

ANA PAULA DALLA CORTE
CARLOS ALBERTO SILVA
CARLOS ROBERTO SANQUETTA
FRANCIEL E. REX
IASMIN FERNANDA PORTELA PFUTZ
RODRIGO DE CAMPOS MACEDO

EXPLORANDO
O QGIS 3.X



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Ana Paula Dalla Corte
Carlos Alberto Silva
Carlos Roberto Sanquetta
Franciel E. Rex
Iasmin Fernanda Portela Pfutz
Rodrigo de Campos Macedo

EXPLORANDO O QGIS 3.X

1ª Edição

Curitiba
Ana Paula Dalla Corte
2020



FICHA CATALOGRÁFICA

© Copyright by Ana Paula Dalla Corte, Carlos Alberto Silva, Carlos Roberto Sanquetta, Franciel E. Rex, Iasmin Fernanda Portela Pfutz, Rodrigo de Campos Macedo

Autores: Ana Paula Dalla Corte, Carlos Alberto Silva, Carlos Roberto Sanquetta, Franciel E. Rex, Iasmin Fernanda Portela Pfutz, Rodrigo de Campos Macedo

Capa: Camila Sanquetta

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Explorando o QGIS 3.X [livro eletrônico] / Ana Paula Dalla Corte...[et al.]. -- Curitiba : Ed. dos Autores, 2020.
PDF

Outros autores: Carlos Alberto Silva, Carlos Roberto Sanquetta, Franciel E. Rex, Iasmin Fernanda Portela Pfutz, Rodrigo de Campos Macedo
ISBN 978-65-00-10481-3

1. Banco de dados geográficos 2. Mapeamento digital 3. Processamento de imagens 4. Sistemas de informação geográfica I. Corte, Ana Paula Dalla. II. Silva, Carlos Alberto. III. Sanquetta, Carlos Roberto. IV. Rex, Franciel E.. V. Pfutz, Iasmin Fernanda Portela. VI. Macedo, Rodrigo de Campos.

20-46622

CDD-910.285

Índices para catálogo sistemático:

1. QGIS : Sistemas de informação geográfica 910.285

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Essa obra contou com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (#408785/2018-7; #438875/2018-4; #302891/2018-8).



APRESENTAÇÃO

As informações georreferenciadas são muito úteis nas avaliações ambientais e florestais. Os técnicos e engenheiros, que se dedicam a essas avaliações, têm sido demandados para uso e manipulação dessas informações em seus estudos, laudos e pareceres. Nem todos têm facilidade e familiaridade com o uso dessas ferramentas de modo a aprimorar suas análises e, assim, possibilitar uma melhor compressão do território estudado.

Em contraponto, existe uma grande quantidade de informações espaciais disponíveis, bem como, software e técnicas possíveis de serem aplicadas para subsídio de um melhor entendimento dos cenários avaliados. O QGIS é um software de sistema de informação geográfica (SIG) livre (segundo a Licença Pública Geral GNU) e de código aberto construído a partir do *Free and Open Source Software* (FOSS). Esse software tem sido frequentemente utilizado por profissionais das mais diversas áreas, principalmente pela sua amigável interface e pelas frequentes atualizações nas suas versões. Ele também tem a possibilidade de incorporação de novas ferramentas e, potencial de integração com outros softwares e pacotes de análise, que possibilitam uma ampliação em suas aplicações.

Dada essa situação, esse livro foi planejado e elaborado visando contribuir com a disseminação de roteiros de uso do QGIS em análises ambientais e florestais. Espera-se que ele possa ser utilizado como apoio em aulas de graduação, pós-graduação e estudos de profissionais, possibilitando assim, a condições de realização de análises adequadas aos seus objetivos. Portanto, trata-se de um livro de caráter prático, ou seja, um formato de guia.

Os procedimentos aqui apresentados são sugestões realizadas pelos autores para a condução nas análises, tanto de dados vetoriais quanto de

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



dados matriciais. Ressalta-se que os leitores deverão desenvolver e apresentar senso crítico e discernimento sobre as melhores condutas a serem aplicadas nas situações que se depararem.

Nós desejamos que você aproveite o material produzido e permanecemos à disposição para esclarecimentos!

Boa sorte!

Os autores.



SUMÁRIO

INSTALANDO O QGIS.....	8
DOWNLOAD DOS ARQUIVOS PARA OS EXEMPLOS DO LIVRO.....	13
OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS.....	14
INTERFACE QGIS.....	16
MANIPULANDO VARIÁVEIS VETORIAIS	
TÓPICO 01 – CRIAÇÃO DE PROJETOS NO QGIS.....	19
TÓPICO 02 – CONFIGURAÇÕES INICIAIS – BAIXANDO E INSTALANDO <i>PLUGINS</i> E COMPLEMENTOS.....	23
TÓPICO 03 – TRABALHANDO COM DADOS VETORIAIS.....	25
TÓPICO 04 – CÁLCULO DE ÁREA E MANIPULAÇÃO DE TABELAS.....	31
TÓPICO 05 – REALIZAÇÃO DE CONSULTAS E SELEÇÃO.....	45
TÓPICO 06 – CRIAÇÃO DE CAMADAS.....	54
TÓPICO 07 – SIMBOLOGIA.....	63
TÓPICO 08 – DELIMITAÇÃO DE APP COM O USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO.....	78
TÓPICO 09 – CONSTRUINDO LAYOUT.....	90
MANIPULANDO VARIÁVEIS MATRICIAIS	
TÓPICO 10 – CORREÇÃO ATMOSFÉRICA.....	102
TÓPICO 11 – CONVERSÃO DE 16 BITS PARA 8 BITS.....	109
TÓPICO 12 – REPROJEÇÃO DE IMAGENS.....	115
TÓPICO 13 – COMPOSIÇÃO COLORIDA.....	129
TÓPICO 14 – REALCE.....	159
TÓPICO 15 – FUSÃO DE IMAGENS.....	168
TÓPICO 16 – MOSAICO DE IMAGENS.....	184
TÓPICO 17 – RECORTE DE IMAGENS.....	190
TÓPICO 18 – ÍNDICE DE VEGETAÇÃO COM DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI).....	206
TÓPICO 19 – GEOREFERENCIAMENTO DE IMAGEM.....	224
TÓPICO 20 – CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS.....	244
TÓPICO 21 – MANIPULAÇÃO DE SRTM E GERAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL.....	260
TÓPICO 22 – MAPA DE DECLIVIDADE.....	282
TÓPICO 23 – GERAÇÃO DE HIDROGRAFIA A PARTIR DE SRTM.....	290

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



ANÁLISE ESPACIAL E GEOESTATÍSTICA

TÓPICO 24 – ANÁLISE ESPACIAL DE DENSIDADE – KERNEL.....	304
TÓPICO 25 – ANÁLISE GEOESTATÍSTICA.....	314

APLICAÇÕES AMBIENTAIS E FLORESTAIS

TÓPICO 26 – DELIMITAÇÃO DE ÁREAS PARA O PLANEJAMENTO DO INVENTÁRIO FLORESTAL.....	329
TÓPICO 27 – DELIMITAÇÃO DA ESTRATIFICAÇÃO PARA O INVENTÁRIO FLORESTAL COM BASE NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E CÁLCULO DE ÁREAS.....	346
TÓPICO 28 – ANÁLISE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL.....	364

SÍNTESE FINAL.....	394
REFERÊNCIAS.....	395



– INSTALANDO O QGIS –

Conforme mencionado, o software QGIS é livre (segundo a Licença Pública Geral GNU) e de código aberto construído a partir do *Free and Open Source Software* (FOSS). Ele está licenciado pelo *Creative Commons Atribuição-Compartilha Igual 3.0 (CC BY-SA)* conforme QGIS (2020).

Baixe o software **QGIS** pelo link abaixo:

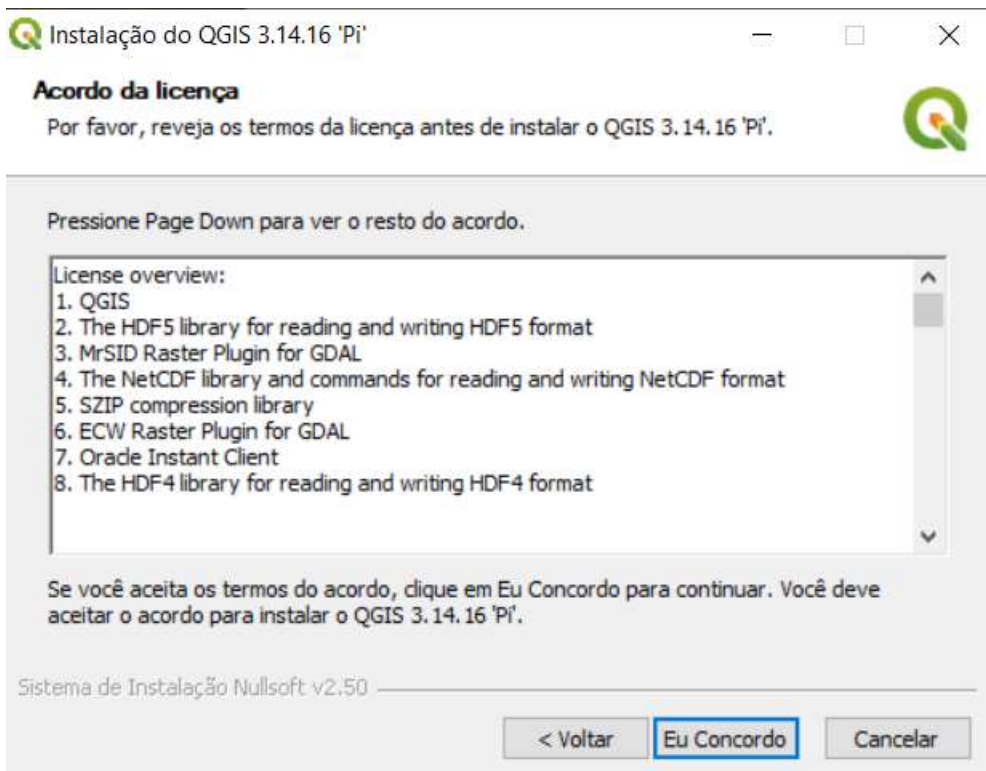
https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/download.html

Depois, selecione a versão para Windows (32 Bits ou 64 Bits) conforme for seu sistema operacional e clique em: DOWNLOAD.



