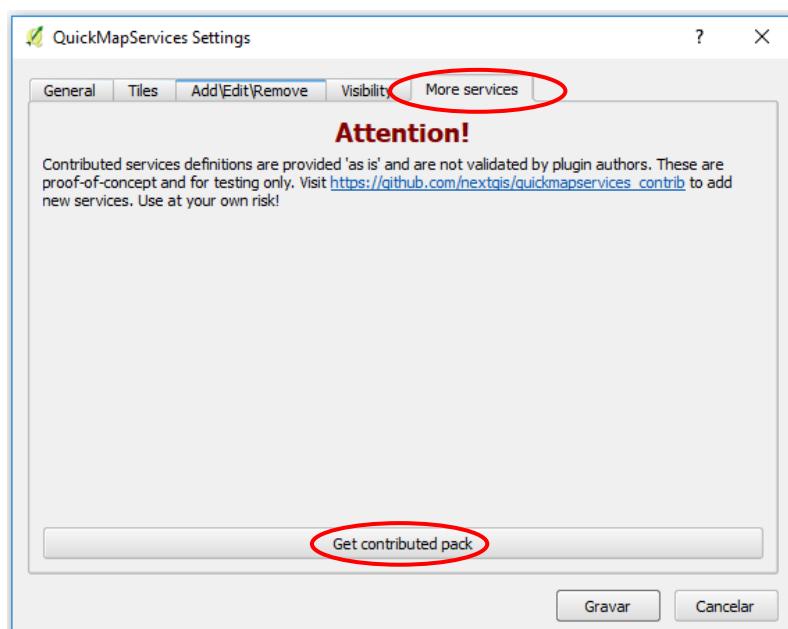
Na aba “Opções” configure a forma de atualização. Se uma vez por dia, semanal, uma vez por mês, ou outra que desejar. Marque a opção “Mostrar também os complementos experimentais” e “Mostrar os plugins obsoletos”. Essas marcações são importantes para que o usuário possa acompanhar a evolução dos complementos.



No dia a dia é muito comum o uso de alguns plugins. Vale salientar que a utilização de uns em detrimento a outros vai depender da área de cada profissional. No entanto alguns são mais comuns. Um dos que não pode faltar é o “QuickMapServices”. Ele permite adicionar na área do Visualizador de Mapas as imagens do Google Earth, Bing, Applel Maps e outros. Adicione no botão “Instalar complemento” como mostra na figura abaixo.

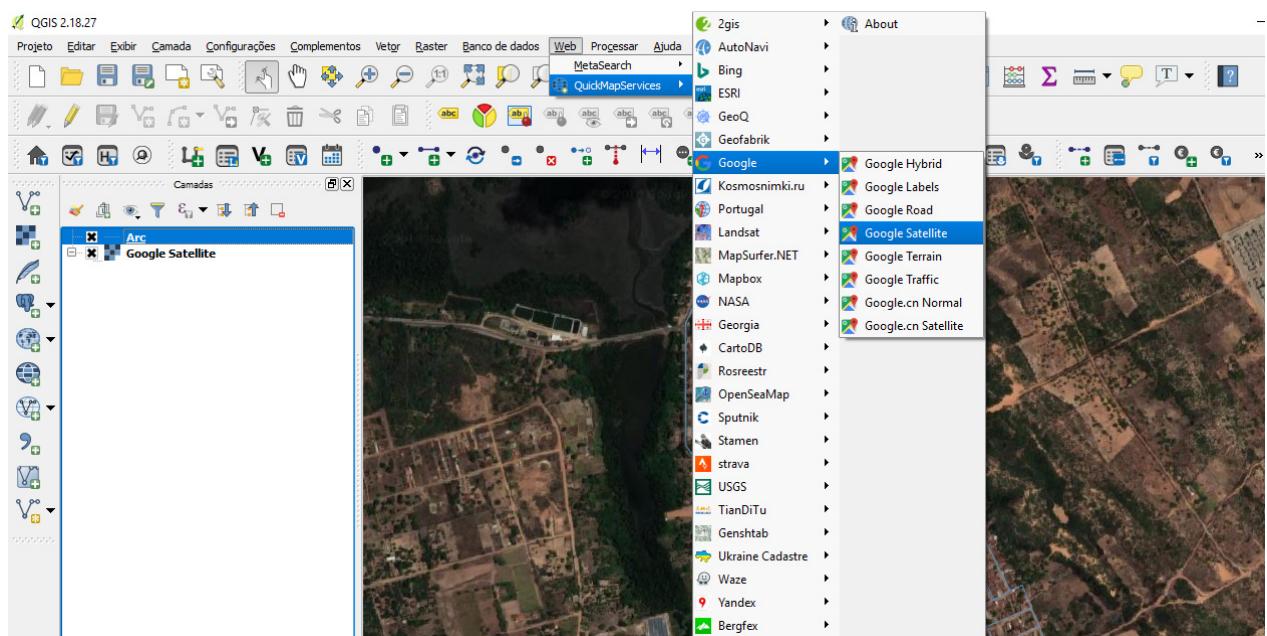


Depois do Plugins instalado é preciso habilitar o acessoas as camadas do Google e outros servidores de imagens. Para isso vá em Menu, Web, QuickMapServices e depois em Settings. Na janela que se abre selecione a aba “More service” e depois no botão “Gate contributed pac”.



Verifique se o complemento foi instalado no Menu “Web”. Para adicionar as imagens é preciso primeiro adicionar uma camada vetorial. Caso contrário o QGIS não saberá a área de seu interesse.

Depois de adicionar a camada vetorial vá em Menu “Web”, “QuickMapServices” e por fim clique na fonte da imagem do seu interesse. Para o exercício vamos clicar em “Google Satelite”.

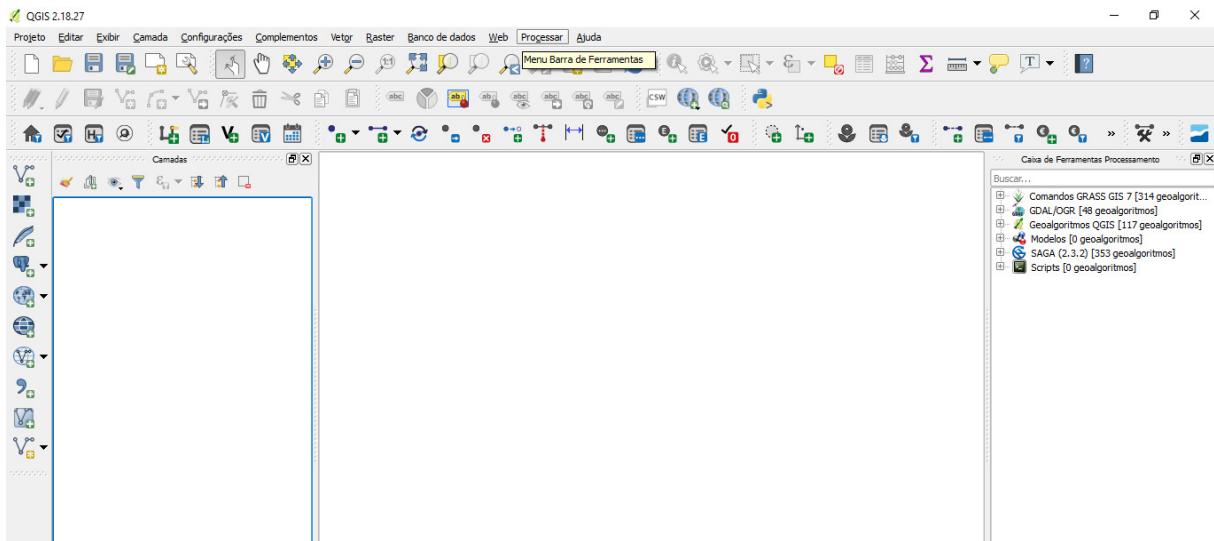


Abaixo segue outros plugins interessantes que vai ajudar no trabalho do profissional de geoprocessamento:

- **GeoCoding** - Georreferenciamento e Geocodificação
- **Mmqgis** - Recursos para geocodificação, análise espacial, manipulação de dados tabulares, junção de camadas, entre diversas outras;
- **Street View** – Permite visualizar a imagem de um logradouro do Street View a partir de um vetor de logradouros por exemplo. Este plugin é limitado em internetes lentas;

5 CAIXA DE PROGRAMAS INTEGRADOS AO QGIS

Um recurso que foi adicionado nas ultimas versões do QGIS foi à função que integra outros programas de geoprocessamento dentro da interface do QGIS. No Menu “Processar” será aberta a “Caixa de ferramenta”. Nesta caixa conterá outros SIGs livres, que realizam procedimentos específicos, como o SAGA, que trabalha em especial com imagens Raster, o programa “R”, que realiza funções geoestatísticas, o TauDEM, que trabalha com modelos numéricos de terreno e o GRASS, que realiza diversas funções. Para este curso usaremos algumas ferramentas.



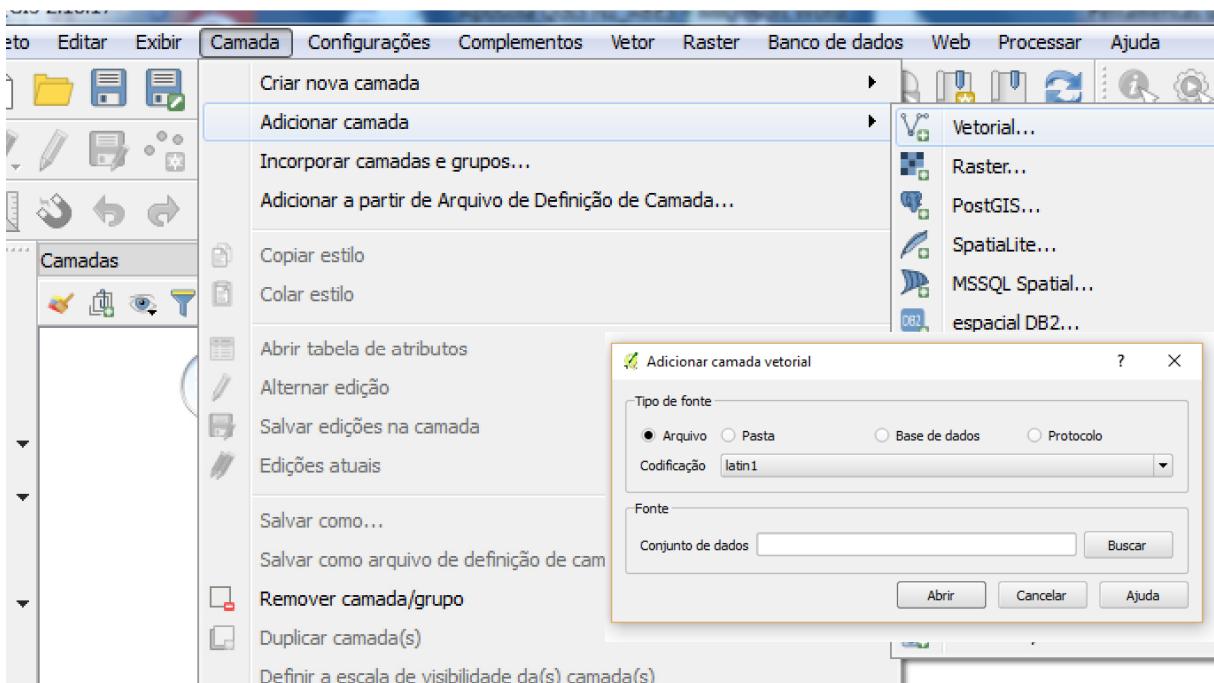
6 FORMAS DE ABRIR UM VETOR NA ÁREA DE TRABALHO DO QGIS

No QGIS há varias formas de abrir uma camada vetorial. Desde formatos tipo SHP a formas mais sofisticadas, como baixar camadas do tipo WMS, PostGIS.

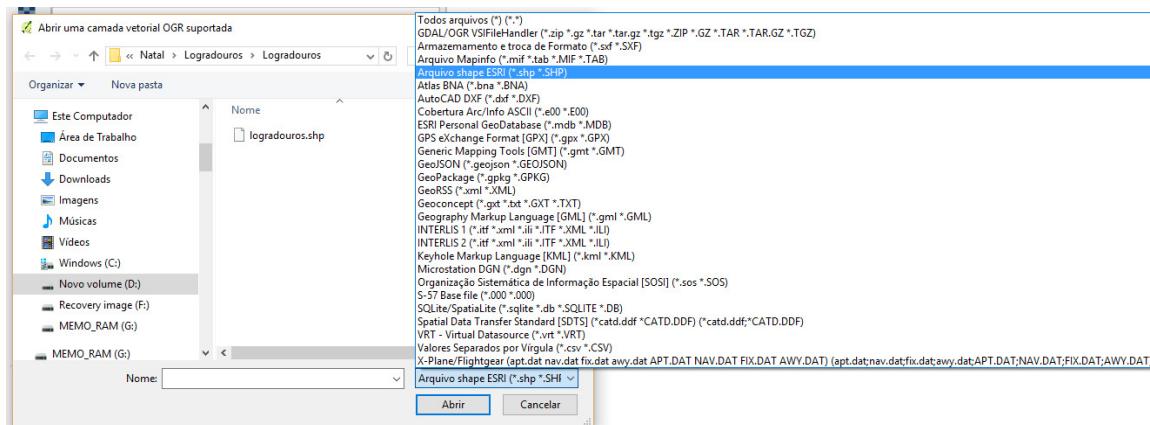
Para abrir camadas *.shp, clique no ícone abrir camada “Vetorial”. 

Outra forma de abrir é no Menu “Camadas”, “Adicionar camadas” e em seguida “Vetorial...” Ou ainda usando as teclas Ctrl + Shift + a letra V.

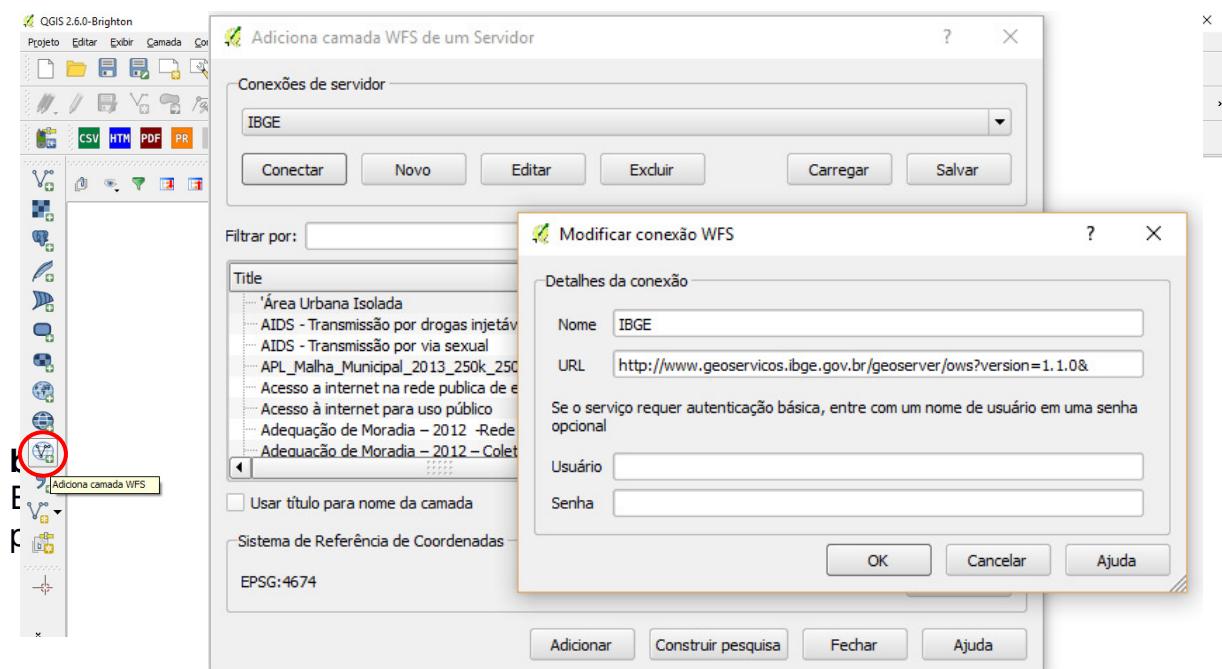
Na caixa que abre clique em “Buscar”. Vai aparecer uma janela do Windows. Aponte para a pasta de arquivos vetoriais, onde se encontra os arquivos do curso. Selecione um ou vários e depois clique em “Abrir”.



Além do formato SHP o QGIS abre outros formatos, como mostra a figura abaixo.



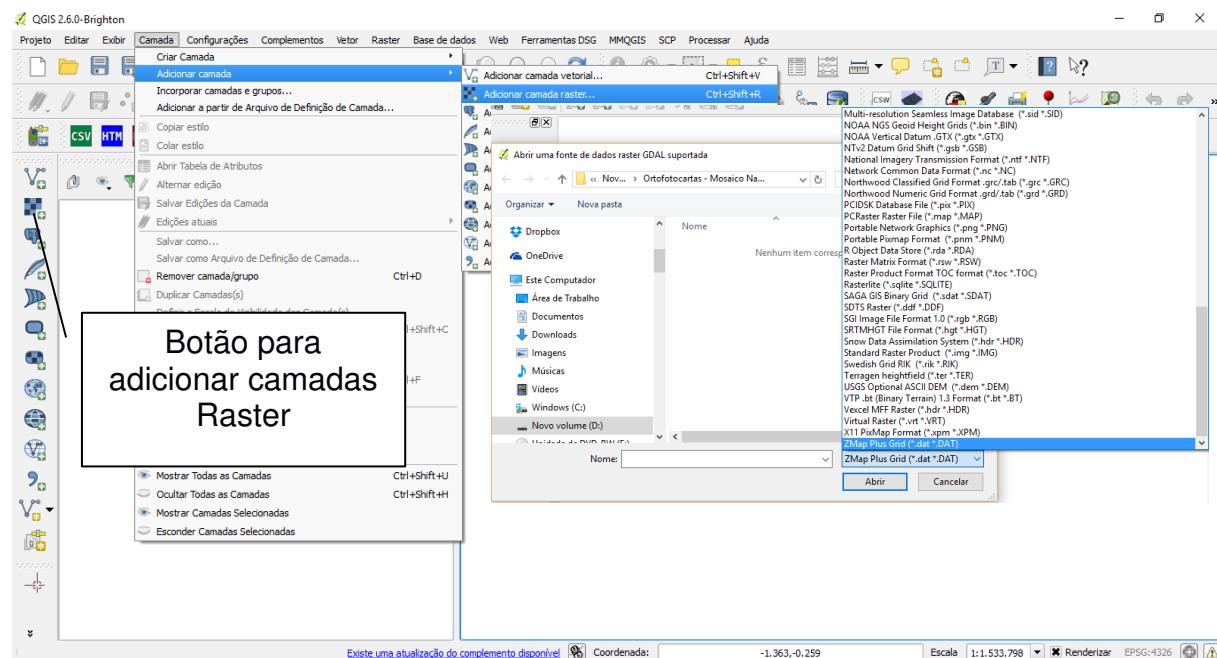
Outra forma bastante interessante de baixar dados geográficos são os dados de órgãos públicos. Atualmente algumas instituições públicas tem disponibilizado o acesso aos seus bancos de dados de informações geográficas. Tais informações são acessadas por meio dos formatos WFS. O banco de dados do IBGE é acessado através do endereço eletrônico abaixo. Copie esta URL e insira como mostra a seguir. <http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/ows?version=1.1.0&> é possível acessar inúmeros dados do IBGE. Selecione o ícone “Adicionar camada WFS” e em “Novo”. Na caixa que se abre em “Nome” digite IBGE. Onde tem URL digite o endereço acima e “Ok”, depois em conectar. Será apresentada uma série de dados geográficos que podem ser baixados. Selecione o que deseja carregar na tela e depois em “Adicionar”.



É possível encontrar outras fontes de dados na *internet*, no entanto para o nosso curso essa base de dados do IBGE é suficiente.

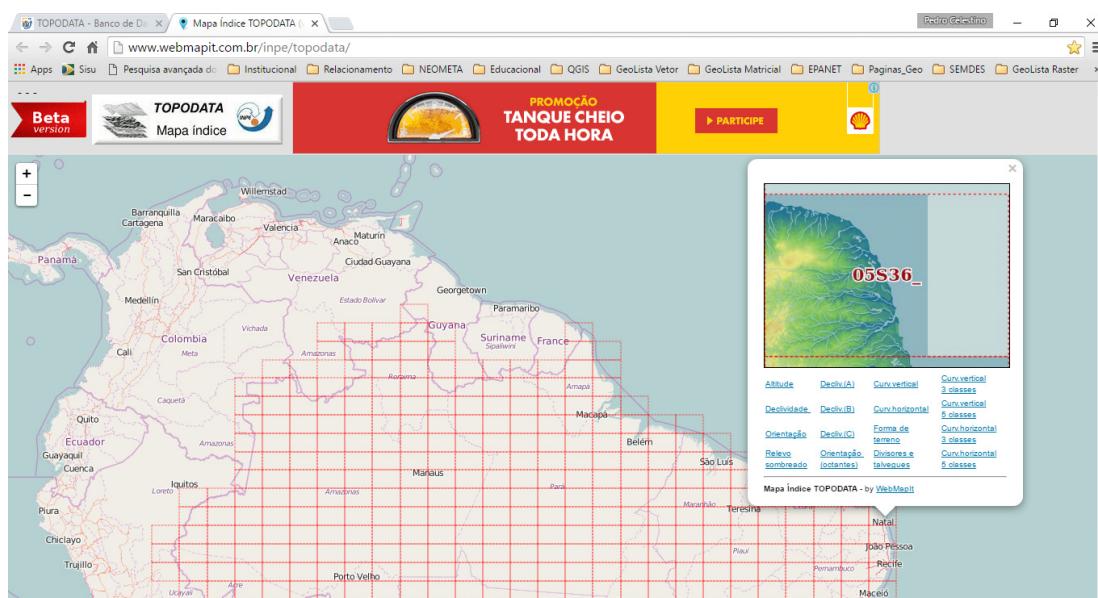
7 ADICIONAR IMAGENS RASTER NA ÁREA DE TRABALHO DO QGIS

Para adicionar camadas raster o usuário tem basicamente duas formas. A primeira acessando o Menu Camadas e depois “Adicionar camada raster...”. A segunda forma é acessando através do botão “Adicionar camada raster...”. Como mostra na imagem abaixo.

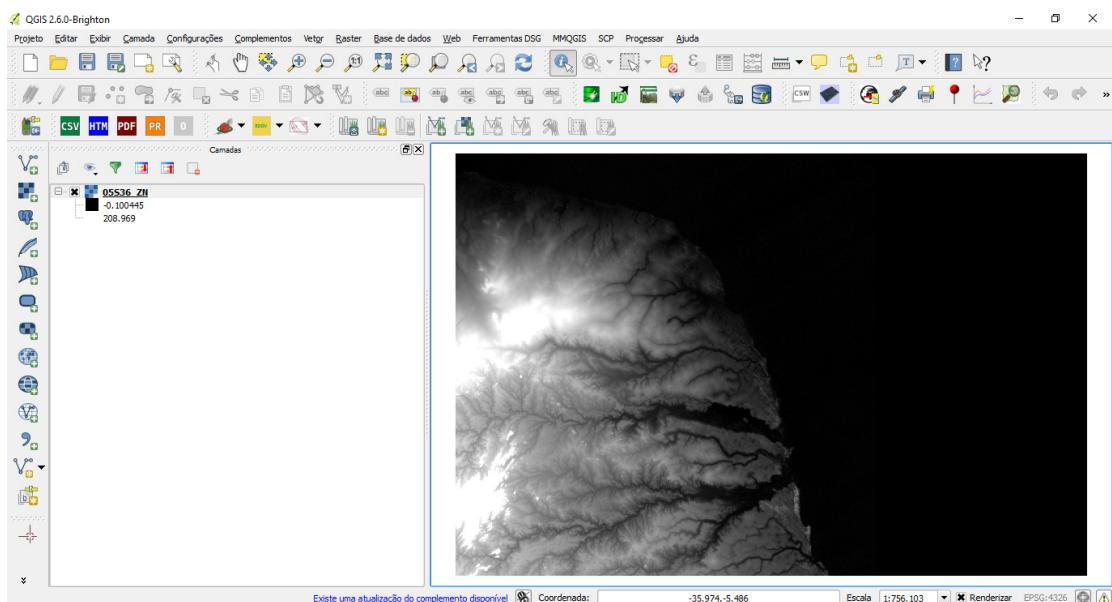


Na caixa que se abre vamos perceber que há aproximadamente 72 formatos de imagens raster que podem ser lidas pelo QGIS. Escolha o formato que você dispõe e clique em Abrir.

É possível baixar imagens raster de fontes oficiais. Para baixar imagens de modelo de elevação de terreno, que são aquelas imagens que possuem no pixel informações de elevação, basta acessar a página do Topodata <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>. Através dele é possível baixar imagens semi-trabalhada ou imagens brutas, apenas com o dado de elevação.



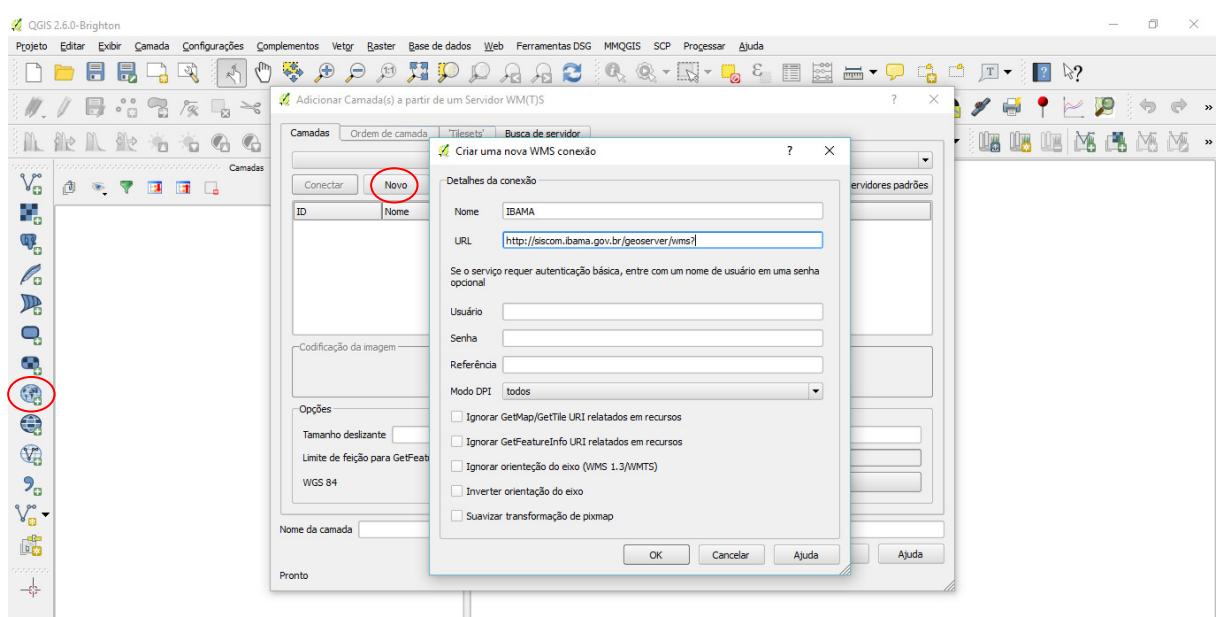
Elas estão compactadas. Descompacte-as e adicionem na tela. O usuário vai perceber que a imagem tem uma aparência esquisita e com a coloração cinza. Isso ocorre porque a imagem foi feita por um radar, que capta em ondas do espectro não visível. Nestas imagens o aspecto beleza não influi. O mais importante é a informação de altitude contida do píxel.



É possível acessar também imagens WMS direto do banco de dados do IBAMA. Para adicionar esses rasters é preciso configurar o QGIS. Então vamos lá. Clique no botão de adicionar camada WMS, que fica na barra a esquerda e que tem a seguinte imagem:



Na caixa que abrir clique em “Novo” e coloque em “Nome” IBAMA e em URL o seguinte endereço <http://siscom.ibama.gov.br/geoserver/wms?> e dê Ok. Em seguida em conectar. Aparecerá uma série de imagens que são possíveis de baixar na área de trabalho do QGIS.



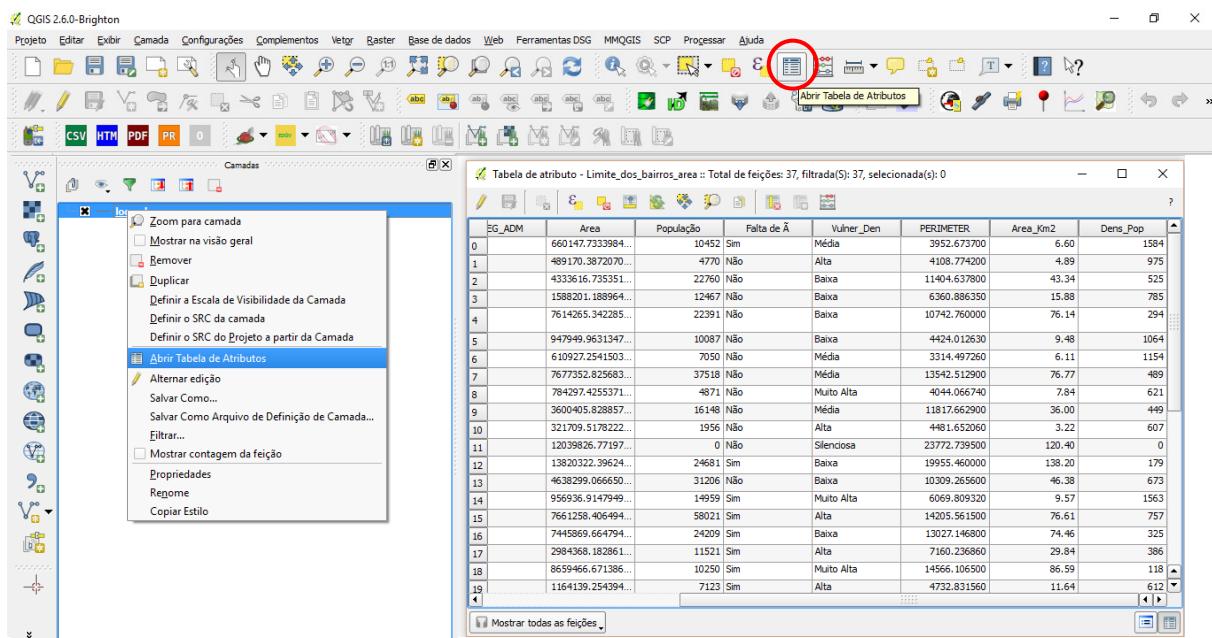
8 TABELA DE ATRIBUTO E SUAS POTENCIALIDADES

O trabalho de geoprocessamento se dá basicamente na manipulação de dados geográficos, como dados populacionais, cálculos de áreas, informações ambientais, informações de saneamento básico, habitacional entre outros, ou seja, em geoprocessamento as imagens vetoriais falam através dos dados que estão contidos nas tabelas.

Para o próximo exercício que iremos realizar é necessário carregar o arquivo vetorial “Limite_dos_bairros_area.shp”. Carregue-o na área de trabalho do QGIS.

Para acessar a tabela de um dado vetorial o usuário tem basicamente duas formas. Com um arquivo vetorial aberto, **selecione** o arquivo vetorial que deseja consultar e vá até o ícone “Abrir tabela de atributos”. Outra forma é clicando com o botão direito do *mouse* sobre o arquivo vetorial e selecionando o ícone “Abrir tabela de atributos”.

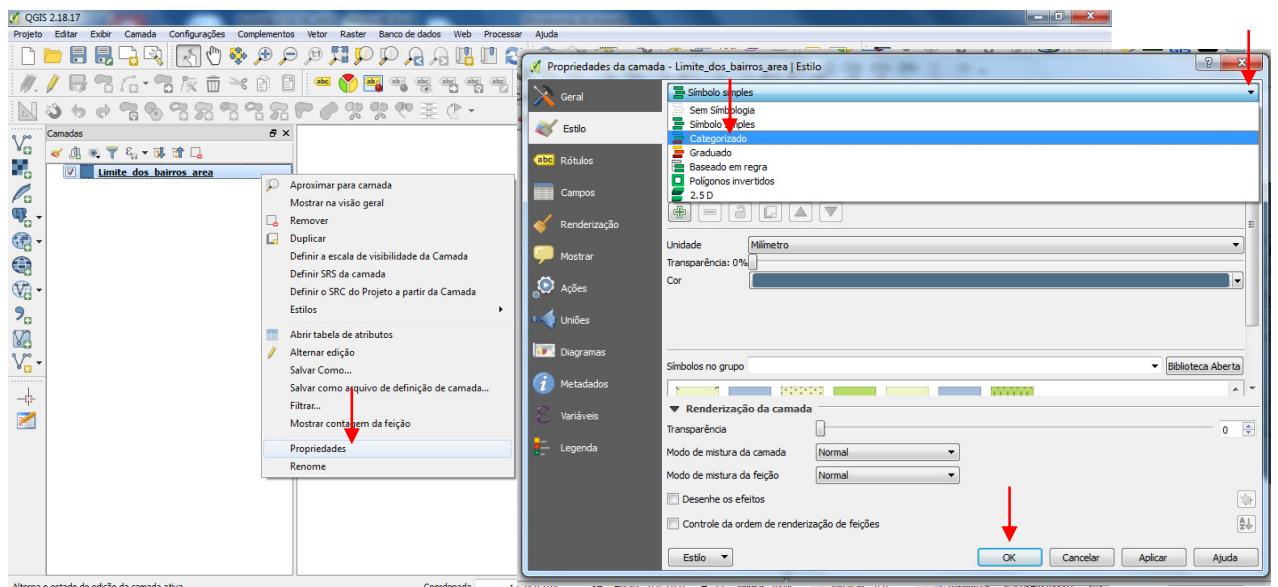
É possível realizar diversas operações matemáticas entre as colunas. É possível também juntar atributos, bem como adicionar novos dados.



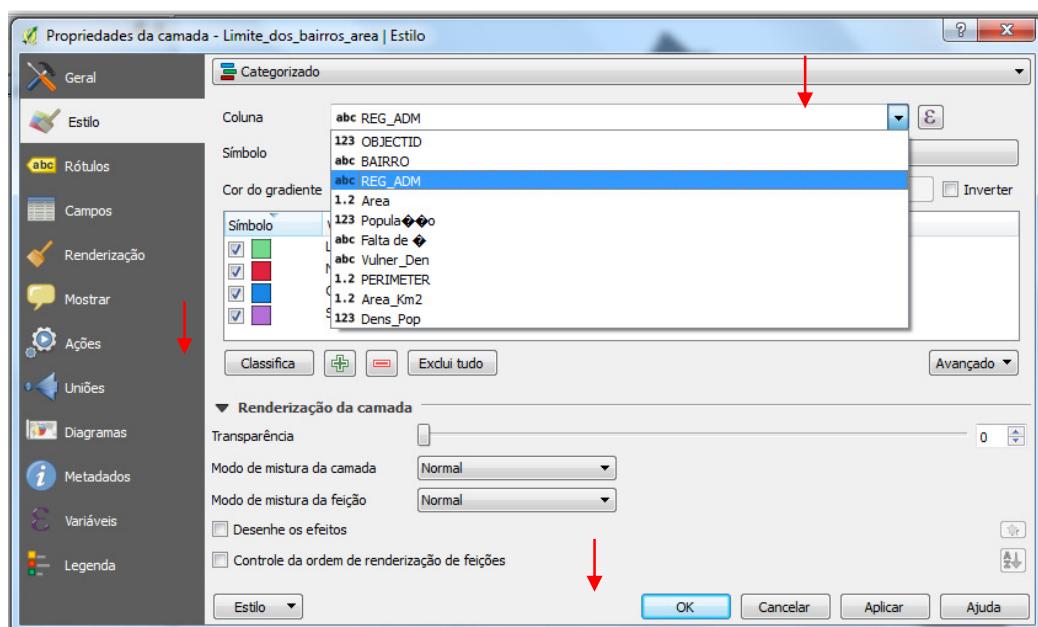
9 MAPAS TEMÁTICOS

Uma tarefa cotidiana de quem trabalha com geoprocessamento é a elaboração de mapas temáticos. Estes mapas só serão possíveis se as informações contidas na tabela de atributos estiverem organizada de forma que permita classificar os dados. Não é possível fazer mapas temáticos sem ter os dados na tabela de atributos. Por isso a importância de coletar e atrelar informações ao dado vetorial.

Para exemplificar iremos fazer um mapa temático da cidade de Natal. **Vamos pintar o mapa usando as informações contidas na tabela de atributos.** Clique com o botão direito do *mouse* sobre o arquivo vetorial e depois sobre o nome “Propriedades”. Na caixa que se abre, selecione a aba estilo e em “Símbolos” simples selecione “Categorizado”.



Clique na seta da caixa “Coluna” e selecione a coluna referente a REG_ADMIN, depois em “Classificar” e por fim em “Ok”, como mostra na imagem abaixo.



Você verá que o mapa aparecerá com cores iguais para os bairros de mesma região administrativa.

10 VETORIZAÇÃO DE MAPAS NO QGIS

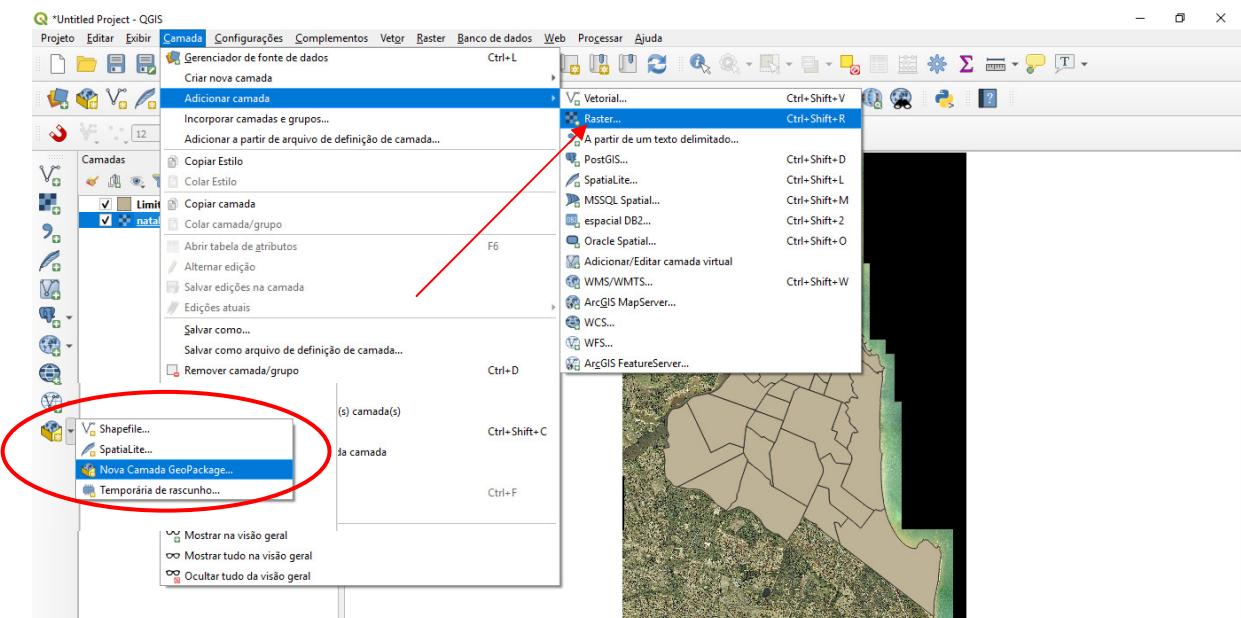
Esta função é uma das mais desejadas para quem inicia no mundo do geoprocessamento. Talvez pelo desejo do ser humano em criar, dar nomes as coisas, sugerir novas leituras do mundo real. Fala-se que enquanto os dados rasters são representação fiel da natureza, os dados vetoriais, por sua vez, são representações dos desejos humanos, dos interesses sociais, leituras feitas a partir de observações, do que se acredita ser.