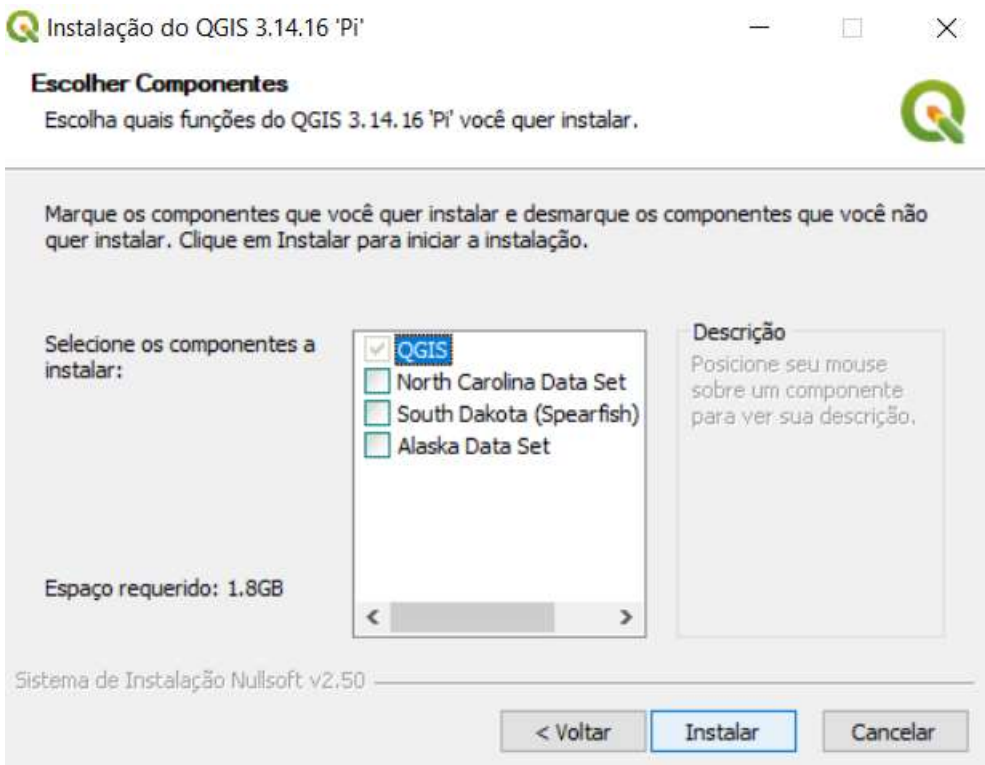
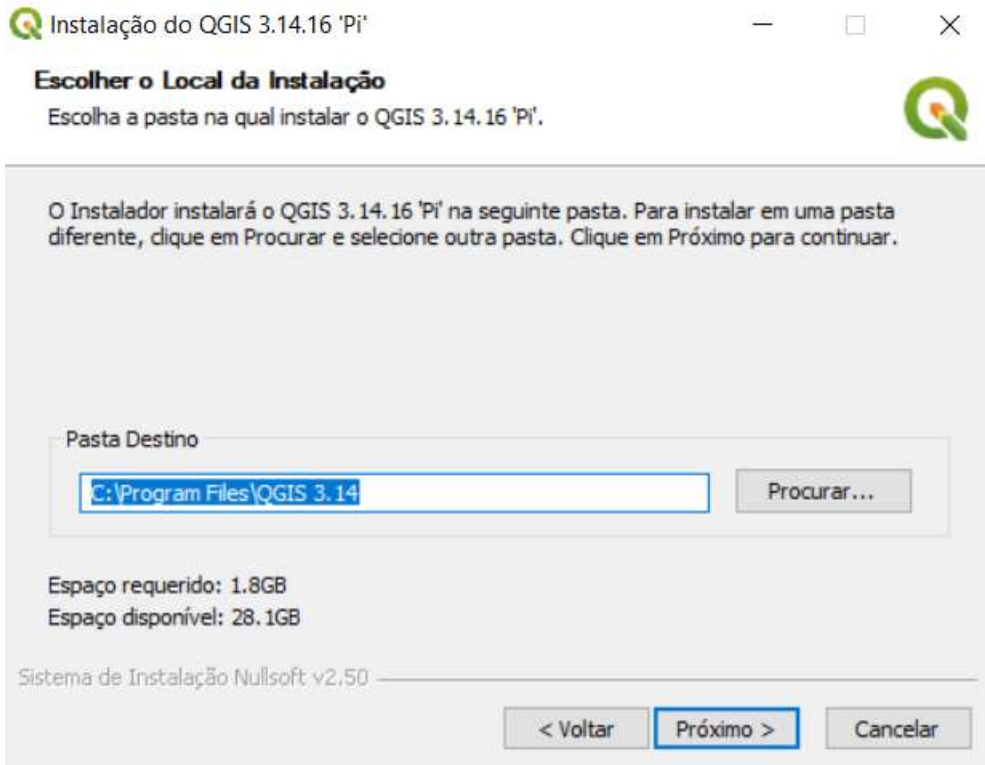
Aparecerá a tela para você salvar o executável em seu computador.

Posteriormente inicie o arquivo/aplicativo que você acabou de baixar.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Será criada a pasta QGIS 3.x com alguns atalhos em seu Desktop, dentre eles, o abaixo apresentado:





– DOWNLOAD DOS ARQUIVOS PARA OS EXEMPLOS DO LIVRO –

Para realizar o download dos arquivos que serão necessários para acompanhamento dos tópicos do livro, acesse:

www.biofix.ufpr.br/download/ARQUIVOS_QGIS_NOVO.rar

O download ocorrerá automaticamente. Salve e extraia o arquivo em:

C:/ARQUIVOS_QGIS

As pastas deverão aparecer da seguinte forma após a extração dos arquivos.

Disco Local (C:) > ARQUIVOS_QGIS

Nome

- Tópico 1 - Criação de Projetos no QGIS
- Tópico 2 - Configurações Iniciais
- Tópico 3 - Trabalhando com Dados Vetoriais
- Tópico 4 - Cálculo de Área e Manipulação de Tabelas
- Tópico 5 - Realização de Consultas e Seleção
- Tópico 6 - Criação de Camadas
- Tópico 7 - Simbologia
- Tópico 8 - Delimitação de APP com o Uso de Ferramentas de Geoprocessamento
- Tópico 9 - Construindo Layout
- Tópico 10 - Correção Atmosférica
- Tópico 11 - Conversão de 16 bits para 8 bits
- Tópico 12 - Reprojeção de Imagens
- Tópico 13 - Composição Colorida
- Tópico 14 - Realce
- Tópico 15 - Fusão de Imagens
- Tópico 16 - Mosaico de Imagens
- Tópico 18 - Índice de Vegetação com Diferença Normalizada (NDVI)
- Tópico 19 - Georreferenciamento de Imagem
- Tópico 20 - Classificação de Imagens
- Tópico 21 - Manipulação de SRTM e Geração de Curvas de Nível
- Tópico 22 - Mapa de Declividade
- Tópico 23 - Geração de Hidrografia a partir de SRTM
- Tópico 24 - Análise Espacial de Densidade - Kernel
- Tópico 25 - Análise Geoestatística
- Tópico 26 - Delimitação de Áreas para o Planejamento do Inventário Florestal
- Tópico 27 - Delimitação da Estratificação para o Inventário Florestal com Base nas Apps e Cálculo de Áreas
- Tópico 28 - Análise de Fragilidade Ambiental



– OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS –

Existem diversas fontes de informações georreferenciadas que podem ser utilizadas em estudos ambientais e florestal. A seguir listaremos alguns endereços eletrônicos como sugestão de consulta:

Vetoriais

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

<https://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/geoprocessamento.html>

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>

<http://terrabilis.dpi.inpe.br/downloads/>

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

<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>

<https://bdgex.eb.mil.br/mediador/>

<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>

http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp

<http://sigsc.sds.sc.gov.br/download/index.jsp>

<http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais>

<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/>

<http://www.ceperj.rj.gov.br/Conteudo.asp?ident=79>

<https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed>

<https://www.imasul.ms.gov.br/geoprocessamento/>

<http://www.seplan.mt.gov.br/-/10951338-bases-cartograficas>

<http://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/georreferenciados/index.htm>

http://geo.seplande.al.gov.br/geoweb/help/help/links_mapas.html

<http://www.zee.ma.gov.br/Portal/basededados>

<http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/cartografia1>

<https://geobases.static.es.gov.br/minio/public/>

<https://gismaps.com.br/downloads/category/shapefiles/>

Imagens de Satélites

<http://www.dji.inpe.br/CDSR/>

<http://www.dji.inpe.br/catalogo/>

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

<https://search.landinfo.com/>

<https://earthengine.google.com/>

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

<https://landlook.usgs.gov/sentinel2/viewer.html>

<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/sentinel-data-access>

<https://finder.creodias.eu/>

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

Imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

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

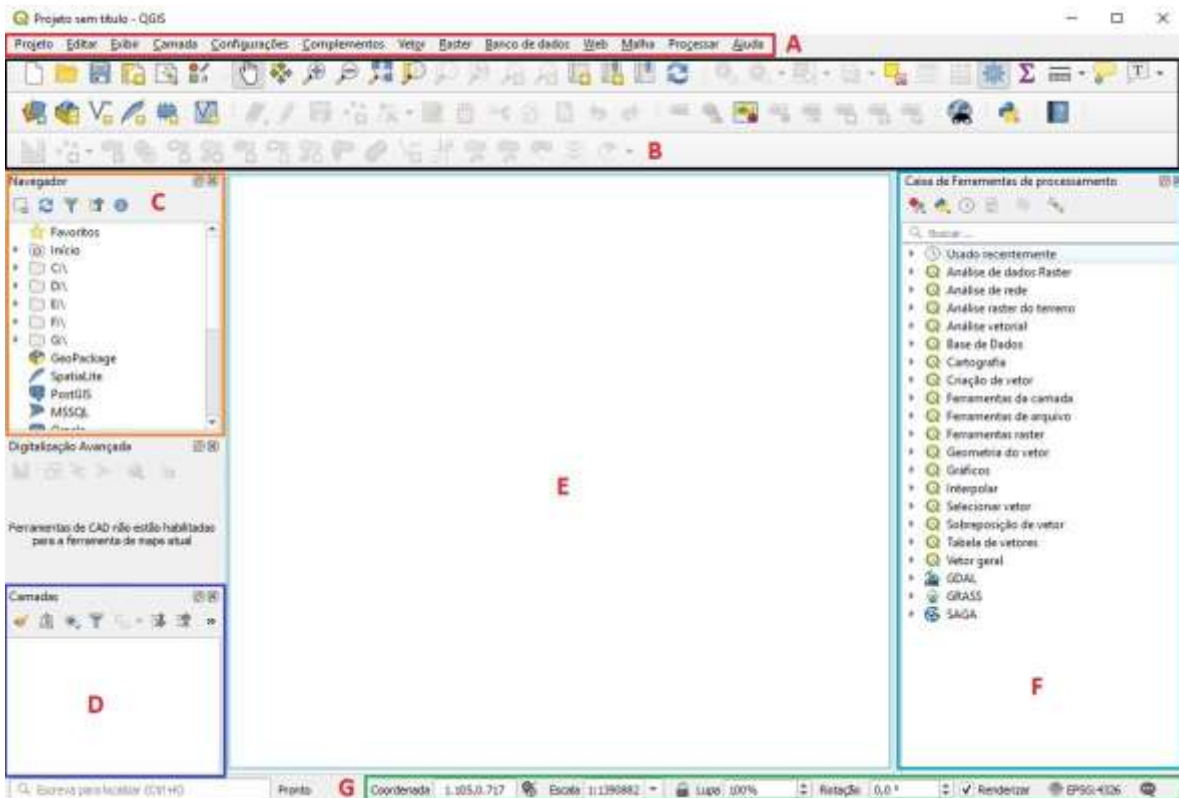
<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



– INTERFACE QGIS –



A – Barra de menus

B – Caixa de ferramentas de processamento

C – Painel do navegador

D – Área das camadas

E – Área de visualização de dados

F – Caixa de ferramentas de processamento

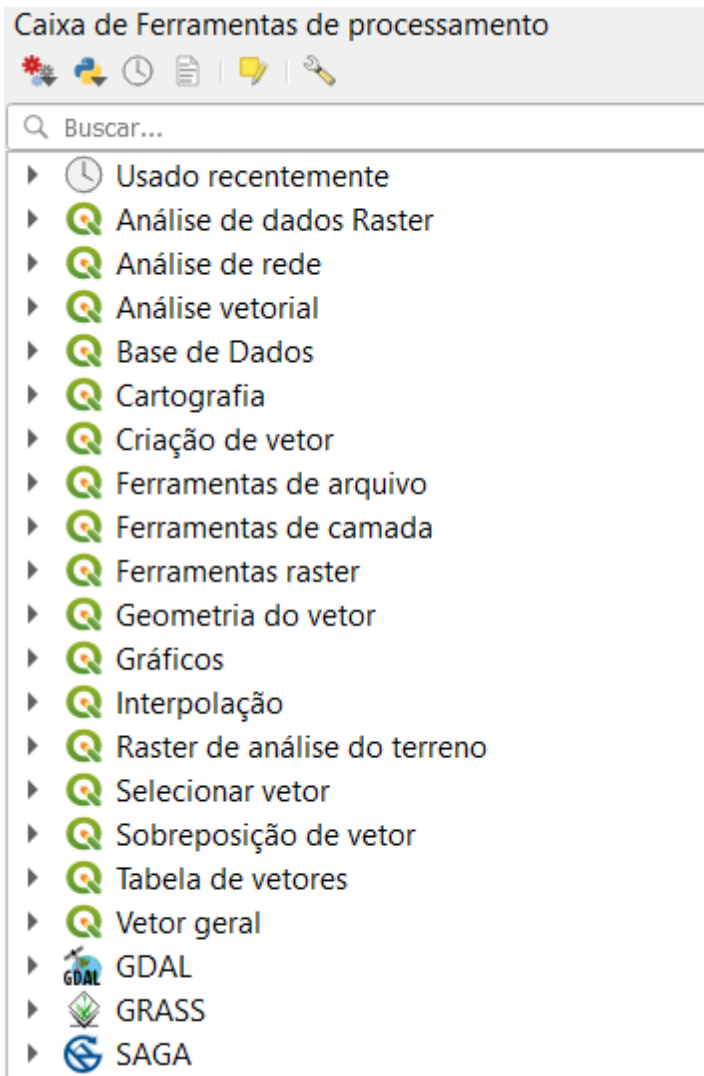
G – Barra do Sistema de Referência de Coordenadas - SRC

A Barra de menu proporciona acesso a todas as funções principais e complementos:





- O menu PROJETO é para abrir, salvar, imprimir as camadas de dados, e fechar o projeto atual.
- O menu EDITAR é para adicionar, modificar, excluir recursos espaciais dentro de uma camada de dados editável.
- O menu EXIBIR é para seleção panorâmica, zoom, seleção de recursos e controle da barra de ferramentas.
- O menu CAMADA é para adicionar, remover e visualizar as camadas de dados com a possibilidade de alterar as projeções de camada.
- O menu CONFIGURAÇÕES controlam as configurações básicas do projeto, projeções do projeto, idioma local e outros padrões.
- O menu COMPLEMENTOS lista os complementos instalados e suas sub-rotinas e pode adicionar ou remover complementos.
- O menu VETOR é para operações espaciais de vetor GIS padrão – buffer, dissolução, consulta de ponto-em-polígono, entre outros.
- O menu RASTER é para funções de processamento de *raster* (são mais ativados com GRASS).
- A BARRA DE FERRAMENTAS proporciona funções comuns com um clique e funções específicas.
- CAMADAS DE DADOS mostra todas as camadas (*layers*) adicionadas atualmente no projeto.
- CAMPO DE VISUALIZAÇÃO fornece uma visualização dinâmica das camadas de dados ativadas que podem ser mapeadas.





MANIPULANDO ARQUIVOS VETORIAIS

Para uma complementação teórica das aulas propostas, recomenda-se a leitura do livro:

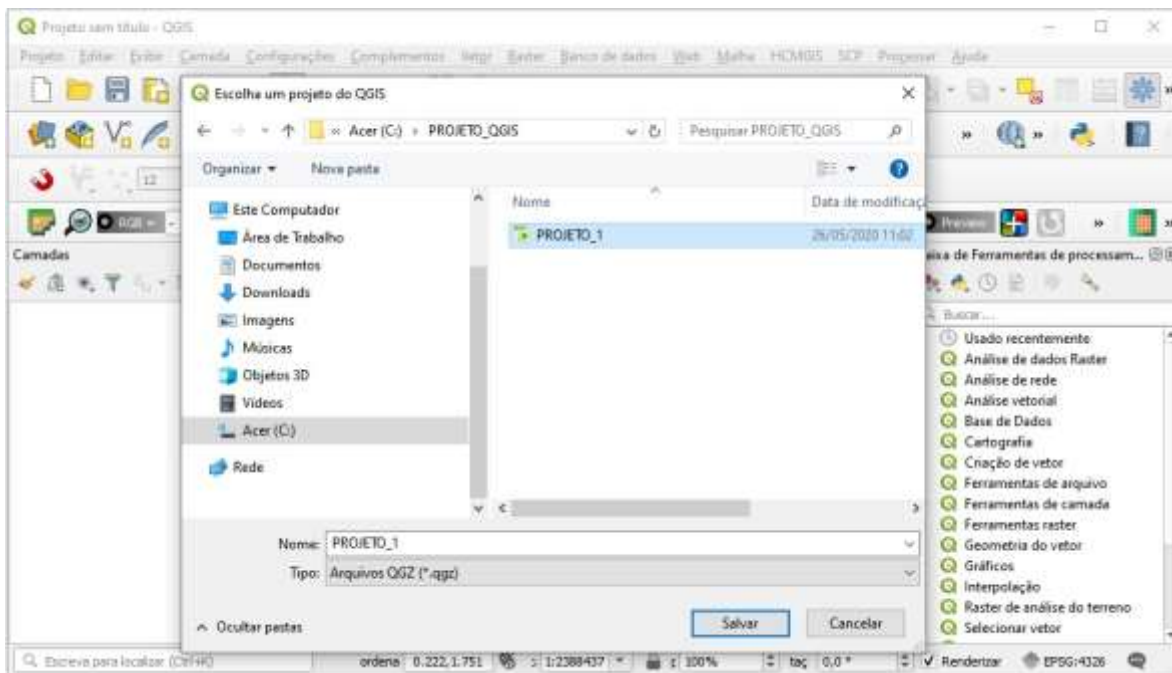
LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J. RHIND, D. W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. Rio de Janeiro, Bookman, 2013, 3ª edição.