No QGIS há vários formatos de arquivos vetoriais, no entanto usaremos o novo formato (GeoPackage) que substituirá os arquivos de extensão *.SHP, em decorrência de uma série de limitações.

Antes de criar qualquer um dos três tipos de arquivo vetorial (ponto, linha ou polígono) é preciso que uma imagem raster esteja carregada na área de camadas, dando suporte georreferencial para a camada vetorial a ser criada. Adicione o raster “natal_raster.tif”, disponível na pasta “arquivos_rasters”.

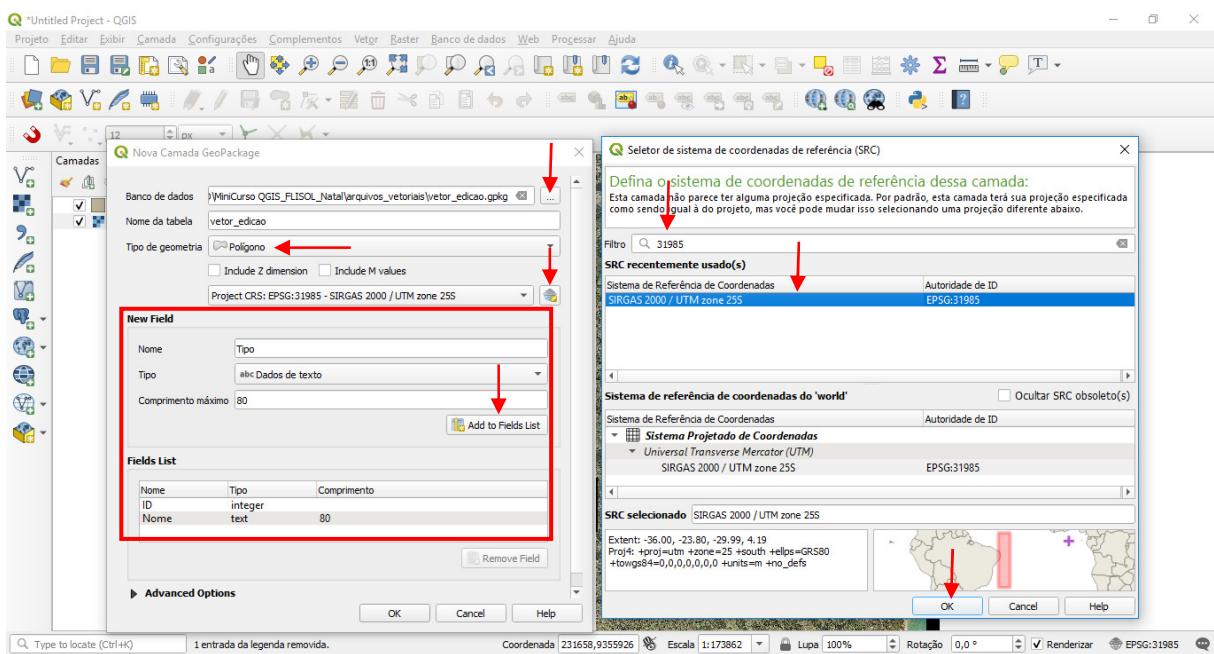
Lembre-se de atentar para que tipo de **Datum e Sistema de Coordenadas** a imagem raster está usando. Isso é importante porque sua camada vetorial a ser criada terá as mesmas informações espaciais da imagem raster.

Depois da camada raster inserida, **projeto salvo**, vamos criar uma camada de polígono. No menu “Criar camada”, escolha “Camada do tipo shape...” ou no símbolo “Criar camada”, “Camada do tipo shape...”, como mostra a figura a baixo.



Na caixa que se abre marque o Tipo de Geometria como “Polígono” e defina o SRC. Vamos usar o SRC projetado para o Datum SIRGAS 2000, na Zona UTM 25S, digitando 31985, ou clicando no botão ao lado da caixa “Especifique SRC”, digite SIRGAS 2000, selecione **SIRGAS 2000 / UTM Zone 25S** e depois em Ok.

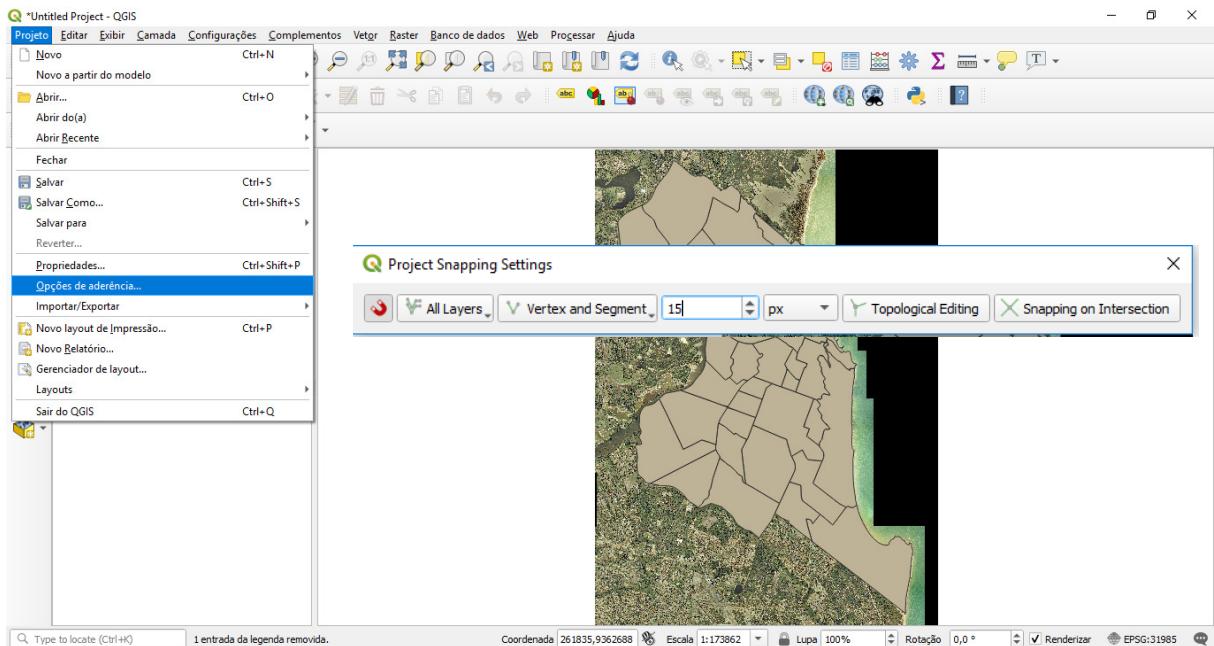
Depois de definir o SRC crie atributos de acordo com o objetivo do seu trabalho. No QGIS há basicamente três tipos de atributos. Os atributos de texto (String em Inglês) com até 80 caracteres, Número inteiro (Integer em Inglês), Número decimal (Real em Inglês) e Data (Date em Inglês).



Este momento é muito importante para a criação das camadas vetoriais. Quanto mais atributos tiverem, mais possibilidades você terá de construir mapas temáticos. Claro que isso vai depender da disponibilidade de informações que o pesquisador tiver e/ou puder conseguir.

Depois de definir os atributos aponte para a pasta onde será salvo o arquivo vetorial e clique em “Ok”. Salve o no formato *.gpkg na pasta exercícios “MiniCurso QGIS_FLISOL_Natal\arquivos_vetoriais”, com o nome “vetor_edicao” ou outro que deseje. Observe que depois de você salvar vai aparecer um quadrado colorido, indicando que a camada foi criada.

Antes de iniciar a edição é necessário definir as opções de aderência, a qual não permitirá espaços entre as camadas que estão sendo editadas. Para isso vá em Menu, Projeto, Opções de Aderência... Na caixa que se abre selecione o ícone vermelho, escolha a opção “Active Layers”, em “Aderir a” a opção “Ao vértice e ao segmento”, o que permitirá a aderência entre os polígonos. Na caixa “Tolerância” defina a unidade 15 e “pixel”. Por fim clique em OK para salvar as configurações. Isso fará com que ao se aproximar com o cursor, quando estiver editando, a linha irá aderir automaticamente, evitando espaços entre as camadas.



Agora clique no ícone com um símbolo de um lápis amarelo, que fica na barra de edição.



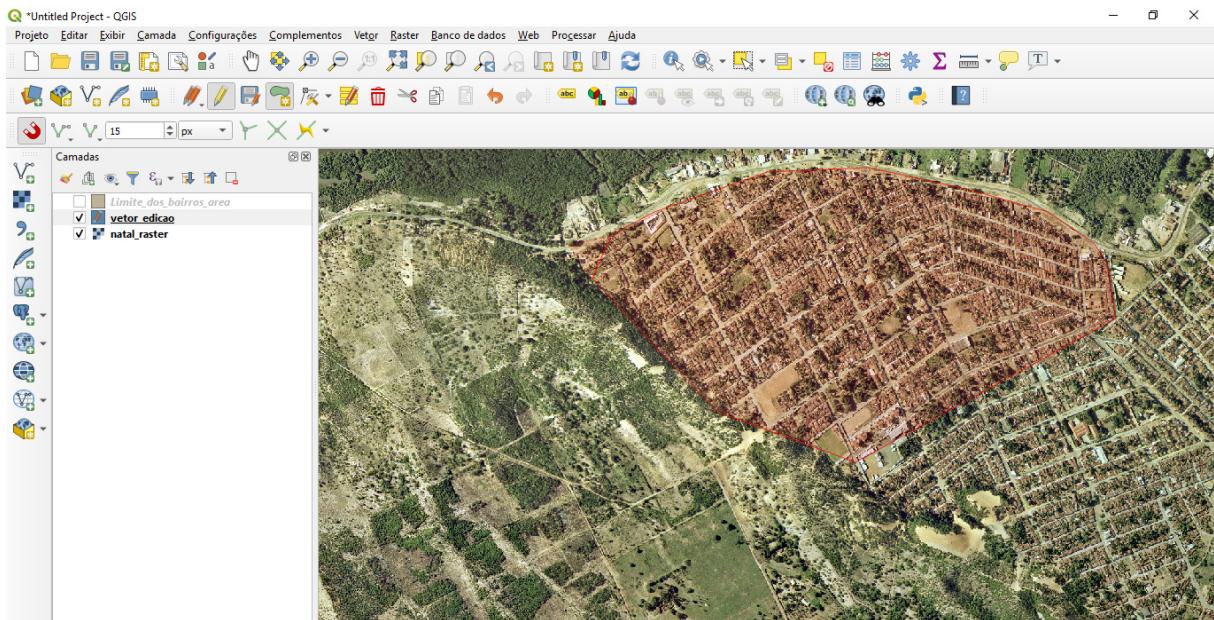
Ao clicar no lápis amarelo você verá que as demais ferramentas serão ativadas e um lápis aparecerá dentro da camada que foi criada. Em seguida clique no ícone “Adicionar feição”.



Agora selecione a área de estudo, clicando no limite das áreas que deseja fazer um polígono. No exemplo abaixo irão ser delimitados áreas, representando bairros, por exemplo. Ao **concluir** a delimitação clique com o **botão direito do mouse**. Ao fazer isso irá aparecer uma caixa com os atributos que você pré-definiu, preencha-os e clique em “Ok”. Repita o procedimento de delimitação para a área vizinha ou outra que deseja, até fechar a área.

Ao concluir sua vetorização salve no símbolo de um Disquete, ao lado do lápis amarelo e depois no lápis amarelo para finalizar a edição.

Todo esse procedimento serve para a criação dos demais tipos de camadas (**linha e ponto**).



Por fim não se esqueça de salvar seu projeto, no Menu “Projeto” -> “Salvar”.

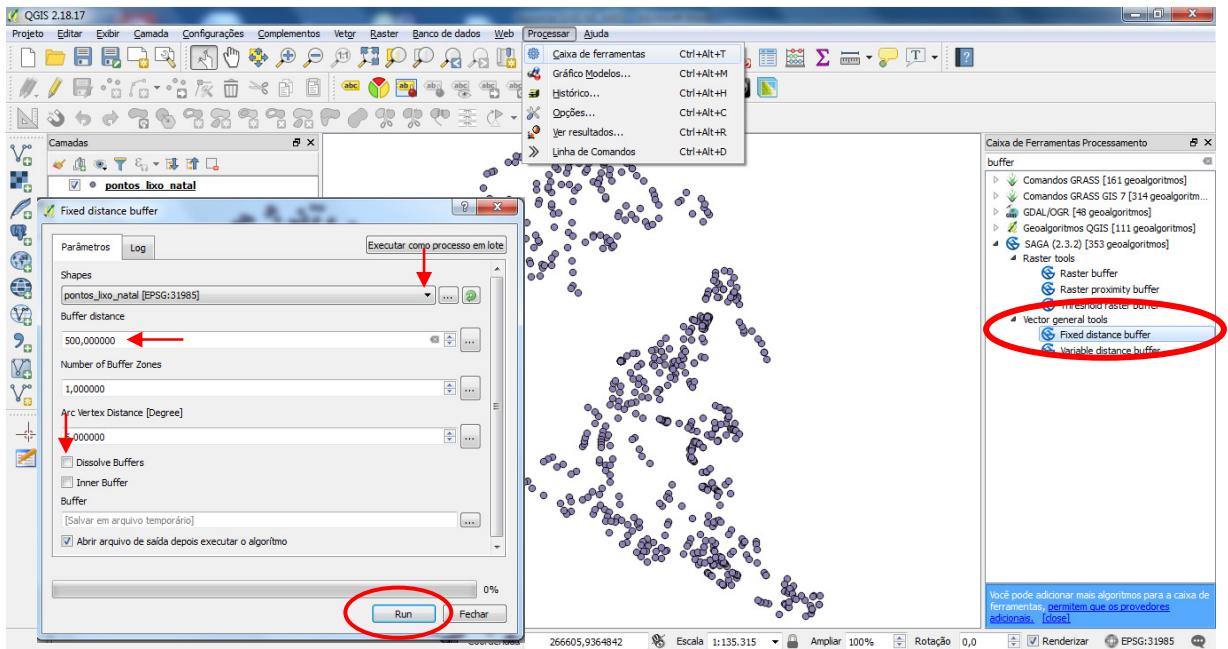
11 GERAÇÃO DE BUFFER

O Buffer é uma aplicação muito importante para a geração de áreas de influência. É uma das operações de análise espacial mais comum do mundo SIG. Consiste em definir um ou vários objetos a partir dos quais é calculada uma área em função de uma determinada distância face ao objeto inicial.

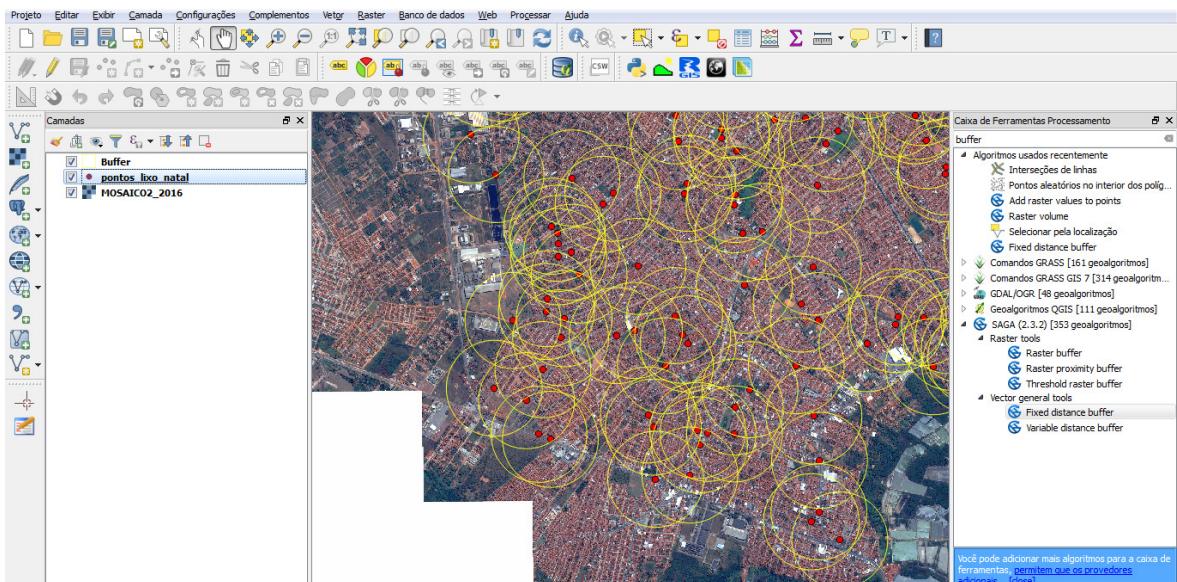
O Buffer pode ser gerado a partir de uma linha, de um ponto e de um polígono. A partir de pontos são gerados raios de influência. A partir de uma ou mais linhas, por exemplo, pode ser definidas faixas de domínio ou de servidão.

Para gerar áreas de influência vamos carregar na tela do QGIS o Vetor de pontos “*pontos_lixo_natal*”, salvo na pasta de exercícios (X:\MiniCurso QGIS_FLISOL_Natal\exercicios). Para realizar o procedimento utilizaremos uma ferramenta do SAGA GIS integrado ao QGIS, através do Menu – Processar -> Caixa de ferramenta. Em seguida digite a palavra “buffer”, como mostra na imagem abaixo. Duplo clique em “Fixed distance buffer”.

Na caixa de diálogo que aparece escolha o arquivo “***pontos_lixo_natal***”, em seguida na caixa “Buffer Distance” digite 500, referente a 500 metros e **desmarque** a opção **Dissolve Buffers** e depois em “Run”. Feche a caixa e observe se foi gerado o Buffer.

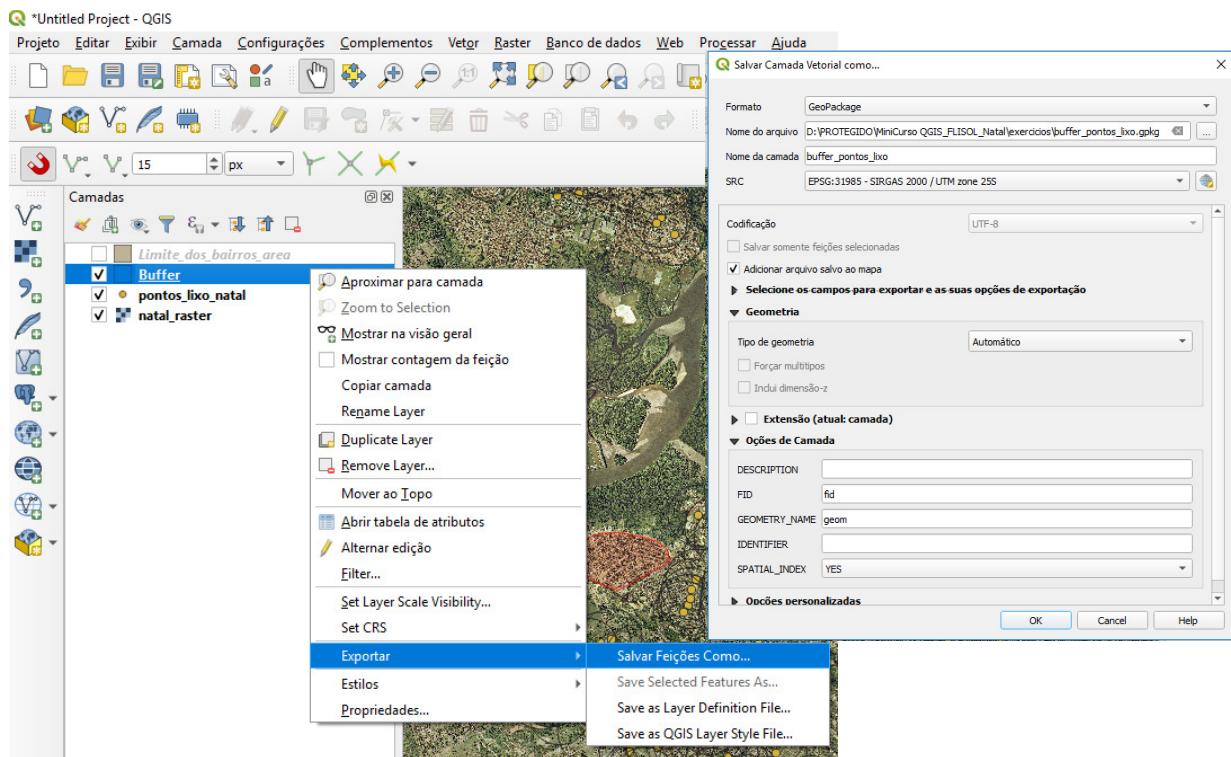


Com o arquivo gerado avalie a situação e observe se as áreas de influências tem realmente sentido para o estudo em questão. Caso não esteja representativo refaça o procedimento e gere outra área de influência com outras especificações.



Esse procedimento é realizado de forma que o arquivo gerado ficará em **arquivo temporário**. Isso porque em procedimentos como esse pode ocorrer falhas, como erro de projeções cartográficas incompatíveis. Pode ser importante também para avaliar uma situação e caso ocorrer tudo normal é só salvar. Com o Buffer gerado você terá que salvar o arquivo, ou seja, salvar em .gpkg. Para isso basta clicar com o botão direito do *mouse* sobre o arquivo Buffer, em “Exportar”, “Salvar como...”, definir o SRC (31985), apontar para a pasta de exercícios e por fim “Ok”.

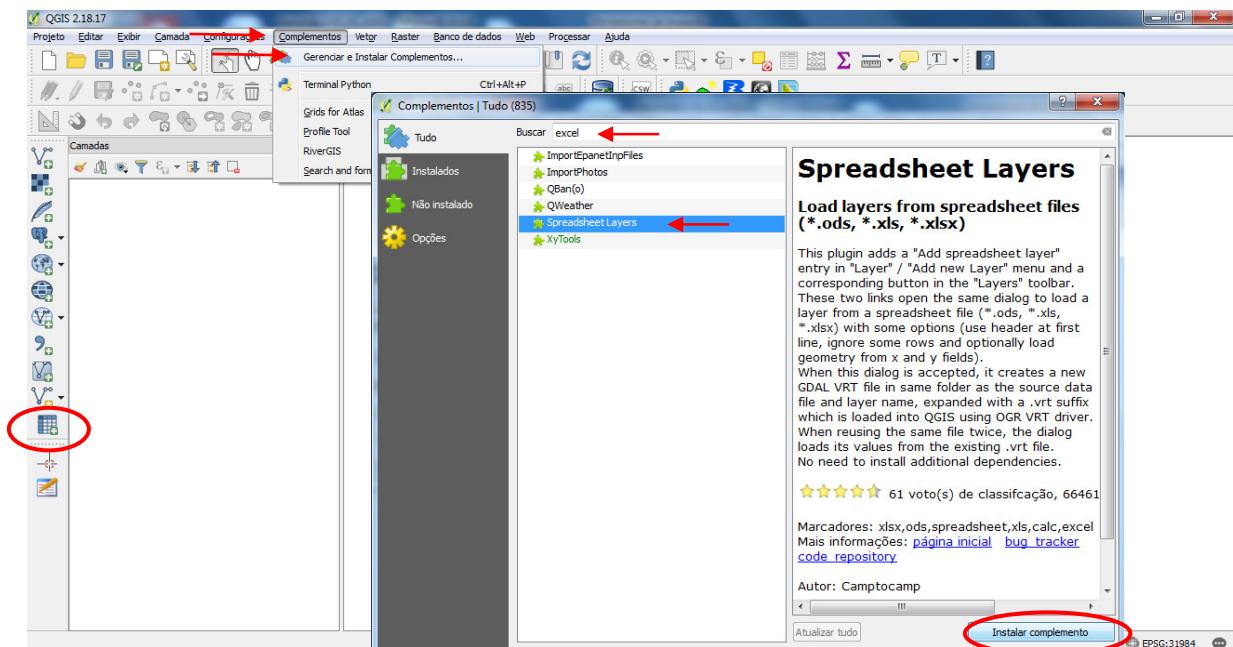
Caso não queira realizar usando arquivo temporário, clique no botão com **reticências** ao lado da caixa Buffer, aponte para o local onde se quer guardar, nomeie o arquivo de saída, e **Run**, como mostra a figura acima.



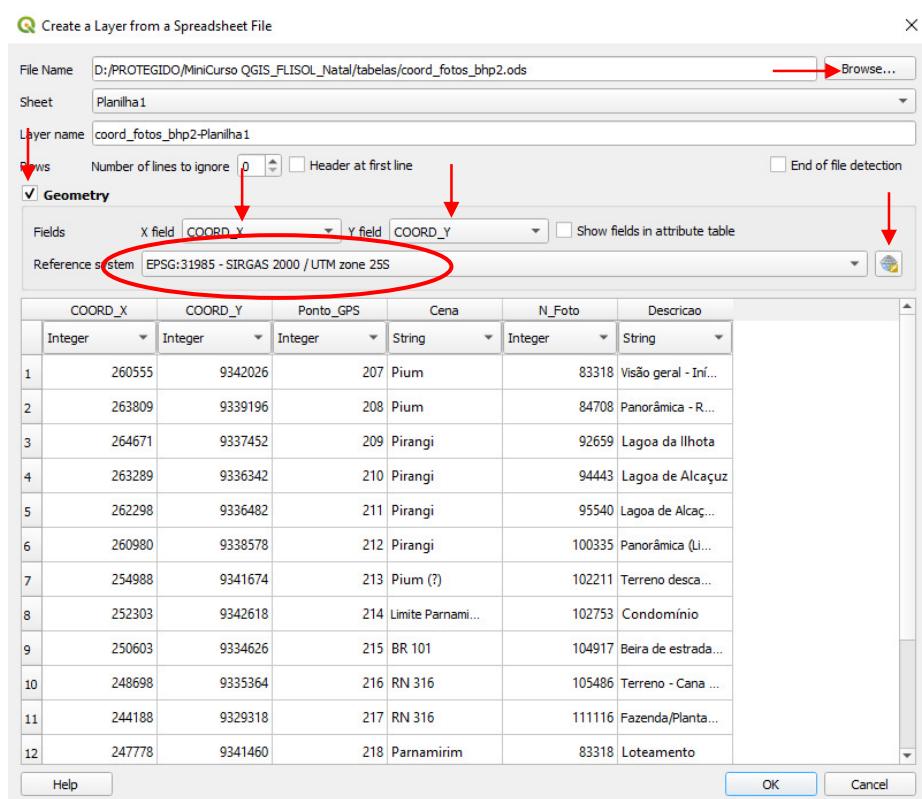
Esse procedimento realizado serve também para os vetores linhas e polígonos, gerando uma área no entorno da linha e no entorno do polígono.

12 GERAÇÃO DE PONTOS A PARTIR DE UMA TABELA

O próximo exercício exige que instale o complemento **Spreadsheet Layers**. Para isso vá ao Menu “Complementos”. Na caixa que se abre selecione a aba “Tudo”, em buscar digite **XLS** e selecione o plugin Spreadsheet Layers. Agora clique no botão “Instalar complemento”. O plugin instalado deverá aparecer na barra de ferramentas situada à esquerda. Como mostra na figura abaixo.



Com o plugin Spreadsheet Layers instalado abra-o. Na caixa que se apresenta, busque o arquivo **coord_fotos_bhp2.ods**, na pasta de exercícios. Marque as caixas “**Geometry**” e “**Show fields in attribute table**”. Observe se as coordenadas X e Y são selecionadas na ordem correta (coord_x 25.... ou 24... e coord_y 93.....). Por fim selecione o sistema de referência de coordenadas, que no nosso caso será o SIRGAS 2000 / UTM zone 25S ou simplesmente digite EPSG:31985. Com isso você carregará na tela os pontos de acordo com as coordenadas. **Lembre-se que este arquivo é virtual, sendo necessário que seja salvo em SHP, mesmo procedimento utilizado no exercício anterior.**



13 UNIÃO DE TABELAS DE ATRIBUTOS AO MAPA

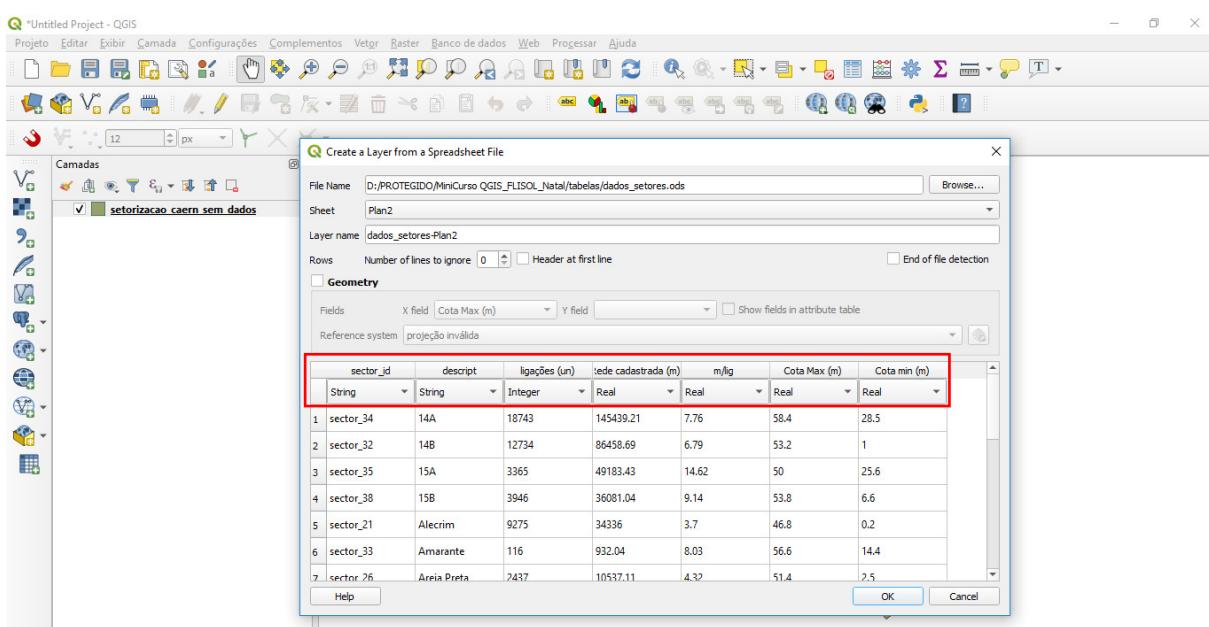
É muito comum no trabalho de geoprocessamento o técnico organizar as informações de campo em tabelas, separadas por colunas contendo os atributos de um determinado fenômeno espacial. É fundamental, para quem está iniciando no mundo do sistema de informação geográfica, que se faça necessário conhecer e manipular estas funcionalidades de armazenamentos de dados em tabelas.

O Excel é um dos mais conhecidos pelo fato de ser um Office do Windows, no entanto, por ser um programa proprietário (pago) muitas instituições e profissionais tem aderido aos softwares livres, como o Calc do LibreOffice

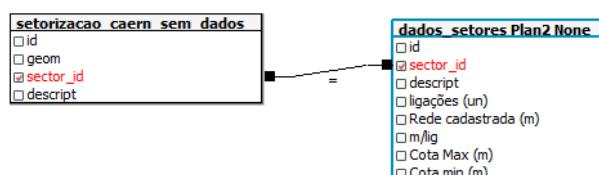
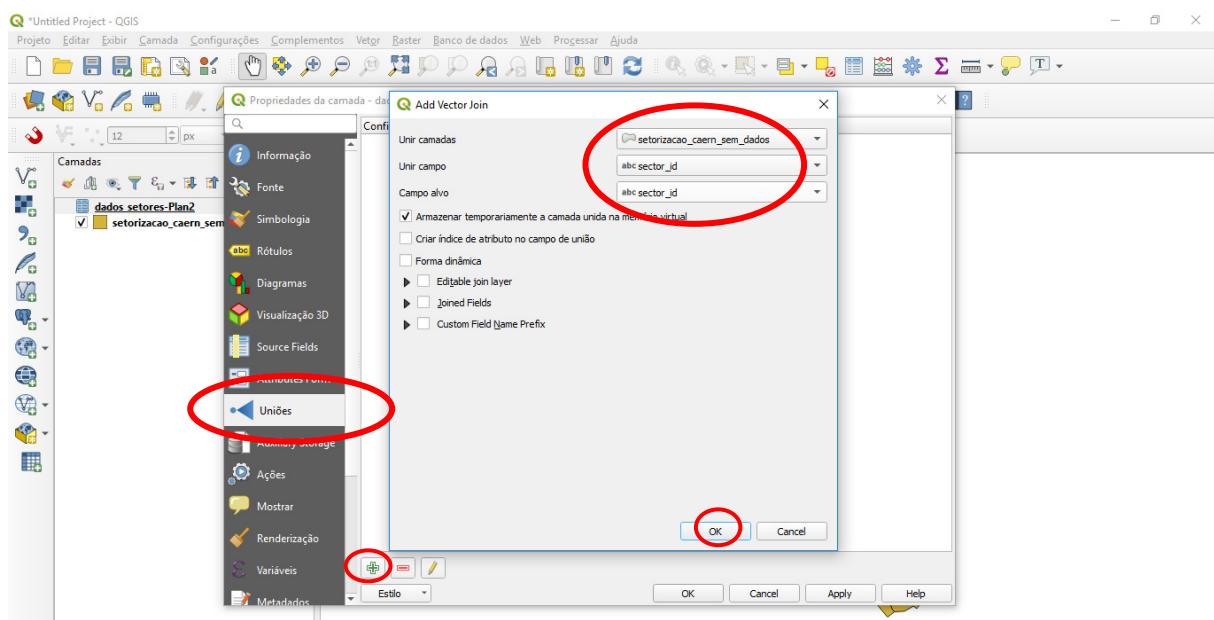
Para facilitar a dinâmica do curso será apresentada, de forma resumida uma formatação de dados em tabela de Excel. Ressalta-se que este procedimento é idêntico no Calc.

Com uma planilha aberta digite primeiramente os cabeçalhos/títulos, contendo **no máximo 10** caracteres e **não mescle células**. Neste momento a estética não importa e sim as informações contidas em cada coluna. Há uma coluna que é indispensável sua criação, a coluna ID ou id (abbreviatura de identidade). Ela será a referência nas funções de união de tabelas. O ID na coluna da planilha de dados a ser relacionada deve conter a mesma informação do “id” contido na planilha do mapa. Caso contrário não será possível unir as informações da sua planilha eletrônica. No título da coluna evite espaço entre letras e números, isso pode gerar conflito no banco de dados. Se for possível use apenas numero.

Para esse exercício iremos utilizar o arquivo vetorial “setorizacao_caern_sem_dados.shp”, adicione-o na área de trabalho do QGIS. Em seguida adicione a tabela “dados_setores.ods”. Abra usando o plugin SpreadsheetLayers. Defina a formatação das colunas. Informando se é número inteiro (integer), real (Real), ou texto (String). Como não há colunas de coordenadas geográficas **não** marque a opção “Geometry”. Em seguida clique em Ok. A tabela irá aparecer na área de Camadas.



Com estes arquivos adicionados à tela do QGIS, clique sobre a camada com o botão direito do *mouse* e depois em Propriedades. Em seguida na Aba União clique na cruz verde. Na tela que se abre defina que campos que são comuns. Neste caso os campos “sector_id”. Marque também a opção “Prefixo do nome do campo personalizado” e apague todo o texto que tiver na caixa, como mostra na imagem abaixo e por fim em OK.



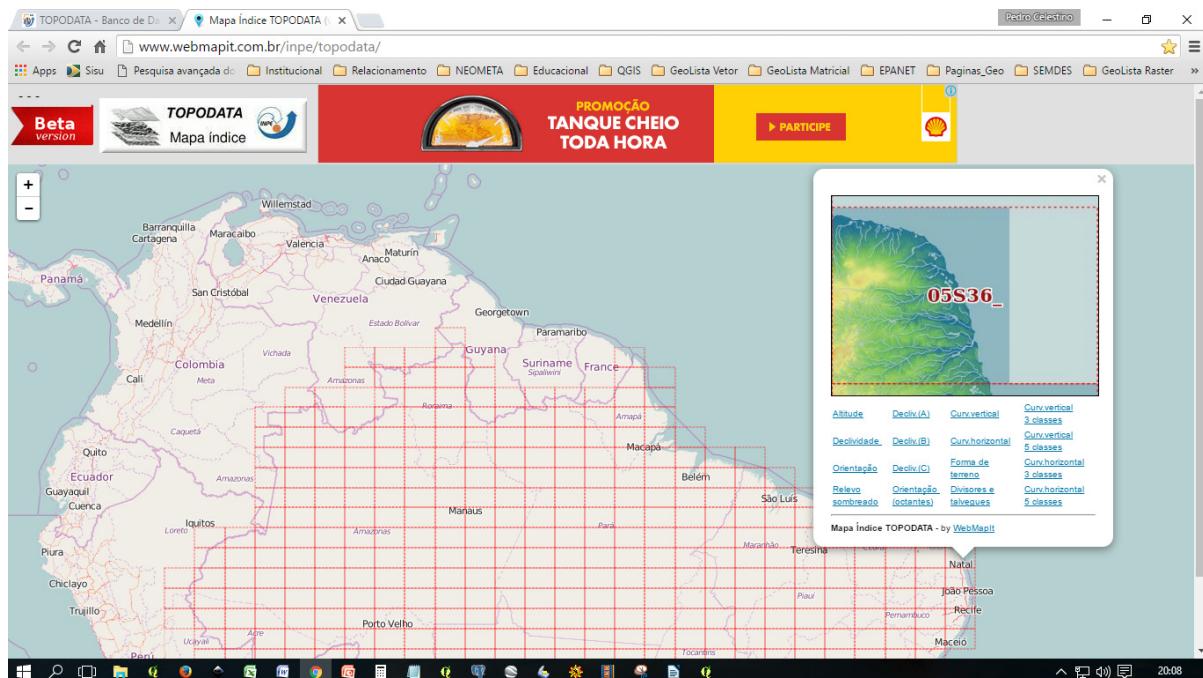
Verifique se as colunas foram corretamente unidas. Caso sim salve a camada para que a tabela fique definitivamente unida.

sector_id	descript	ligações (un)	ede cadastrada (m)	m/lig	Cota Max (m)	Cota min (m)
1 sector_01	Praia	1646	16979.56	10.32	66.7	4.2
2 sector_02	Conjunto	841	9201	10.94	46.7	32.6
3 sector_03	Vila	4005	11908.9	2.97	61.9	2.6
4 sector_05	Capim Macio	2537	30651.22	12.08	55.3	15.6
5 sector_27	Mãe Luiza	3624	10261.61	2.83	88	2.6
6 sector_26	Areia Preta	2437	10537.11	4.32	51.4	2.5
7 sector_17	Cidade Nova	3580	12698.68	3.55	95.4	43.1
8 sector_11	Sul	2821	15008.72	5.32	62.4	11
9 sector_12	Norte	3872	31605.28	8.16	64.5	14.4
10 sector_13	ZPA - PDC	0	0	0	0	0
sector_20	Cidade Alta	5054	72450.21	4.44	47.6	11.2

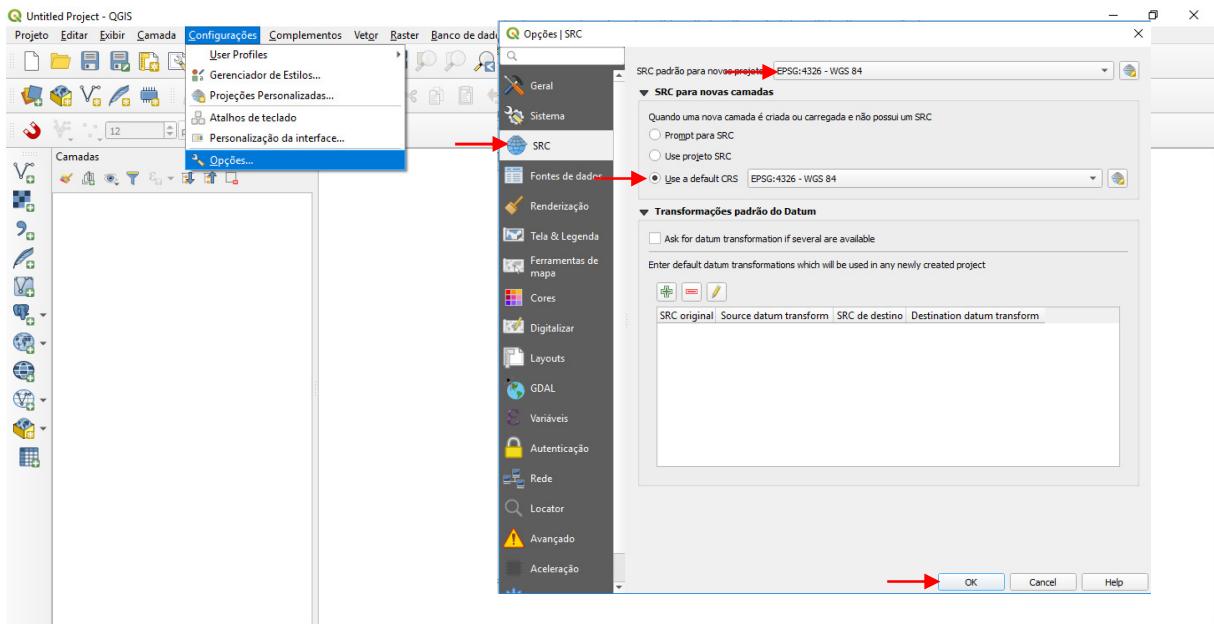
14 EXTRAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL

A extração de curvas de nível é uma tarefa bastante importante para diversas áreas do conhecimento, em especial para aquelas que precisam de informações de altitudes, como estudos de bacias hidrográficas, construção de estradas, de abastecimento de água, delimitação de áreas de alagamentos, delimitação de áreas de risco, entre outras.