– TÓPICO 01 – CRIAÇÃO DE PROJETOS NO QGIS

1. Abrir QGIS.



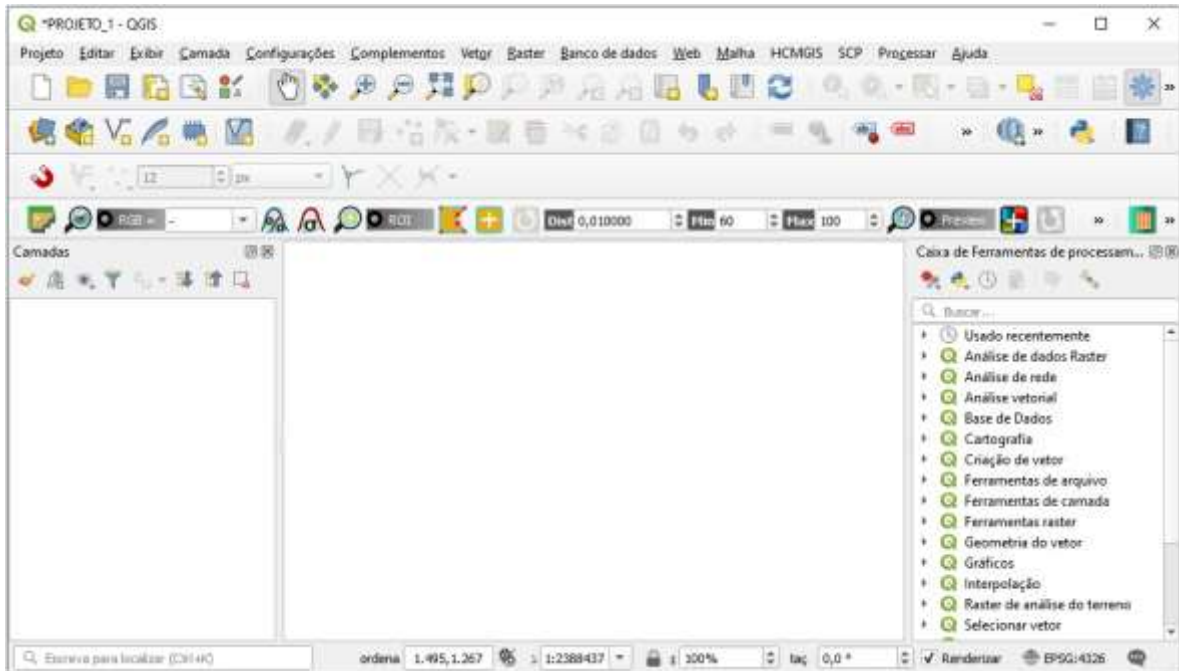
2. Clique em Salvar Projeto .
3. Crie uma pasta chamada PROJETO_QGIS → Dê um nome ao projeto "PROJETO_1" → Salvar



O projeto foi criado!

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

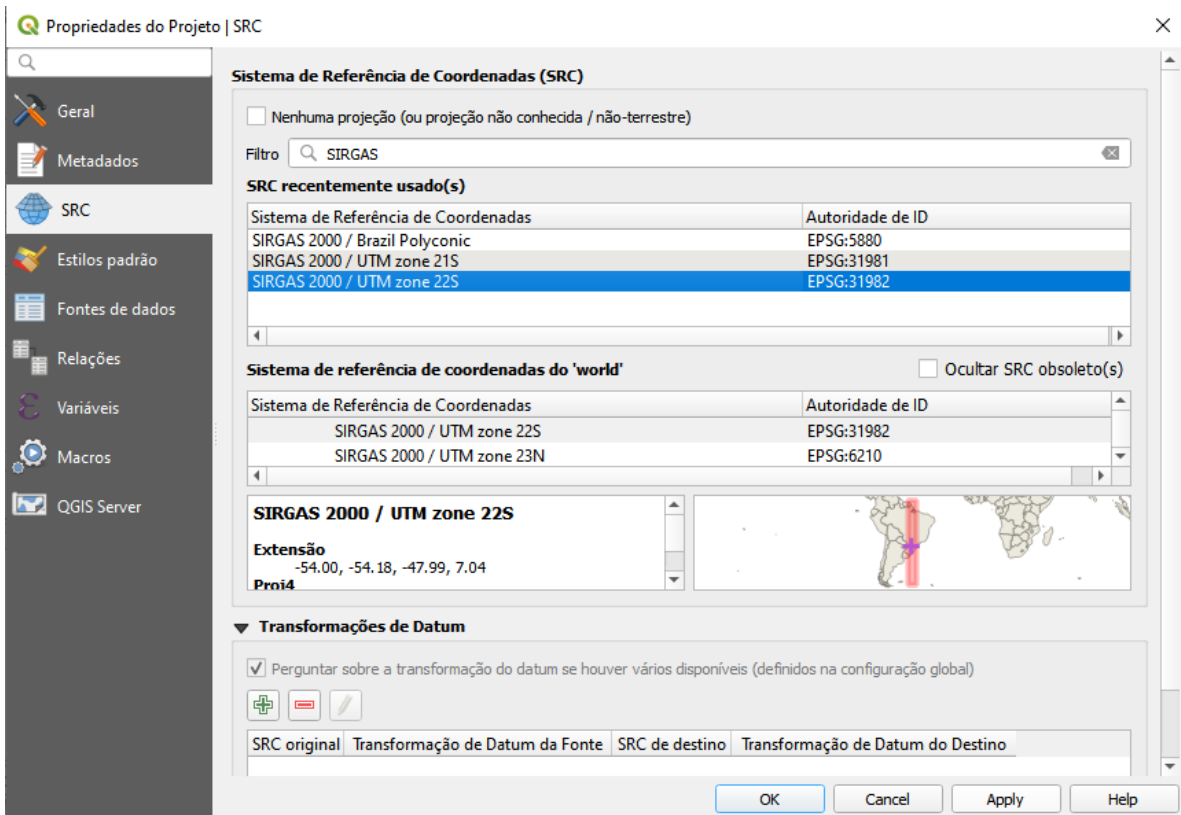
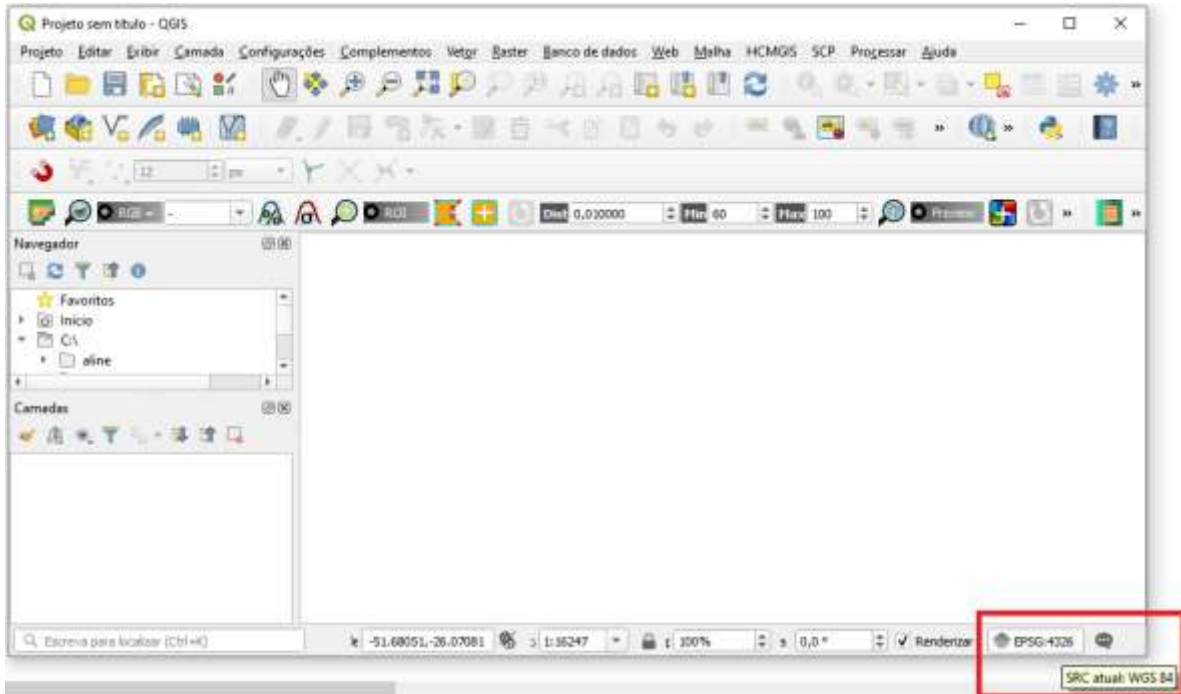


Ao trabalhar com dados espaciais é importante definir o sistema de referência de coordenadas (SRC), de modo a evitar problemas em operações de geoprocessamento, a citar, cálculos de áreas e recorte de camadas. Para tal procedimento iremos definir o SRC do projeto criado com base no conjunto de dados.