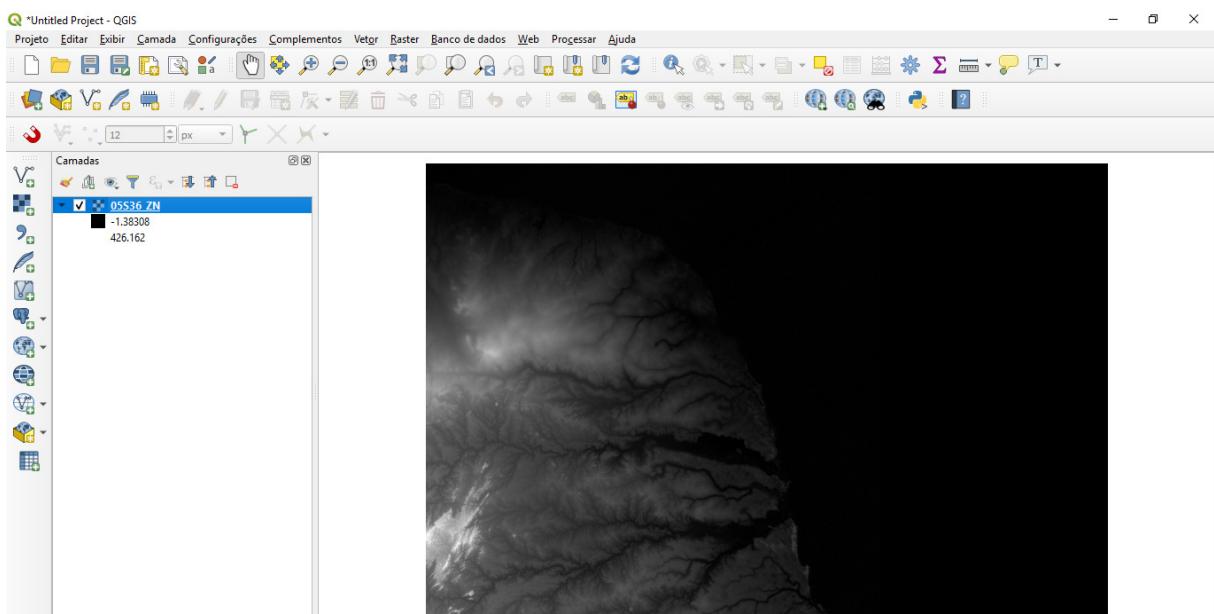
Para realizar nosso exercício vamos abrir a camada raster da página do Topodata <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>, como visto em exercício anterior. Vamos baixar a imagem 05_36_, que consta a região do litoral Potiguar. Ao escolher esta região você verá que existem, para a mesma imagem, informações de declividade, relevo sombreado, divisores de talvegue, entre outras. Para o nosso exercício vamos utilizar a informação de ALTITUDE.



Ao clicar em “Altitude” abrirá uma janela pedindo que aponte o local onde será salvo o arquivo. Selecione a pasta de X\MiniCurso QGIS_FLISOL_Natal\exercicios. Depois de baixar descompacte o arquivo. Antes de abrir você terá que definir seu projeto. Há uma informação na página do INPE, onde fala que estas imagens foram “referenciadas com coordenadas em graus decimais e Datum WGS84”. Sendo assim defina seu projeto para Datum geográfico, WGS84, em Menu “Configurações”. Na janela que se abre marque a caixa “Habilitar reprojeção dinâmica”. Defina o Datum WGS84, em “Usar um SRC padrão” marque WGS84 e depois em “OK”. Agora seu projeto está pronto para adicionar a camada raster baixada.

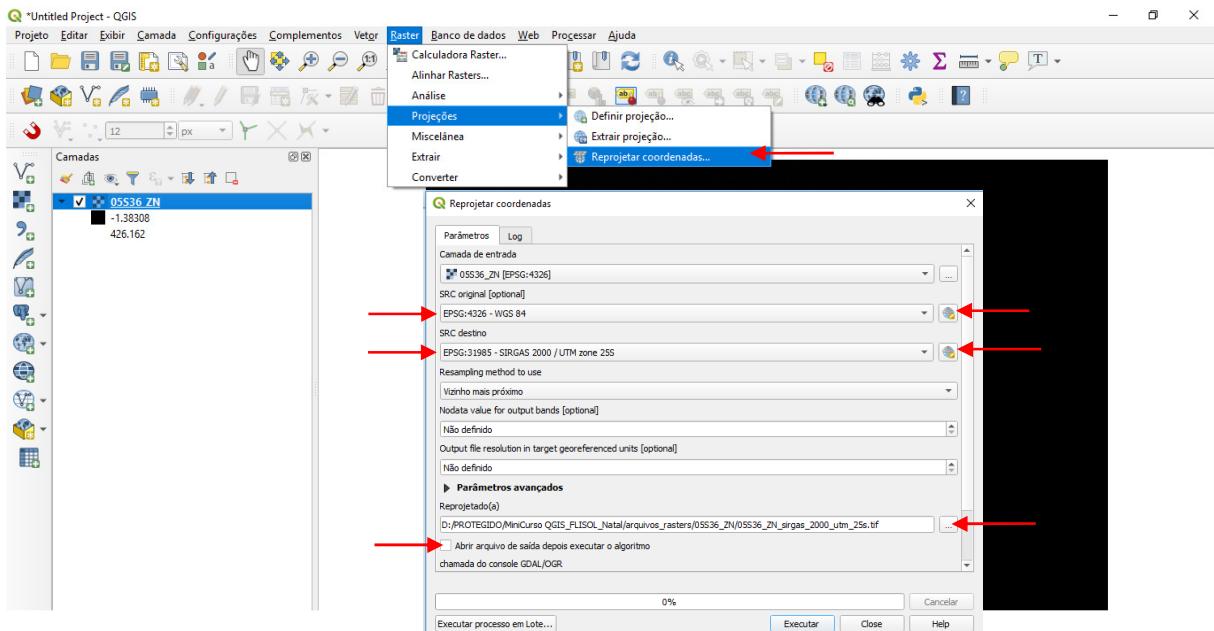


Vamos abrir o arquivo raster de nome 05S36_ZN.tif. Ele deve aparecer na área de trabalho como mostra a figura abaixo.

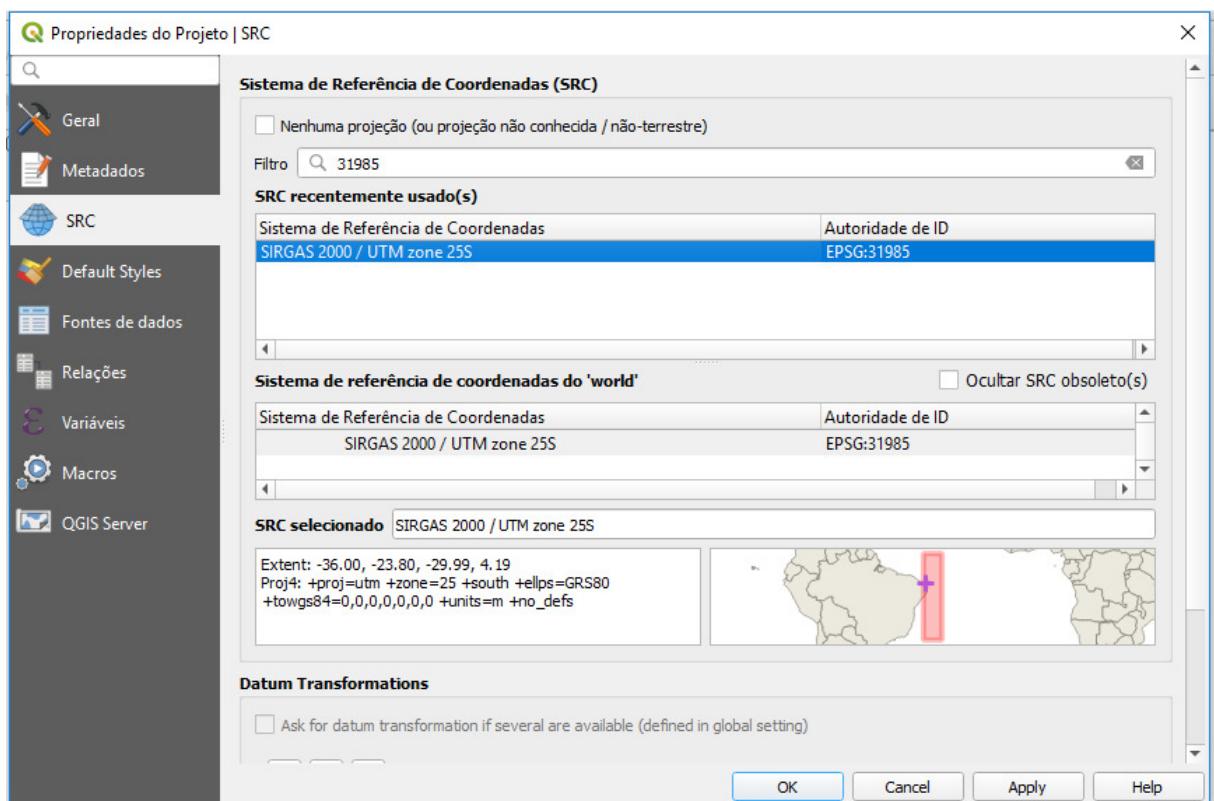


Como a imagem está em um sistema de coordenadas graus decimais é preciso transformar esta imagem para um sistema de coordenadas em metros. Isso porque precisamos gerar as curvas de nível em metros.

Para reprojetar vá em Menu “Raster”, “Projeções” e “Reprojetar coordenadas...”. Na janela que se abre aponte **para a pasta onde se encontra o arquivo** que se quer reprojetar, aquele que foi descompactado. Depois defina o local onde será salvo. Em seguida adicione o SRC do arquivo que se quer mudar. Como foi informado pelo INPE estas imagens estão em WGS84. Depois informe o novo SRC, que nosso caso será SIRGAS 2000 / UTM zone 25S. Antes de finalizar o processo desmarque a opção “Adicionar à tela ao concluir” e em seguida “Ok”.

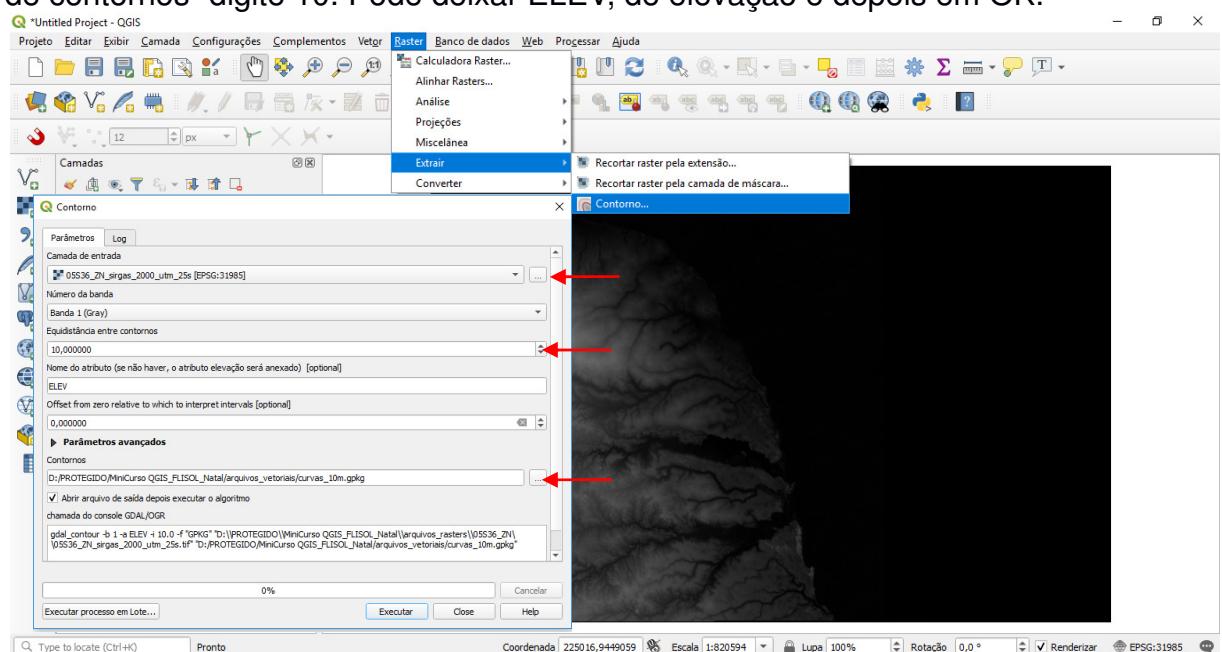


Ao finalizar vai aparecer uma mensagem informando que o processo foi concluído. Feche o projeto atual sem salvar e abra um novo em branco. Agora vamos configurar o projeto para receber a camada já no em UTM. Em Menu “Configurações”. Na janela que se abre na caixa SRC por Padrão para novos projetos defina o Datum SIRGAS 2000 / UTM zone 25S, em “Usar um SRC padrão” marque SIRGAS 2000 / UTM zone 25S e depois em “OK”. Para concluir vá ao Menu, “Projetos”, “Propriedades...” e na caixa filtro digite 31985 e escolha o Datum SIRGAS 2000 / UTM zone 25S, e depois em OK.

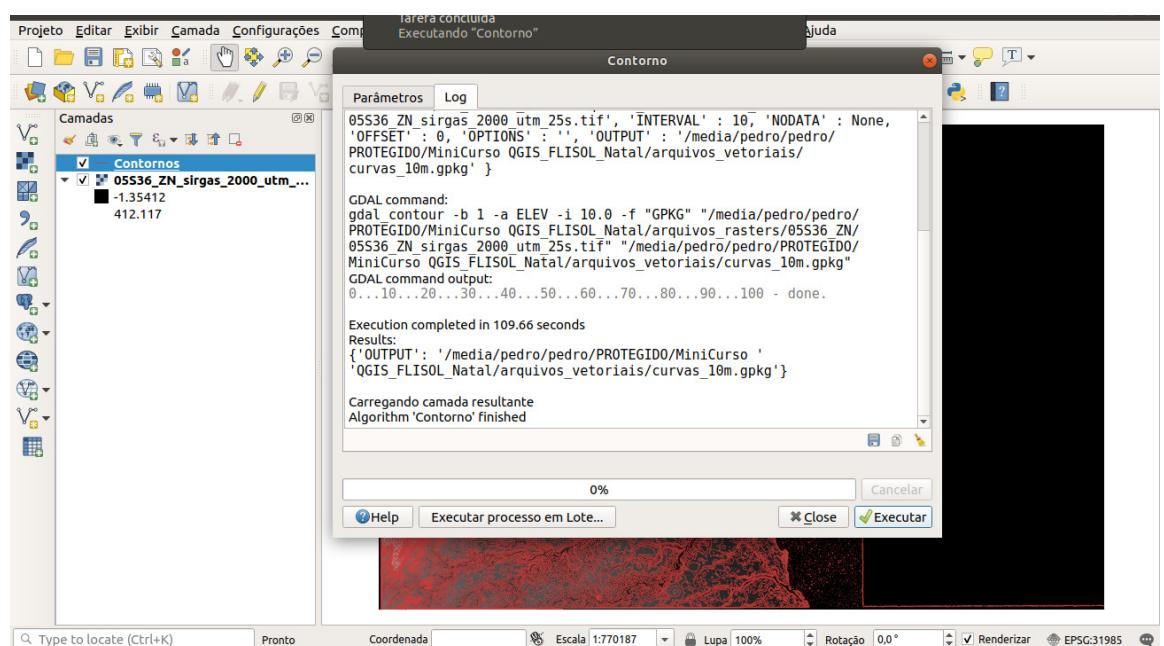


Carregue na tela o arquivo que acabamos de reprojetar. Ao inserir na tela você irá perceber a imagem foi deslocada, sinal que a reprojeção foi bem sucedida.

Agora vamos gerar as curvas de nível de 10m. Em Menu **Raster**, “**Extrair**”, “**Contornos**”. Na caixa que se abre escolha o arquivo reprojetado. Depois defina o local onde será salvo e marque a opção “Nome do atributo”. Em “Intervalos entre linhas de contornos” digite 10. Pode deixar ELEV, de elevação e depois em OK.



Aguarde e ao fim do processo as curvas serão geradas. Ao fim do processo clique em Ok e feche as demais janelas. Com este arquivo de curvas será possível realizar diversas funções e análises ambientais.