4. Clique em SRC Atual no canto inferior direito.
5. Clique em filtro e procure por SIRGAS 2000 / UTM zone 22 → Ok.

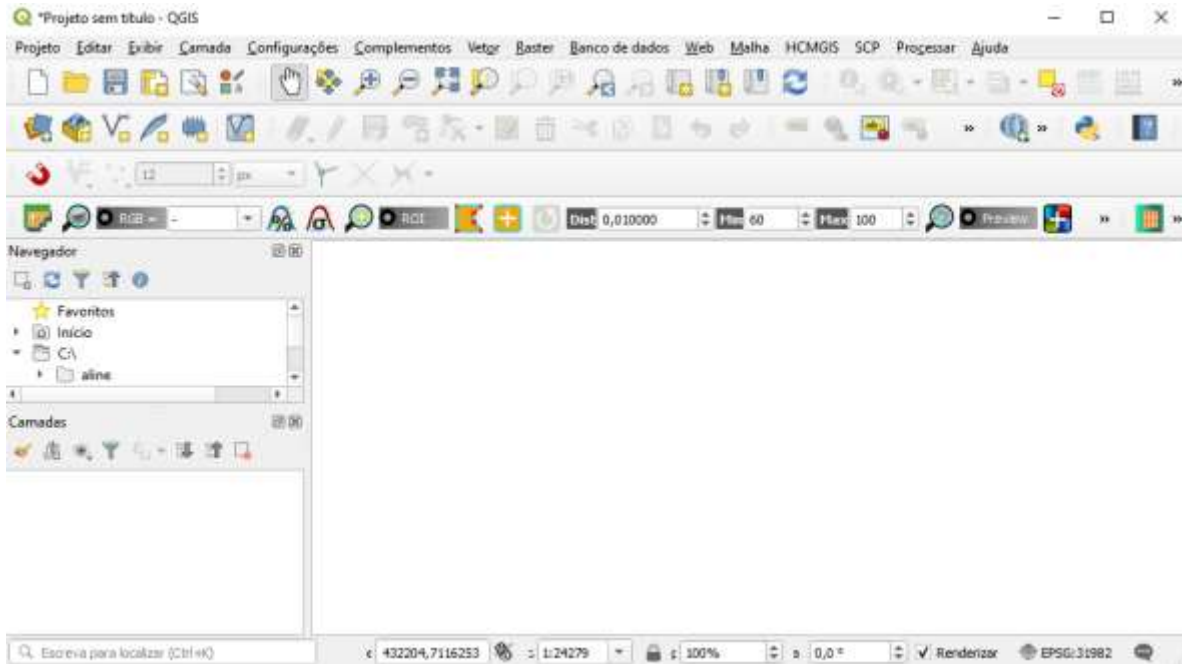
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



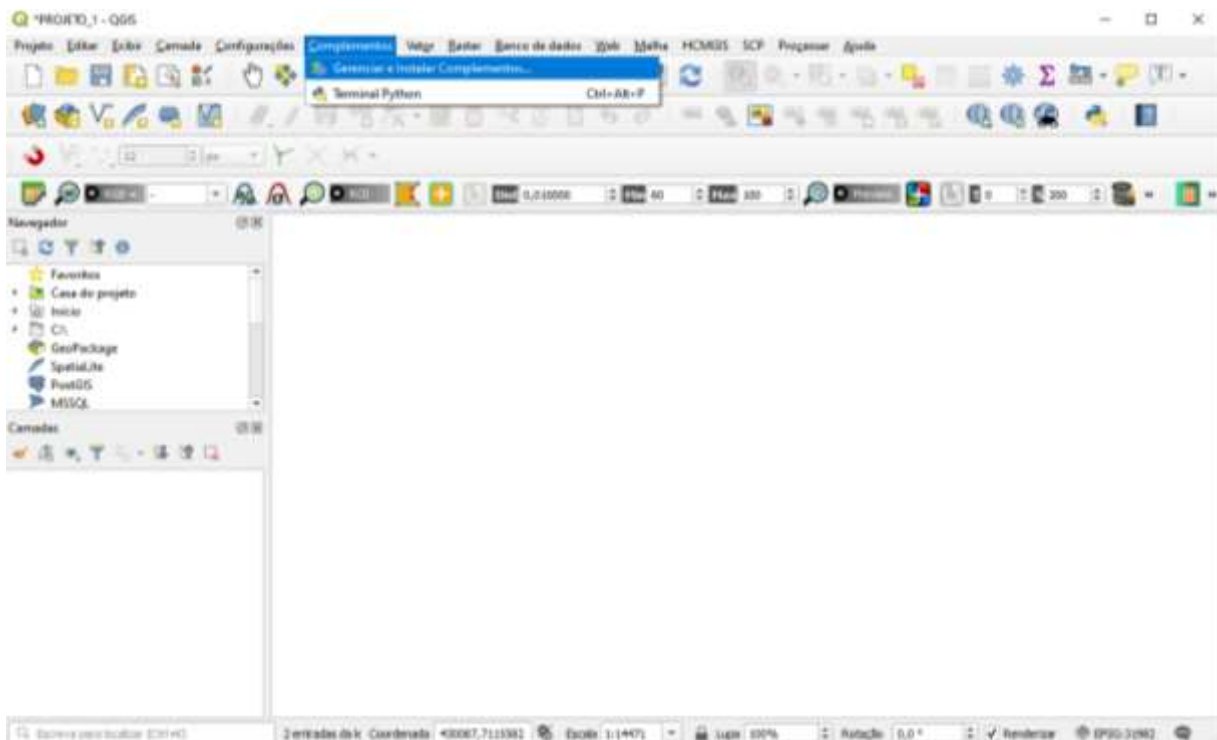
O SRC do projeto foi definido, logo os dados serão adicionados e poderão ser manipulados.



– TÓPICO 02 – CONFIGURAÇÕES INICIAIS – BAIXANDO E INSTALANDO *PLUGINS* E COMPLEMENTOS

Além das diversas funções disponíveis do QGIS há ainda a possibilidade de instalar diversos complementos que adicionam novas oportunidades de processamentos e funções. Esses complementos são adquiridos via web.

1. Para acessar os complementos do QGIS clique em Complementos → Gerenciar e Instalar Complementos...

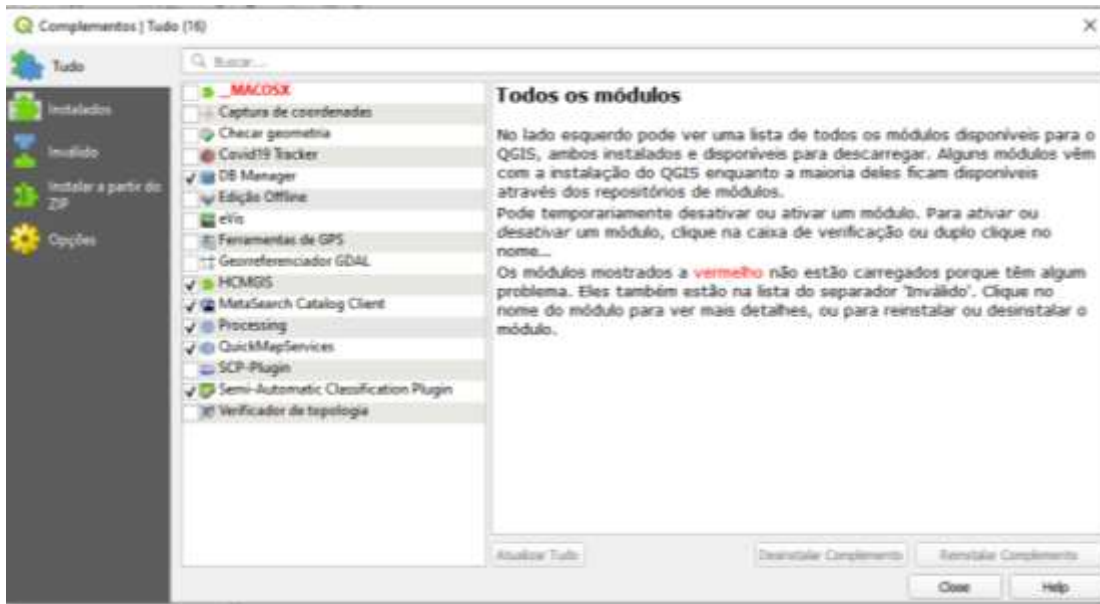


Em seguida, o QGIS buscará no repositório os complementos e *plugins* disponíveis para instalação.

2. Para instalar um novo complemento é necessário digitar o nome do *plugin* na caixa de texto, selecioná-lo e em seguida clicar em instalar complemento. Neste livro, você utilizará os seguintes complementos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Em alguns casos, o QGIS já apresenta alguns complementos instalados. Caso queira trabalhar com algum *plugin* já instalado é necessário marcar para ativar.