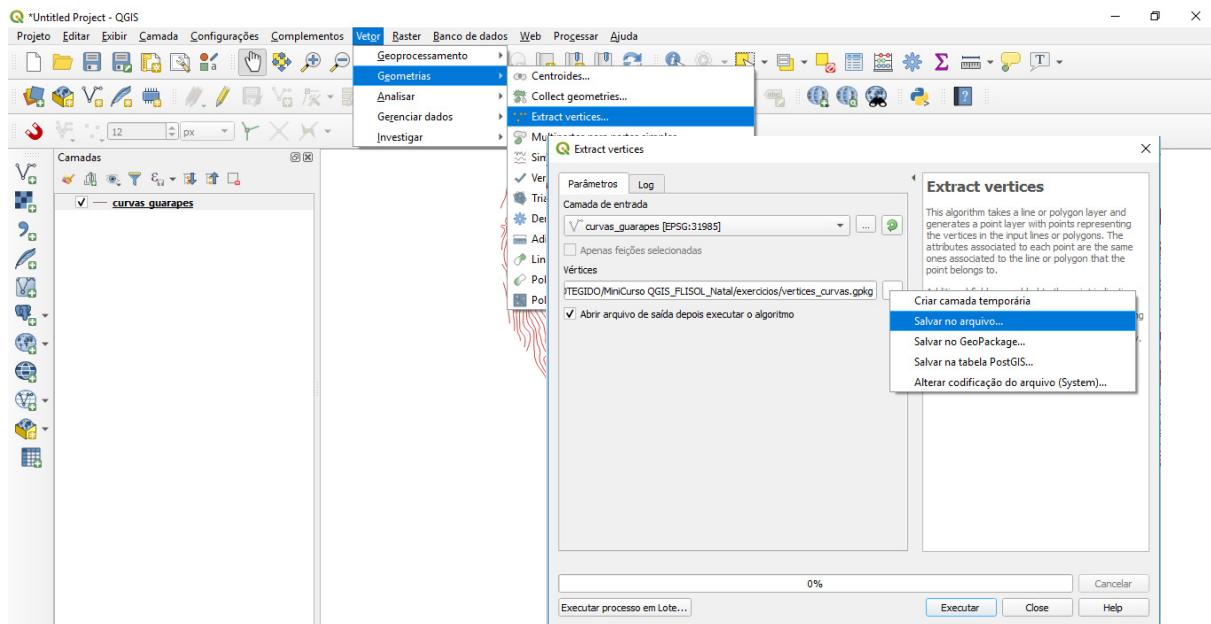
Observe a tabela de atributos, haverá uma coluna com as elevações. Caso não haja essa informação foi porque você não marcou na caixa “Nome de atributo”. Refaça o procedimento sem deixar de marcar esta informação.

	ID	ELEV
0	0	0.000
1	1	0.000
2	2	0.000
3	3	0.000
4	4	0.000
5	5	0.000
6	6	0.000
7	7	0.000
8	8	0.000
9	9	0.000
10	10	0.000
11	11	0.000

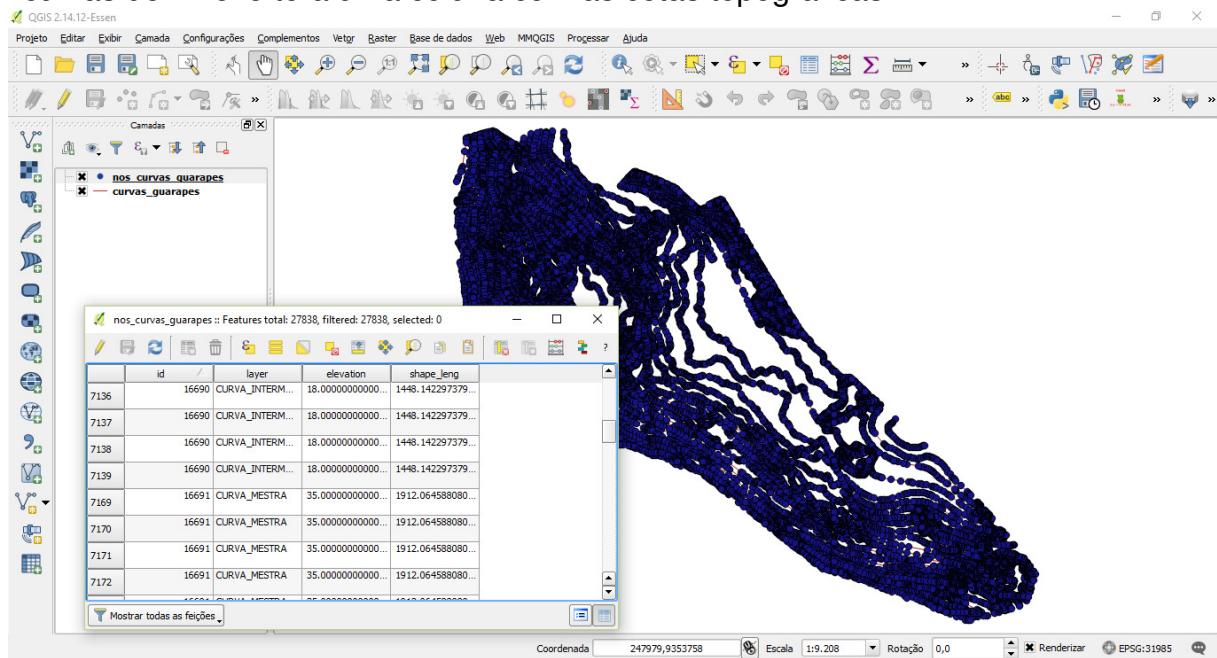
15 GERAÇÃO DE MDT A PARTIR DE UM VETOR

Em várias situações nós técnicos se deparamos com situações em que são disponibilizadas apenas as curvas de nível em formatos vetoriais. Em caso de necessidade como converter as curvas de nível para imagem raster contendo as informações de elevação?

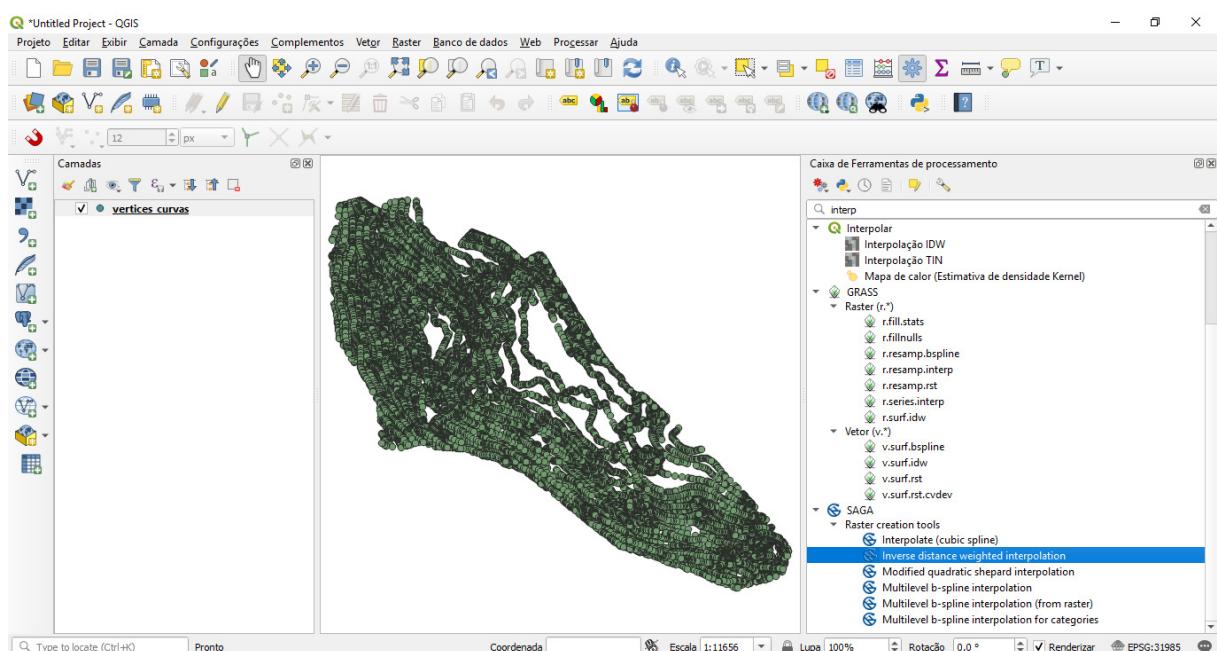
Para o referido exercício vamos utilizar o arquivo vetorial “curvas_guarapes”. Adicione a um novo projeto criado. Com o arquivo carregado vamos extrair os nós. Para isso vá ao menu “Vetor > Geometrias > Extrair vértices...”. Na caixa que se abre selecione em “Buscar”, defina o nome e a pasta onde será armazenado o arquivo a ser gerado e confirme em “Gravar” e depois no “Executar”.



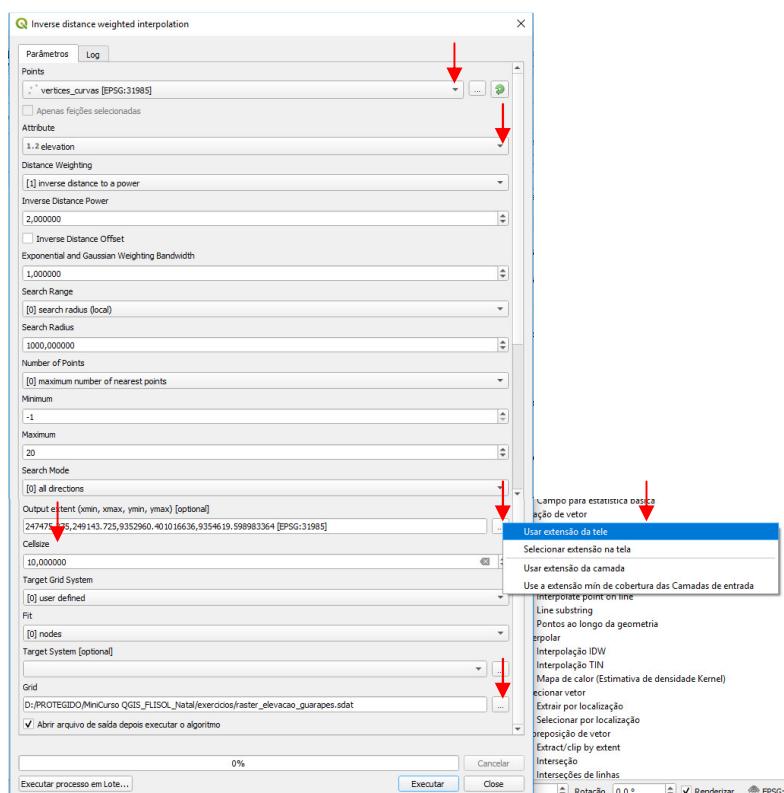
Será gerado um arquivo com os nós dos vértices contido no arquivo das curvas de nível e terá uma coluna com as cotas topográficas.



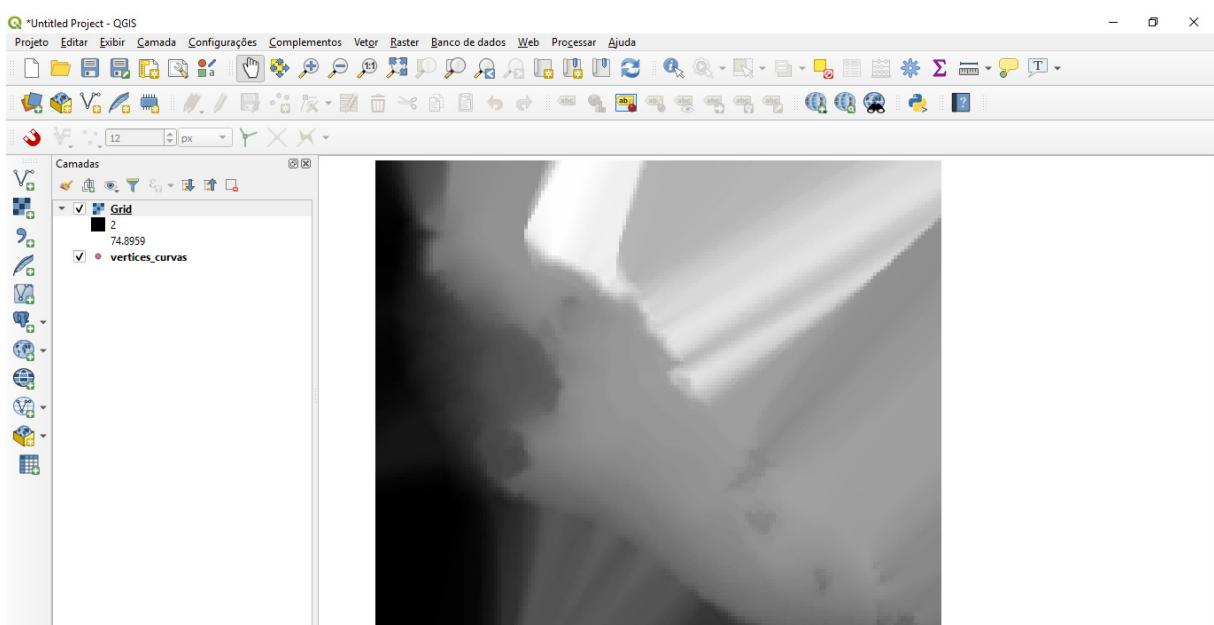
Agora iremos converter os arquivos de nós em um modelo digital de terreno. Para isso iremos ao menu “Processar” > digite “Interpolação” > selecione “Inverse distance weighted interpolation”.



Na janela que se abre defina os parâmetros. Em “Points” defina a “Camada vetorial”, que no caso é a de nós extraída das curvas de nível. Em “Atributo” defina “elevation”. Em seguida defina a área a ser interpolada. Escola “Usar a extensão da tela”. Na caixa tamanho da célula “Cellsize) defina 20. Agora aponte para a pasta onde será guardado o arquivo raster. Por fim clique em “Executar”.

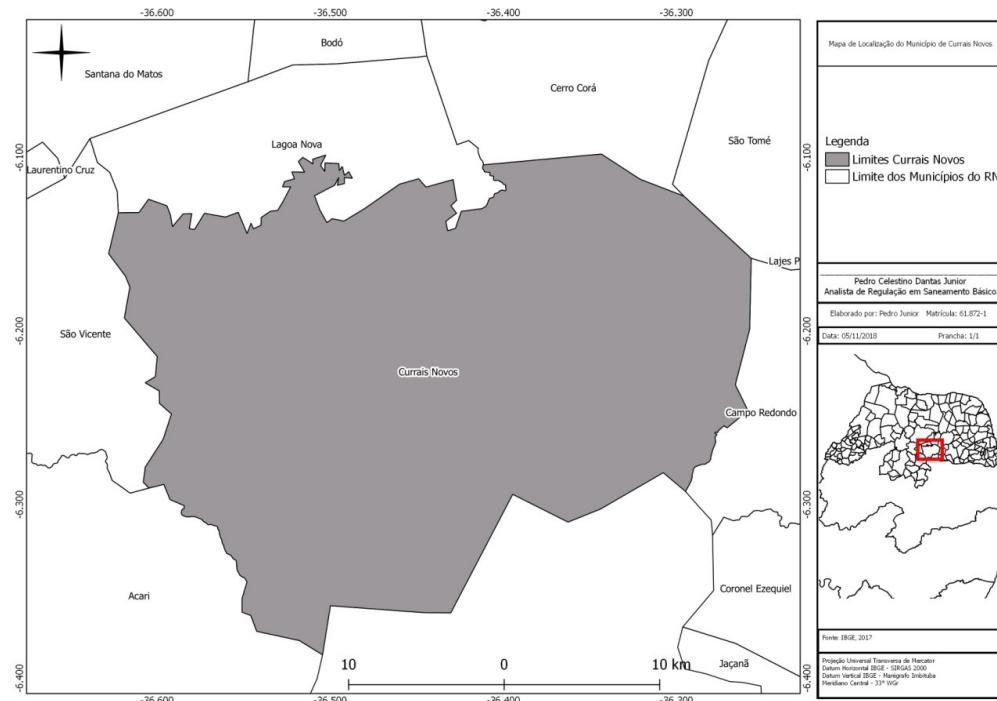


O Arquivo gerado deve ser parecido com o que está apresentado abaixo.



16 COMPOSITOR DE IMPRESSÃO

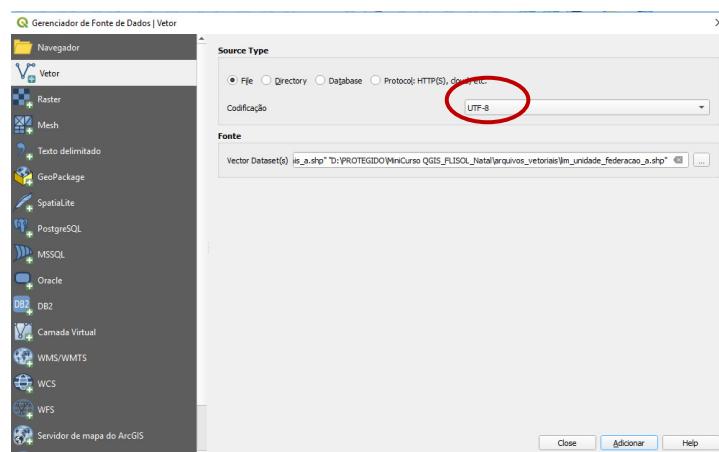
Depois de manipular os dados, criar mapas temáticos, gerar áreas de influências e diversos procedimentos está na hora finalizar seu mapa. Nossa objetivo é imprimir um mapa, da forma que se aproxime ao máximo ao exposito abaixo.



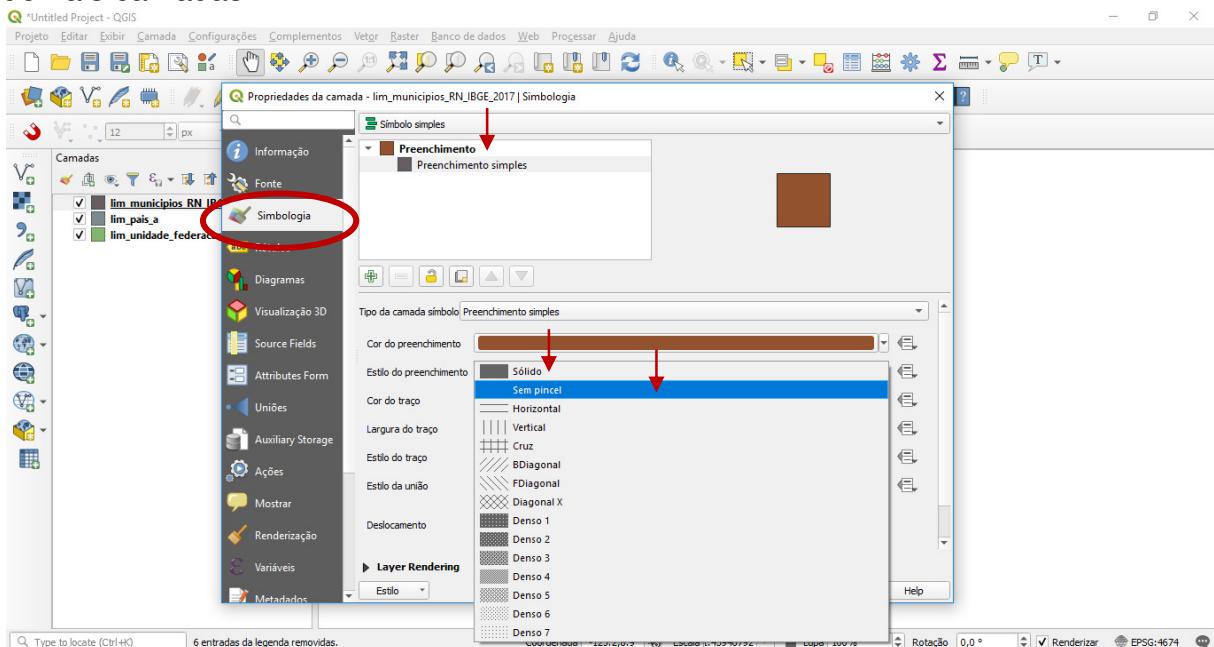
Para este exercício foi escolhido o município de Currais Novos para ser o mapa principal, mas você pode escolher outro do seu interesse.

Neste exercício vamos utilizar os vetoriais dos países da América do Sul , dos Estados brasileiros e dos município do RN. Localize eles pelos nomes dos arquivos como segue: “lim_municipios_RN_IBGE_2017.shp”, “lim_pais_a” e “lim_unidade_federacao_a.shp”.

Antes de selecionar os arquivos vetoriais defina a “Codificação” para UTF-8. Depois de carregados na área de trabalho do QGIS reagruppe os arquivos de forma que a camada superior seja a dos municípios do RN e a camada de baixo fique a dos países da América do Sul.



Para uma boa visualização vamos deixar os mapas sem cores. Para isso clique com o botão direito do mouse sobre o mapa da América do Sul e em seguida em propriedades. Selecione a aba “Simbologia”. Clique em “Preenchimento simples” e depois selecione “Sem pincel”. Por fim em “Ok”. Realize este procedimento para as demais camadas.