– TÓPICO 03 – TRABALHANDO COM DADOS VETORIAIS

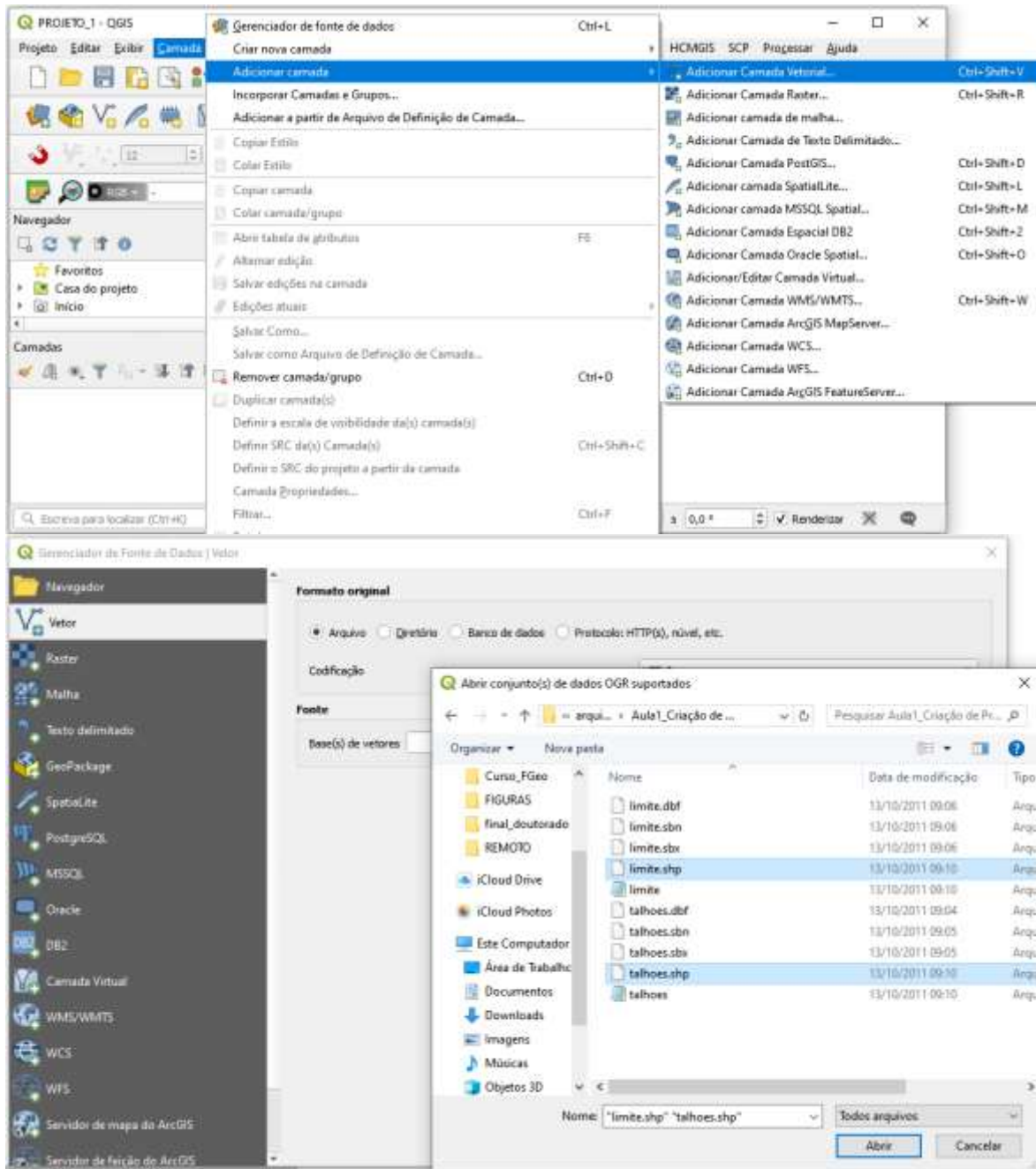
Há duas grandes estratégias computacionais para expressar dados gráficos – principalmente desenhos – na tela de um dispositivo eletrônico: i) Uma é a formação através de linhas e colunas (dados matriciais); e ii) a outra é a formação através de uma malha de coordenadas (pontos) espacialmente distribuídos na tela do dispositivo. Esta é chamada de vetorial e é sobre ela que vamos trabalhar. Dado vetorial é o tipo de dado geoespacial mais comum utilizado no dia a dia em um SIG. Ele descreve dados com o uso de 3 primitivas geométricas: ponto, linha e polígono. Cada objeto numa base vetorial é chamado de feição, que contém uma geometria e atributos que a definem.

INSERÇÃO DE DADOS VETORIAIS

1. Iniciar QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada Vetorial → selecionar os arquivos *shapefiles* “talhoes.shp” e “limite.shp” → Abrir → Adicionar → Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

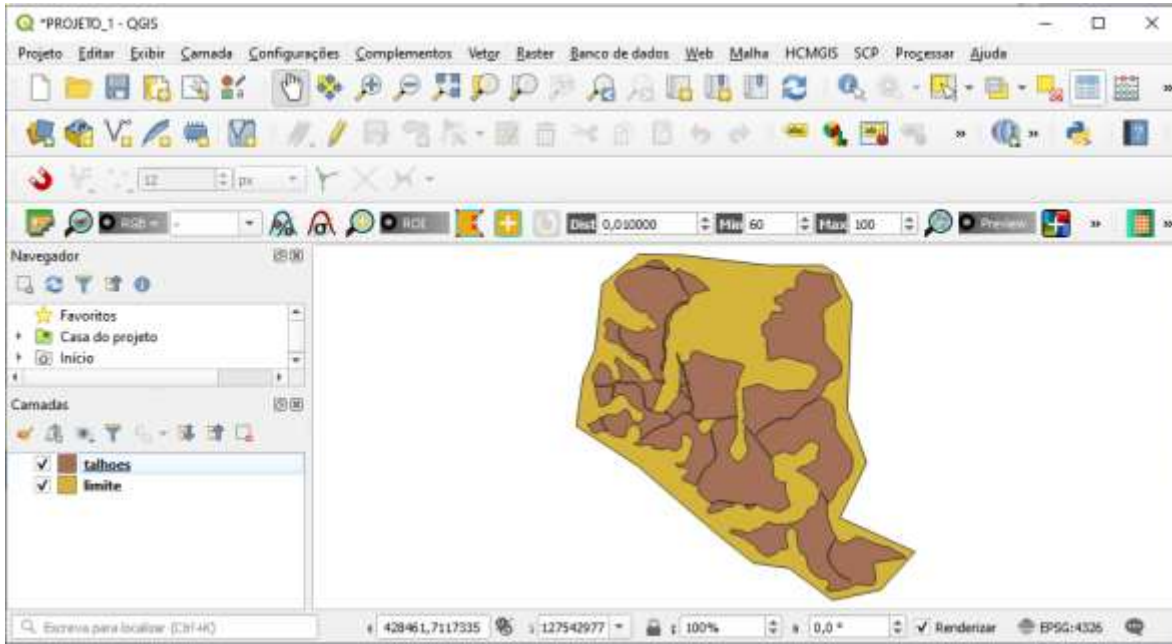
Dalla Corte et al. 2020




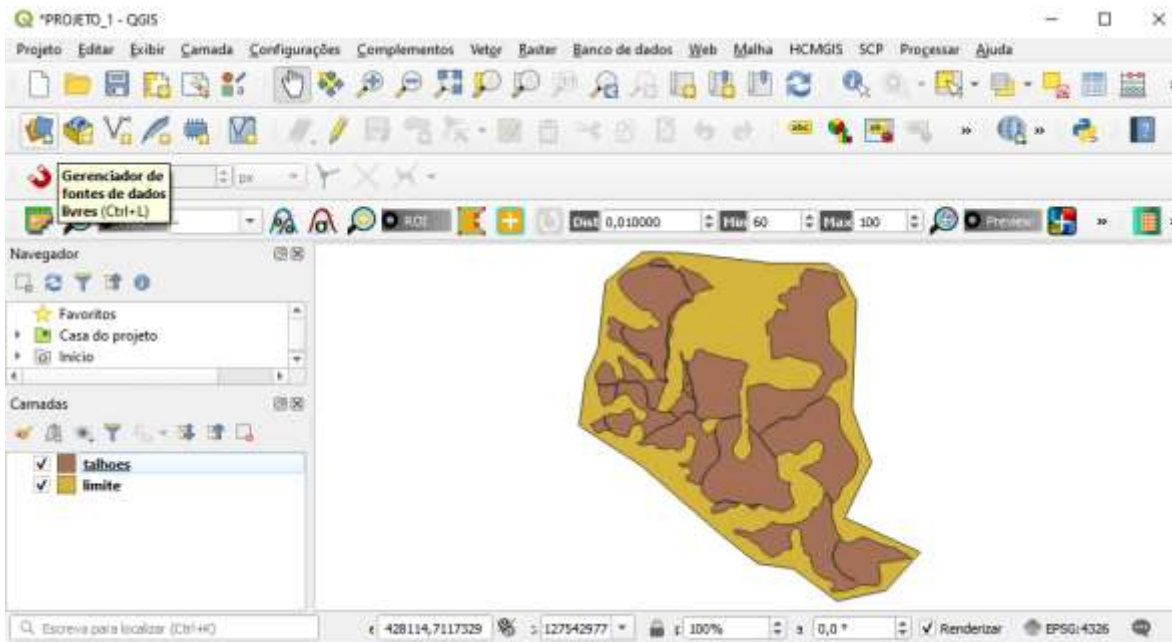
Se você não estiver enxergando as extensões dos arquivos, será necessário configurar o seu gerenciador de arquivos para exibi-las. Você pode verificar como fazer isso em uma rápida pesquisa pelo buscador.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

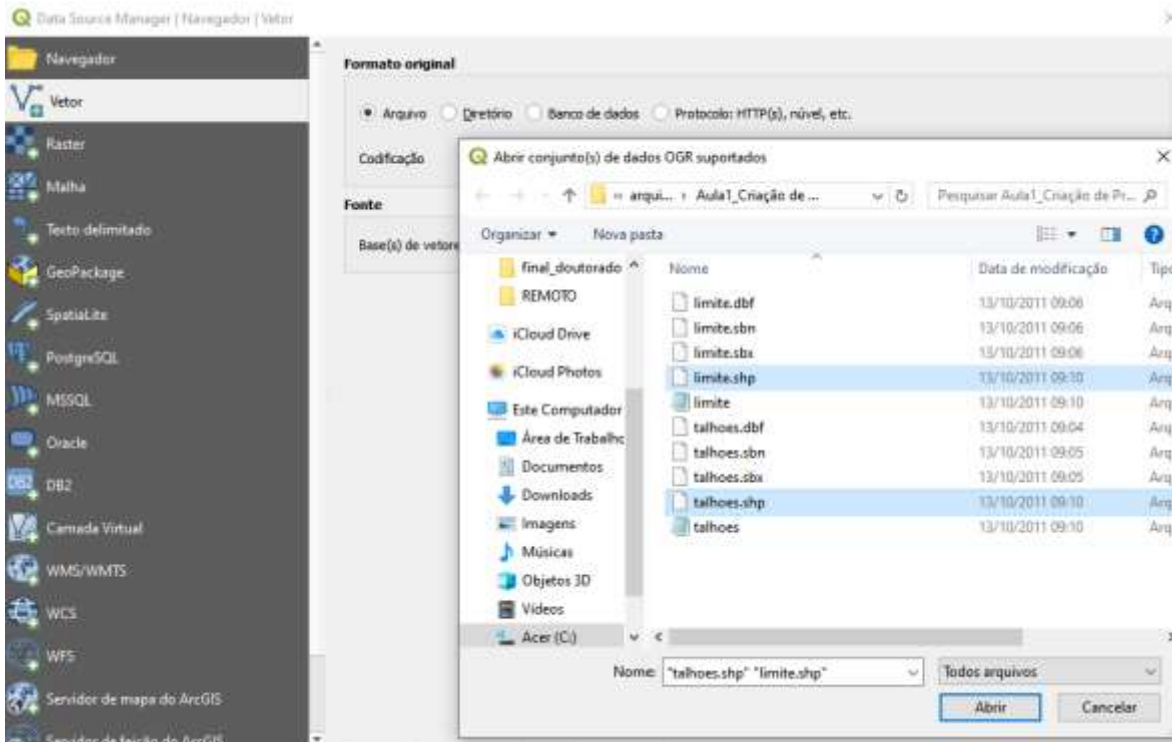
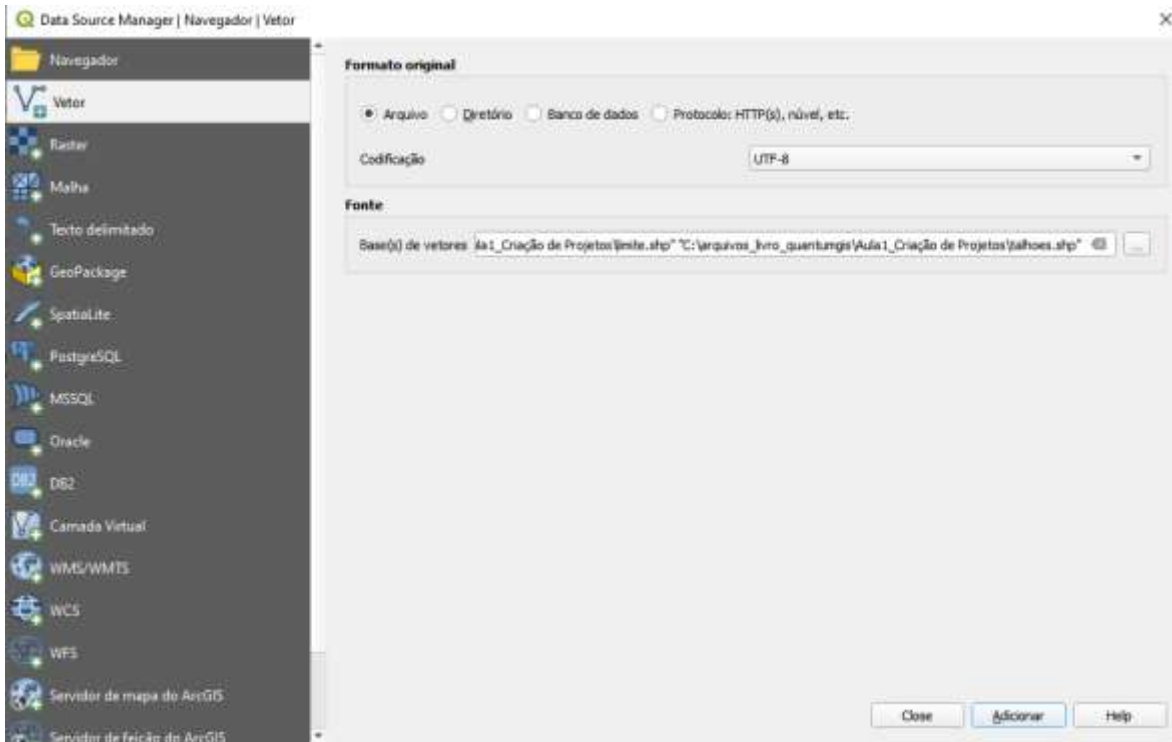


3. Também é possível executar este passo clicando no ícone Gerenciador de fontes de dados livres  → Vetor → Arquivo → Fonte → OK.



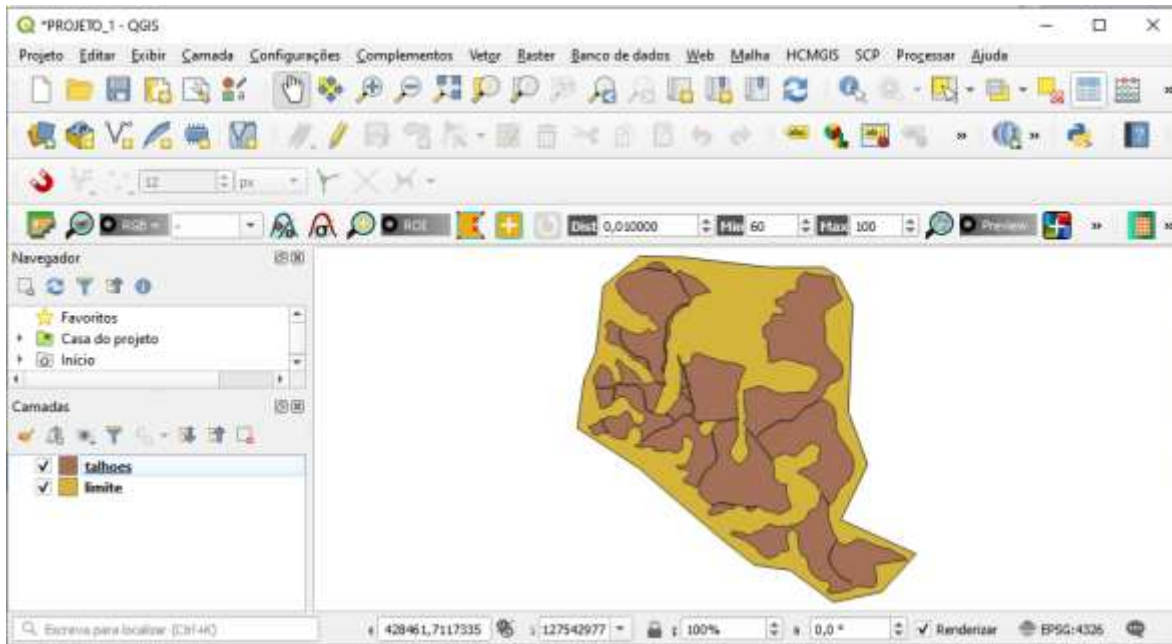
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



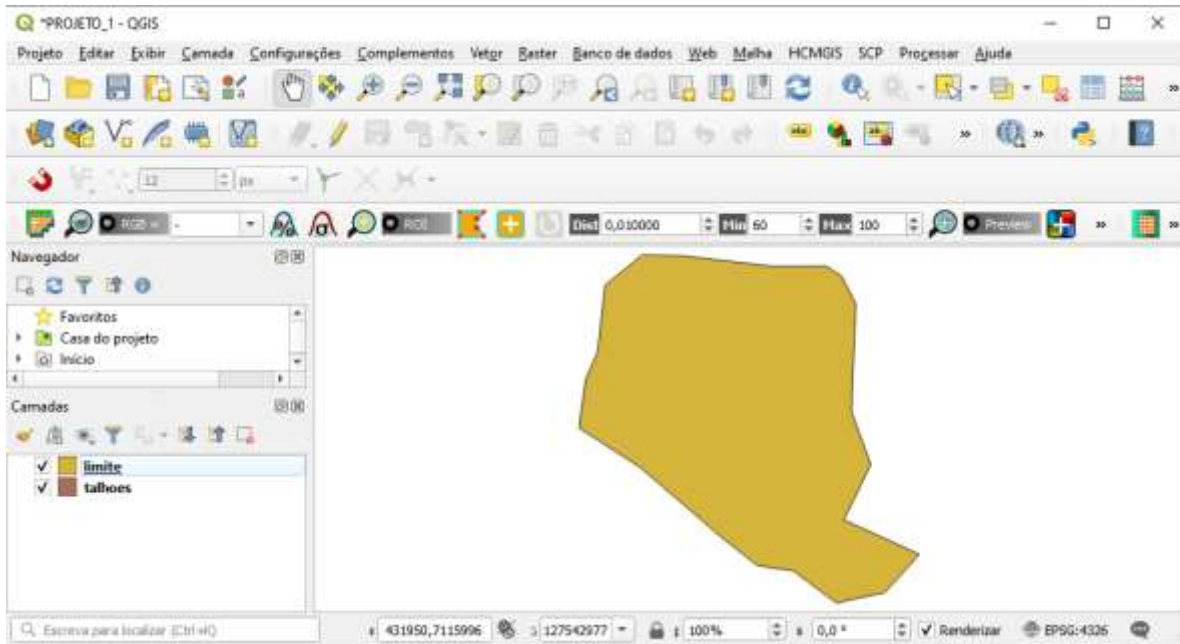
Veja que o mesmo resultado é exibido na tela de visualização. Desta forma temos dois caminhos para adicionar fontes de dados no QGIS.