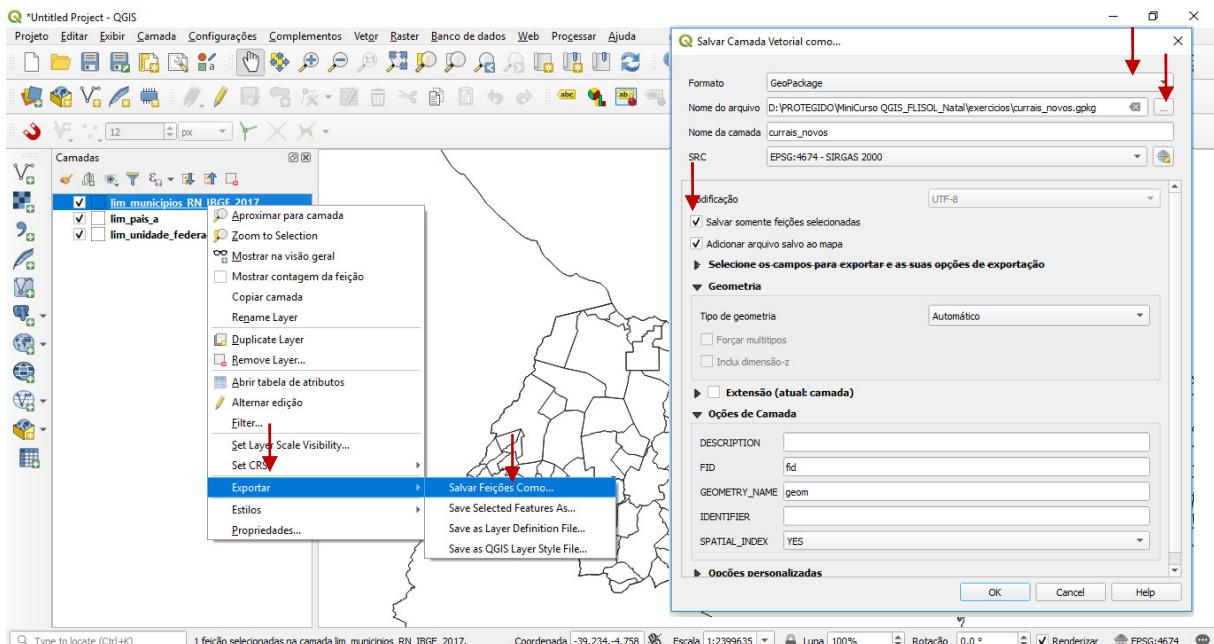


Agora vamos fazer uma cópia do limite do município de Currais novos. Para isso abra a tabela de atributo da camada “lim_municipios_RN_IBGE_2017”. Com ela aberta localize a linha referente ao município e clique na linha de referência para que toda linha seja selecionada.

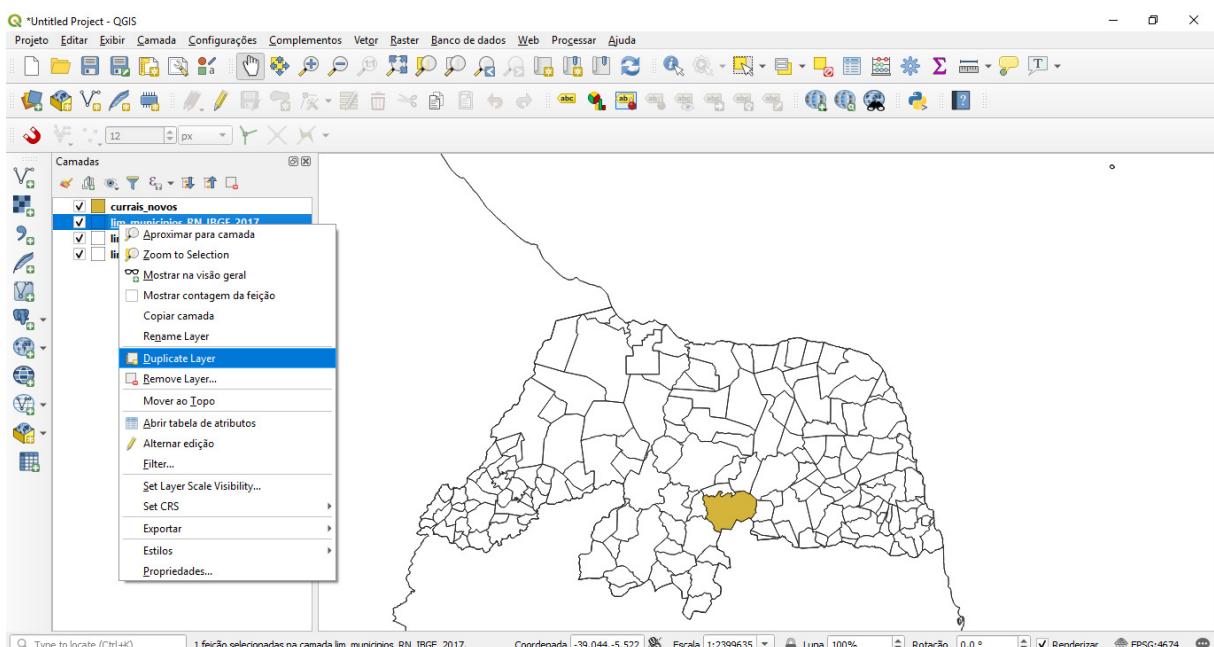
	nome	nomeabrev	geometria	geocodigo	anoderefer	id_produto	id_element
19	Bom Jesus		Não	2401701	NULL	250000	NULL
20	Pedra Preta	Pedra Preta	Não	2409605	NULL	250012	NULL
21	Barcelona		Não	2401503	NULL	250000	NULL
22	Pau dos Ferros		Não	2409407	NULL	250000	NULL
23	Frutuoso Gomes		Não	2404002	NULL	250000	NULL
24	Alexandria		Não	2400505	NULL	250000	NULL
25	Equador		Não	2403400	NULL	250000	NULL
26	Espírito Santo		Não	2403509	NULL	250000	NULL
27	Extremoz		Não	2403608	NULL	250000	NULL
28	Parnamirim		Não	2403251	NULL	250000	NULL
29	Cruzeta		Não	2403004	NULL	250000	NULL
30	Currais Novos		Não	2403103	NULL	250000	NULL
31	Natal		Não	2408102	NULL	250000	NULL
32	Tenente Ananias		Não	2414100	NULL	250000	NULL
33	Ceará-Mirim		Não	2402600	NULL	250000	NULL
34	Serra Caíada		Não	2410306	NULL	250000	NULL

Fechе a Tabela de atributos e clique com o botão direito do mouse sobre a camada “lim_municipios_RN_IBGE_2017” e depois em “Exportar” e despois em

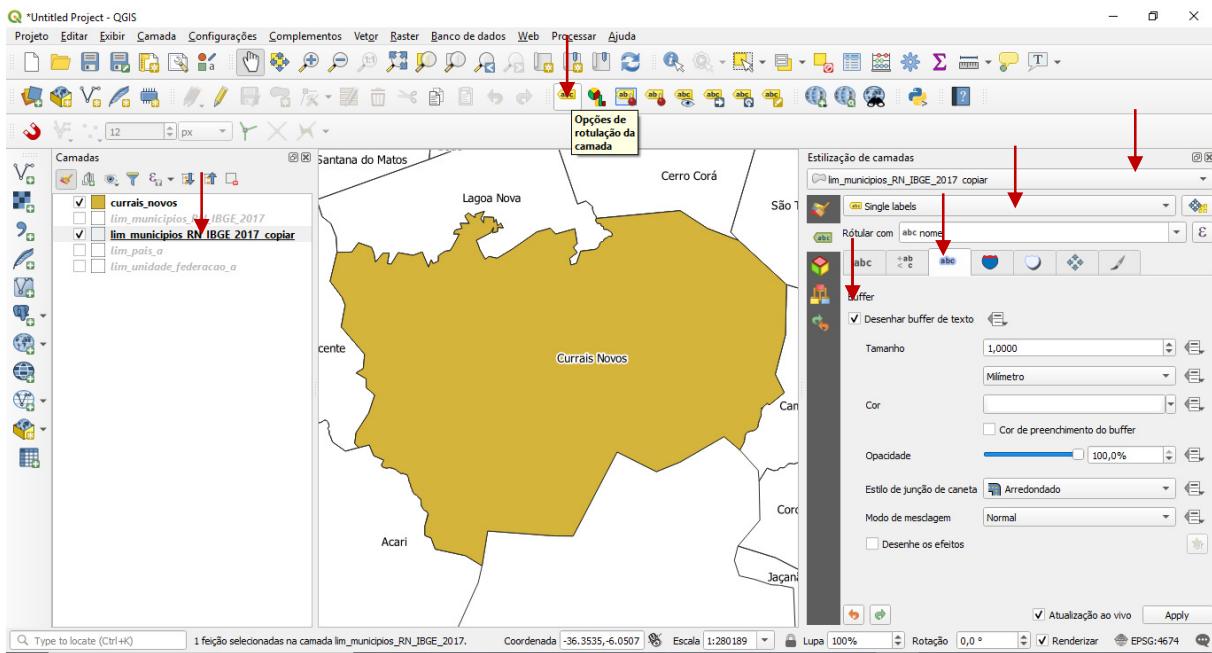
“Salvar feições como...”. Na janela que se abre defina o local onde será salvo o arquivo, marque a opção “Salvar somente feições selecionadas” e depois em “Ok”. Observe que será gerado um arquivo somente do município de Currais Novos.



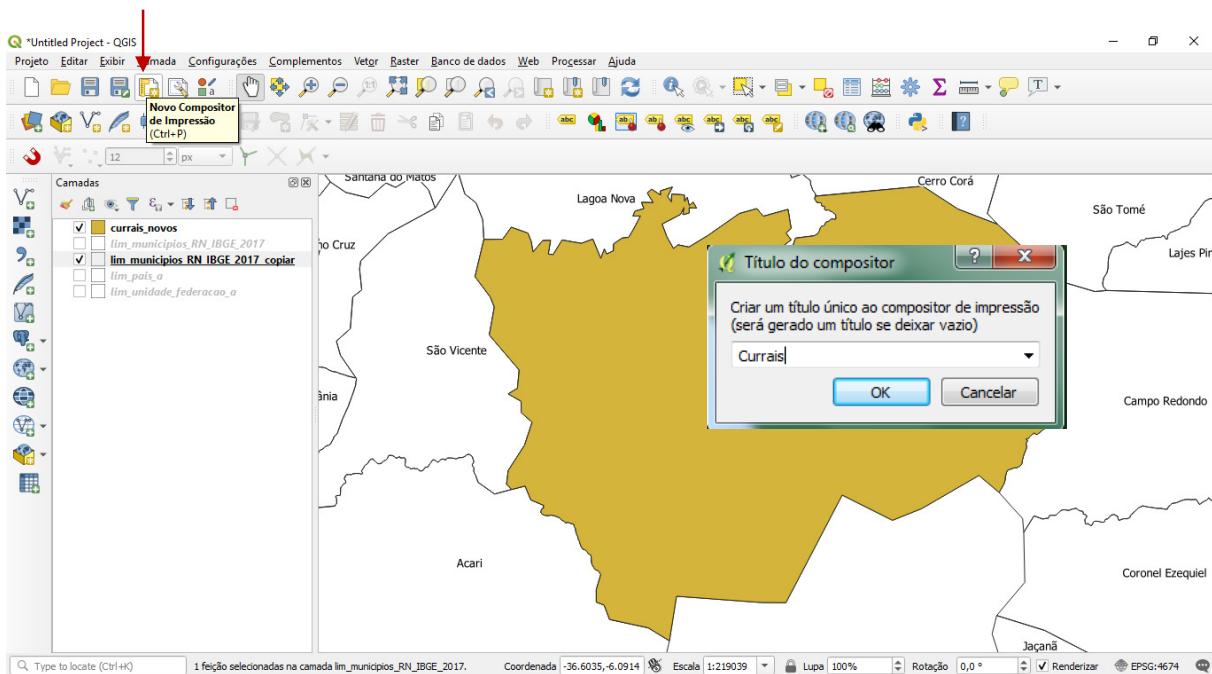
Duplique a camada dos limites dos municípios do RN. Para fazer isso clique sobre a camada e depois em “Duplicar”.



Clique com o **botão direito** sobre o nome do mapa “currais_novos” e depois **“Aproximar para camada”**. Desmarque as camadas de forma que fique somente os arquivos “currais_novos” e “lim_municipios_RN_IBGE_2017” copiar”. Por fim rotule a camada “lim_municipios_RN_IBGE_2017” copiar”.

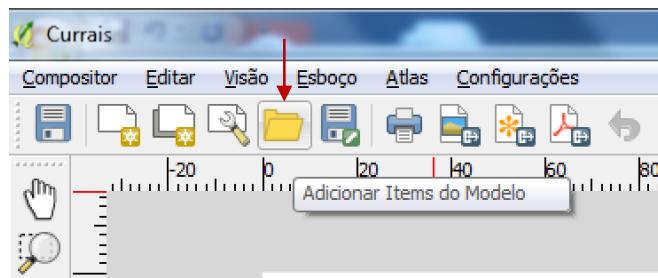


Depois de preparar as camadas, de forma que somente o município de Currais novos fique colorido e os municípios estejam rotulados com seus nomes, vamos abrir o compositor de impressão. Para isso clique no ícone do compositor de impressão. Na caixa que se abre dê um nome e depois em Ok.

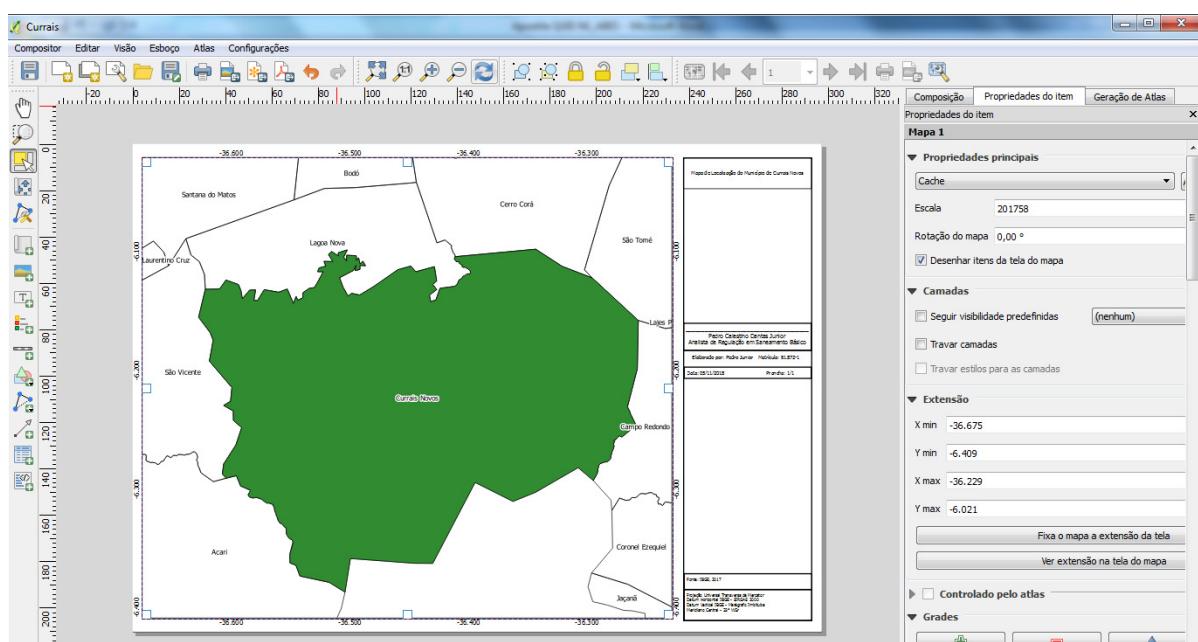


Será aberta uma janela do Layout de Impressão. Para dinamizar o curso será aberto um modelo previamente construído, contendo algumas definições, porém sem o **Norte**, sem **legenda** e sem **escala**, elementos estes indispensáveis na

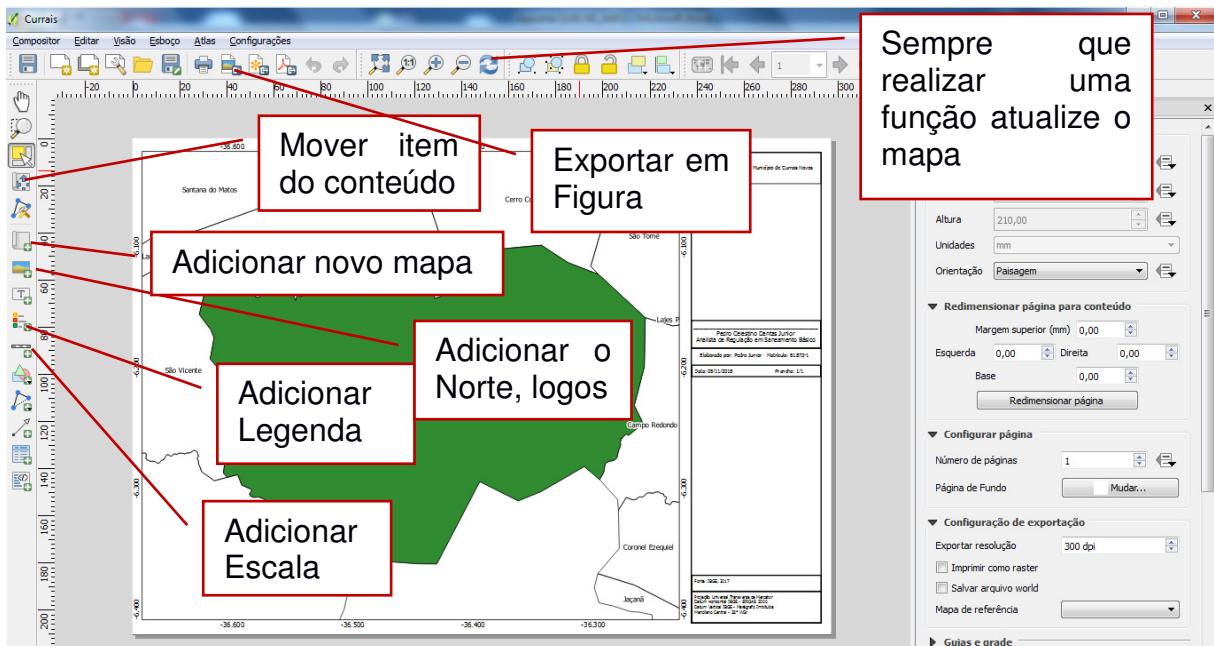
elaboração de mapas. Na parte superior do compositor de impressão clique no ícone “Adicionar Itens do Modelo” e na pasta de Layouts escolha “Modelo_Layout_Curso_2019.qpt”.



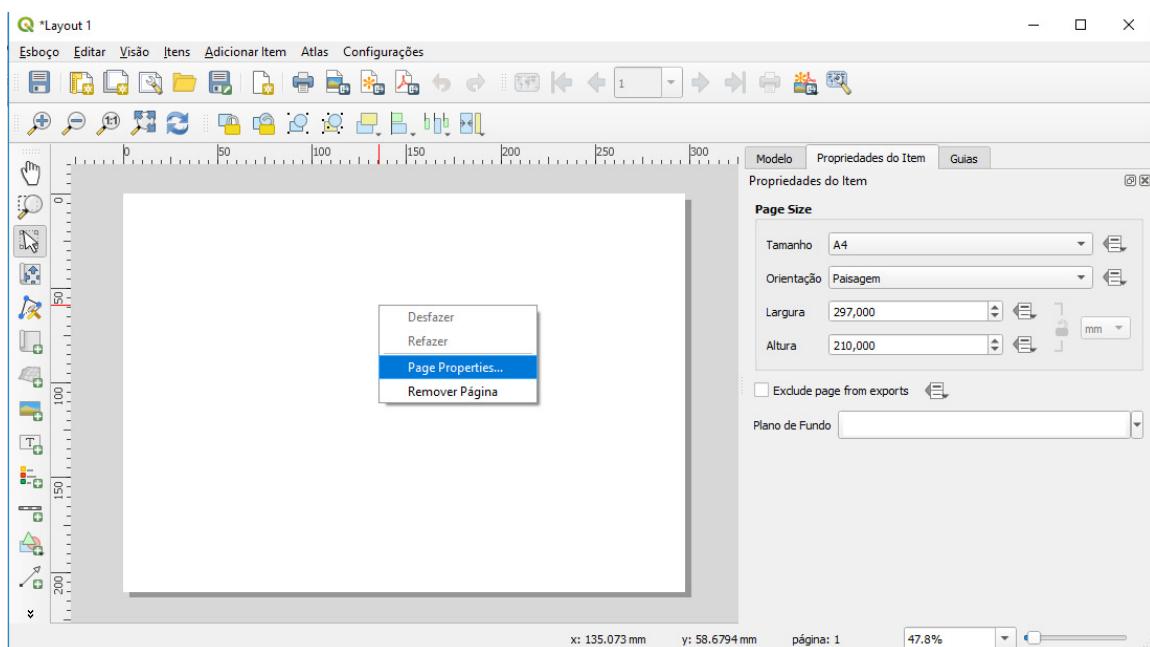
O modelo deve ficar parecido o exposito abaixo. Pode ser que altere a cor município de Currais Novos. Isso ocorre porque as cores são escolhidas de forma aleatória pelo QGIS.



Abaixo é mostrado as principais ferramentas do Compositor de Mapas, que serão muito úteis no processo de composição e impressão de mapas.

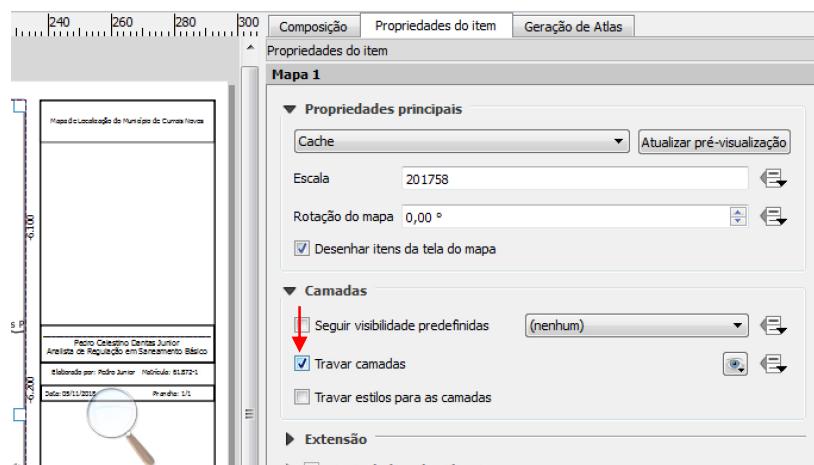


Do lado direito do compositor as abas importantes são “Composição” e “Propriedade do item”. Para visualizar os itens das Propriedades clique com o botão direito do mouse sobre a página em branco e depois em “Page Properties”. Esta aba é importante porque é nela onde é feita toda configuração da página de impressão e a segunda é onde são definidas as características das ferramentas, de escala, coordenadas geográficas, molduras, Norte e demais figuras que sejam necessárias na composição do mapa.

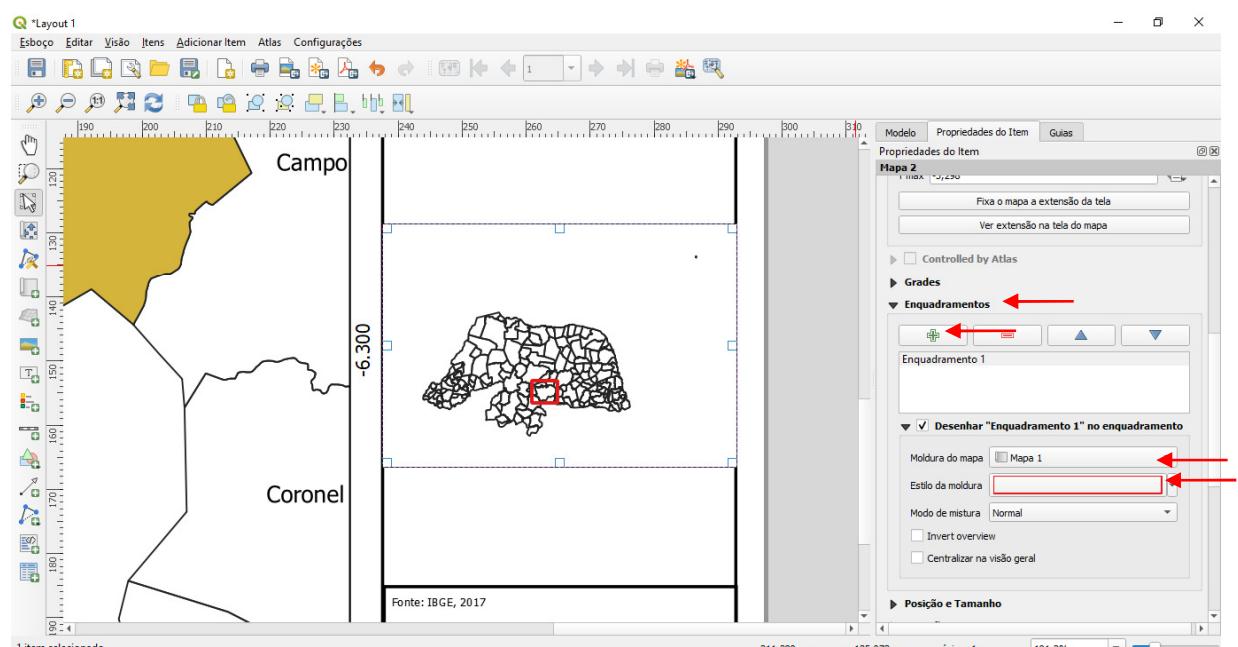


Agora vamos adicionar os mapas de referências, de forma que seja possível localizar o município de Currais Novos em relação aos demais municípios do RN e aos Estados vizinhos. Para isso é necessário bloquear as camadas vetoriais “currais_novos” e “lim_municípios_RN_IBGE_2017”, na aba “Propriedades do item”.

Sempre que realizar uma função atualize o mapa

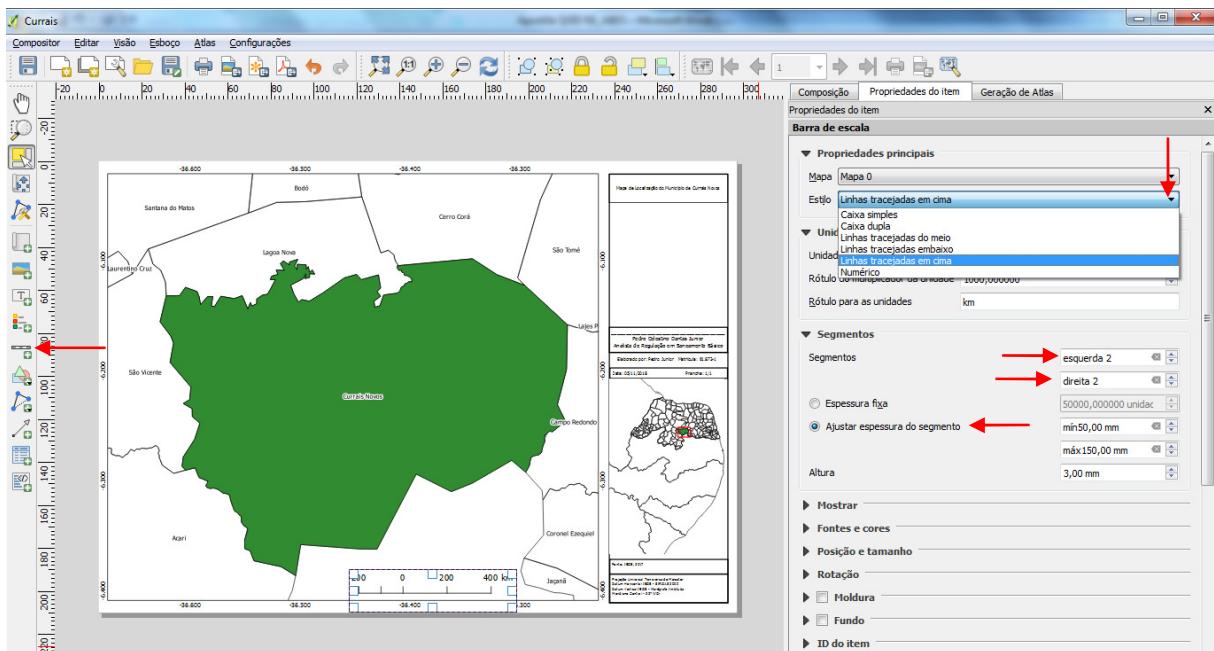


Agora volte para a tela principal do QGIS e marque as camadas “lim_unidade_federacao_a” e “lim_municipios_RN_IBGE_2017”, desmarque a camada “lim_municipios_RN_IBGE_2017 copiar”, e volte para o compositor de mapa. Com a ferramenta “Adicionar novo mapa” adicione o mapa (**clique e arraste**) na parte direita do layout de forma que seja possível visualizar o RN e alguns Estados vizinhos. Ajuste o novo mapa inserido com as ferramentas “Mover item do conteúdo” e “Selecionar/mover item”. Afine o ajuste na caixa da escala. Por fim adicione um retângulo pequeno contornando o município de Currais Novos, com a ferramenta “Adicionar forma”, “Adicionar retângulo”. Mude a cor da moldura do retângulo e defina como “Sem pincel”.

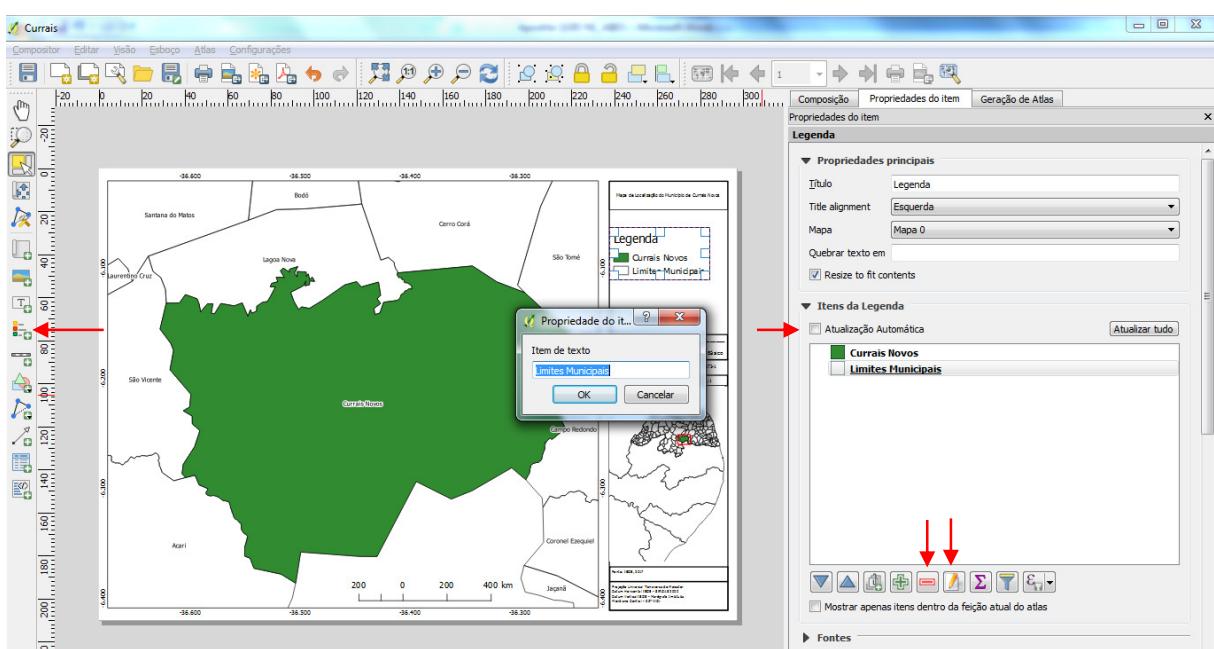


Para finalizar a edição vamos inserir a legenda, o Norte suas credenciais. Clique primeiramente em “Adicionar nova barra de escala” e dê um clique na parte

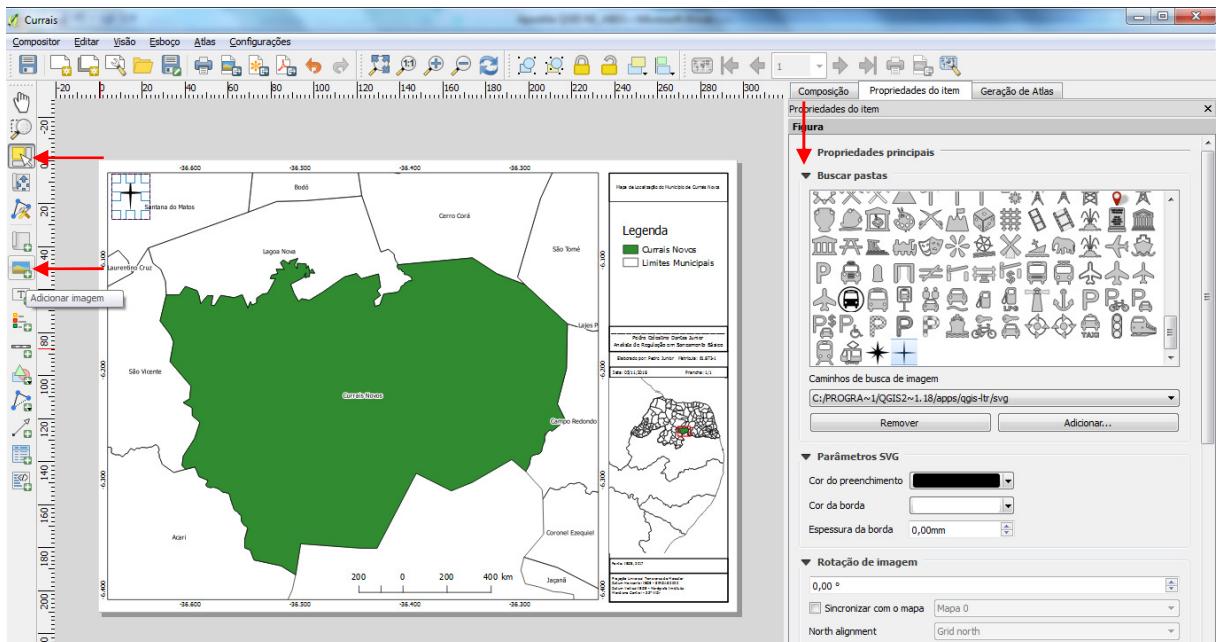
inferior do mapa. Observe que a aba de “Propriedades do item” muda. Marque a opção “Ajustar espessura do segmento” e escolha o melhor estilo de escala que mais agrada.



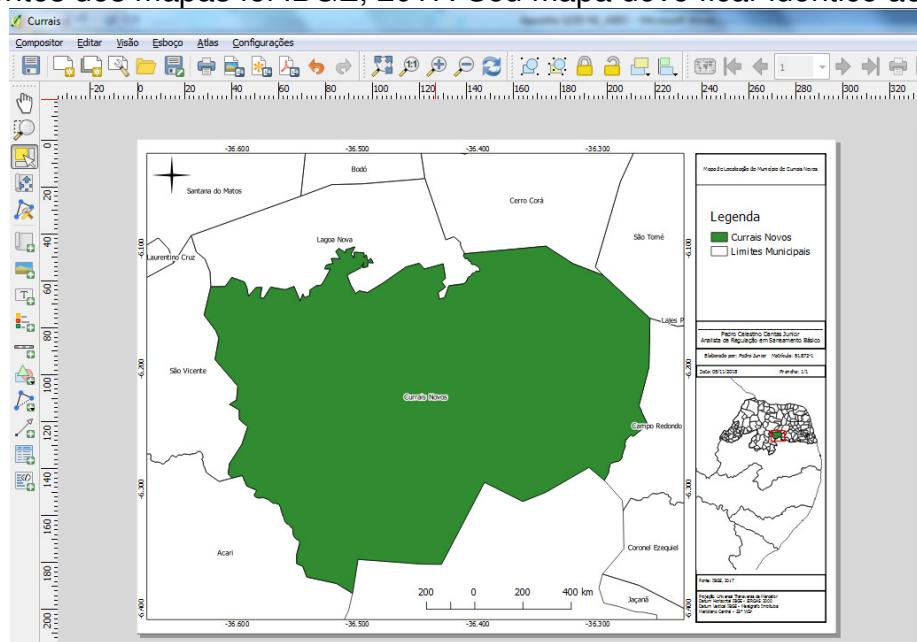
Agora vamos colocar a legenda do mapa. Para isso utilize a ferramenta “Adicionar nova legenda” e clique na parte superior do lado direito do layout. Remova as camadas repetidas ou desnecessárias “lim_municipios_RN_IBGE_2017” copiar, “lim_unidade_federacao_a” e “lim_pais_a”. Ajuste e edite os nomes das legendas para caibam no espaço destinado.



Adicione o Norte com a ferramenta “Adicionar imagem” (**clique e arraste**) e na aba “Propriedades do Item” clique na seta “Buscar pasta e escolha uma das figuras de Norte que mais te agrada. Use a ferramenta de “Selecionar/mover item” para ajustar a posição e o tamanho do Norte.

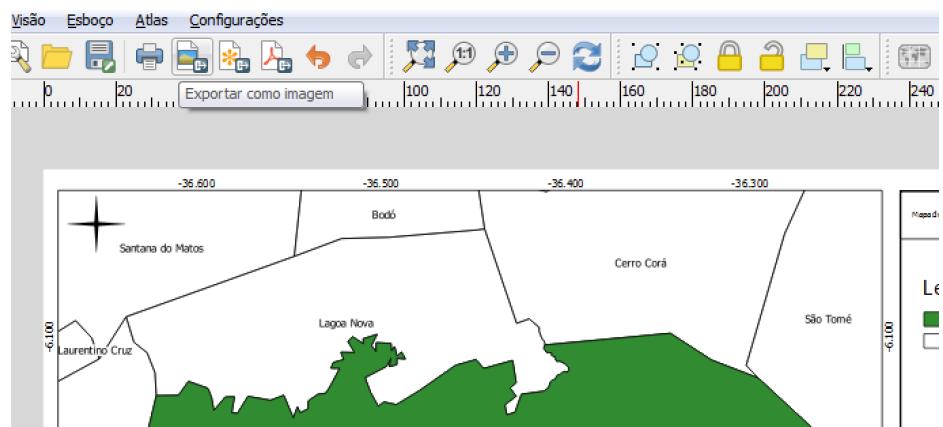


Agora acrescente suas credenciais na parte destinada. Sempre é bom colocar a data em que o mapa foi elaborado. Não se esqueça de colocar as fontes. Neste caso as fontes dos mapas foi IBGE, 2017. Seu mapa deve ficar idêntico ao abaixo.



Para concluir todo esse processo vamos exportar o mapa para publicação. Para isso clique na ferramenta “Exportar como imagem”. Há também a opção para ser exportado diretamente como PDF.





17 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

GISWATER ASSOCIATION (Espanha). BGEO. **Manual de usuario Giswater 3.0.** 3. ed. Granollers: BGEO, 2018. 205 p. Disponível em: <https://github.com/Giswater/docs/raw/master/user/manual_giswater3.pdf>. Acesso em: 03 maio 2018.

GOMES, Heber Pimentel. **Sistemas de Abastecimento de Água:** Dimensionamento Econômico e Operação de Redes e Elevatórias. 3. ed. João Pessoa: Ufpb, 2009. 277 p.

SALA, Josep Lluis; POREM, Marcelo Eduardo, coordenadores. São Paulo. Curso de GISWATER. Apostila do Curso de **Projeto de Redes de Água Potável com uso de EPANET em combinação com Softwares GIS Livre**, ABES-SP, 2016.