REORDERNANDO CAMADAS

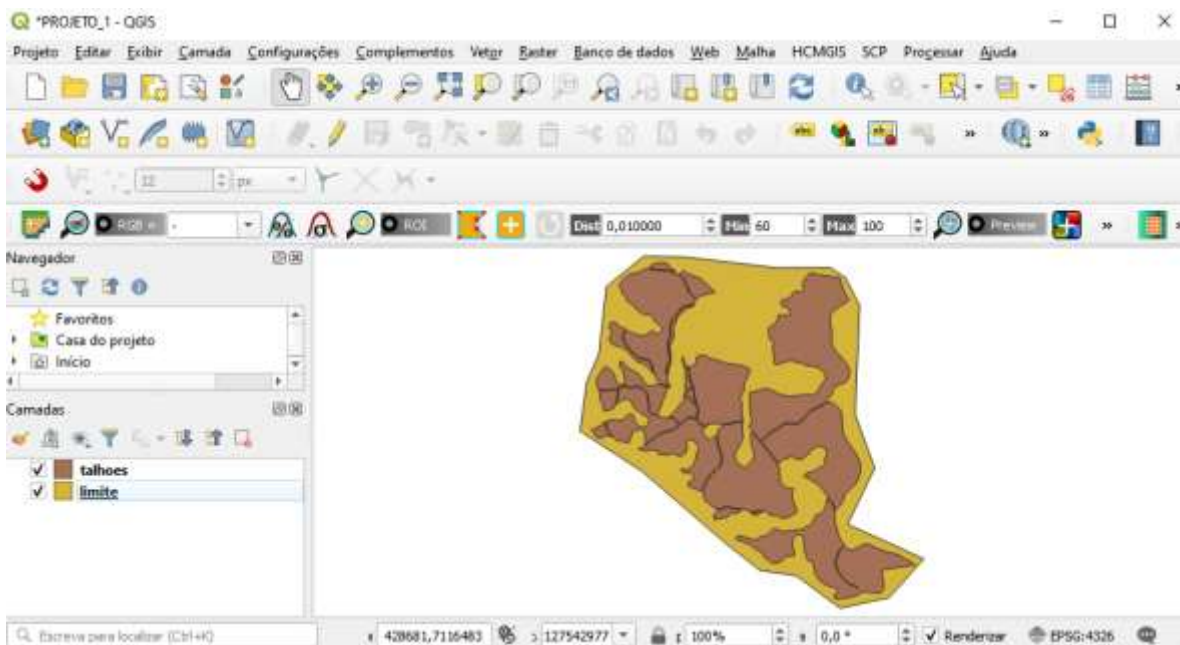
Quando carregamos muitas camadas de dados no QGIS algumas destas podem ficar ocultas na área de visualização.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

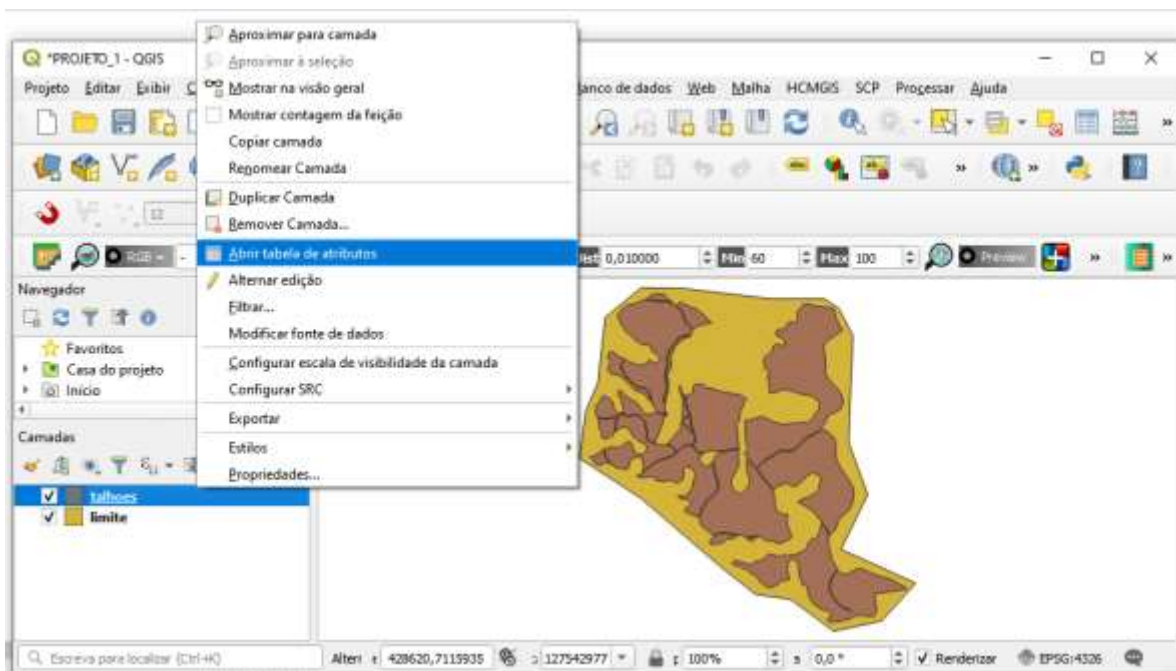


Para resolver esse problema, você precisará clicar na camada inferior e arrastar para cima, de modo que a camada desejada fique como mostrado na figura abaixo.



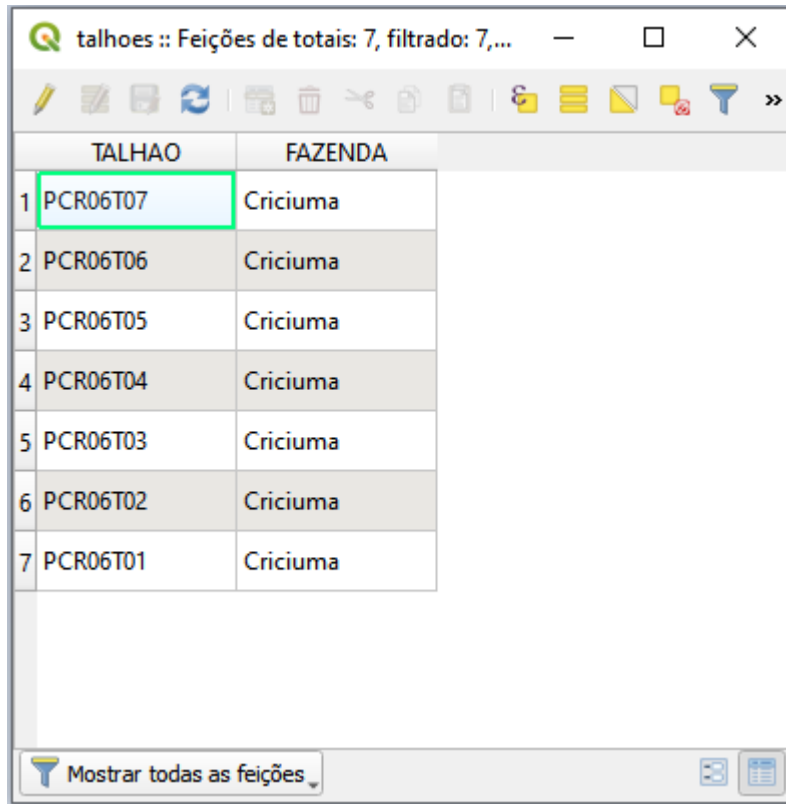
– TÓPICO 04 – CÁLCULO DE ÁREA E MANIPULAÇÃO DE TABELAS

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada Vetorial → selecionar “talhoes.shp” e “limite.shp”.
3. Clique com o botão direito do mouse na camada Talhões, e acesse a opção Abrir tabela de atributos.



Observe que o shapefile deve ter o “.prj” para garantir que o dado esteja com coordenadas métricas.

Tabela de Atributos



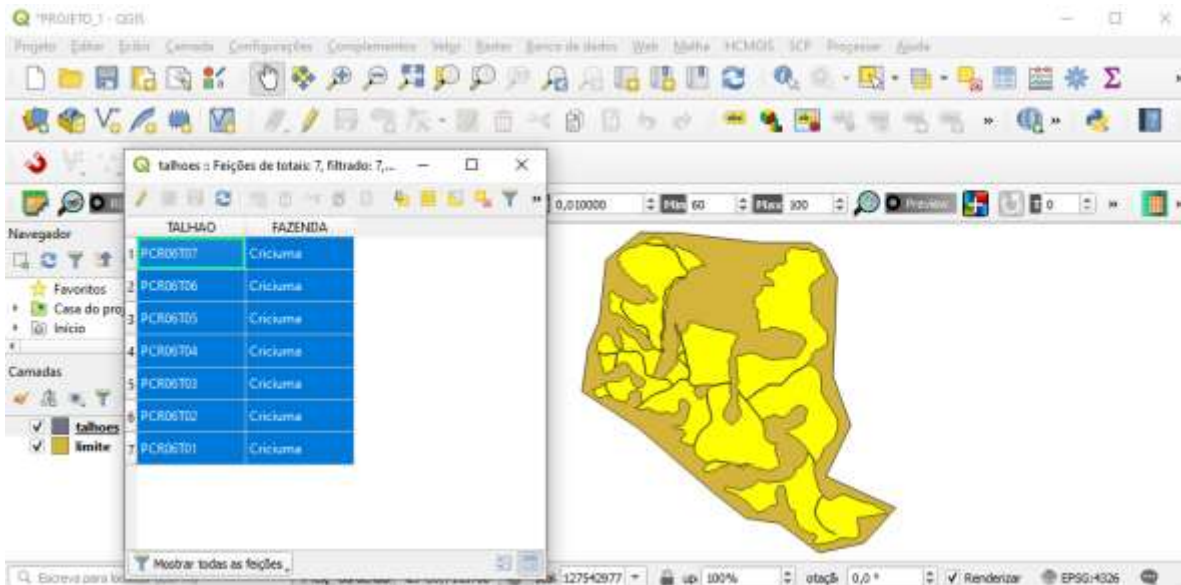
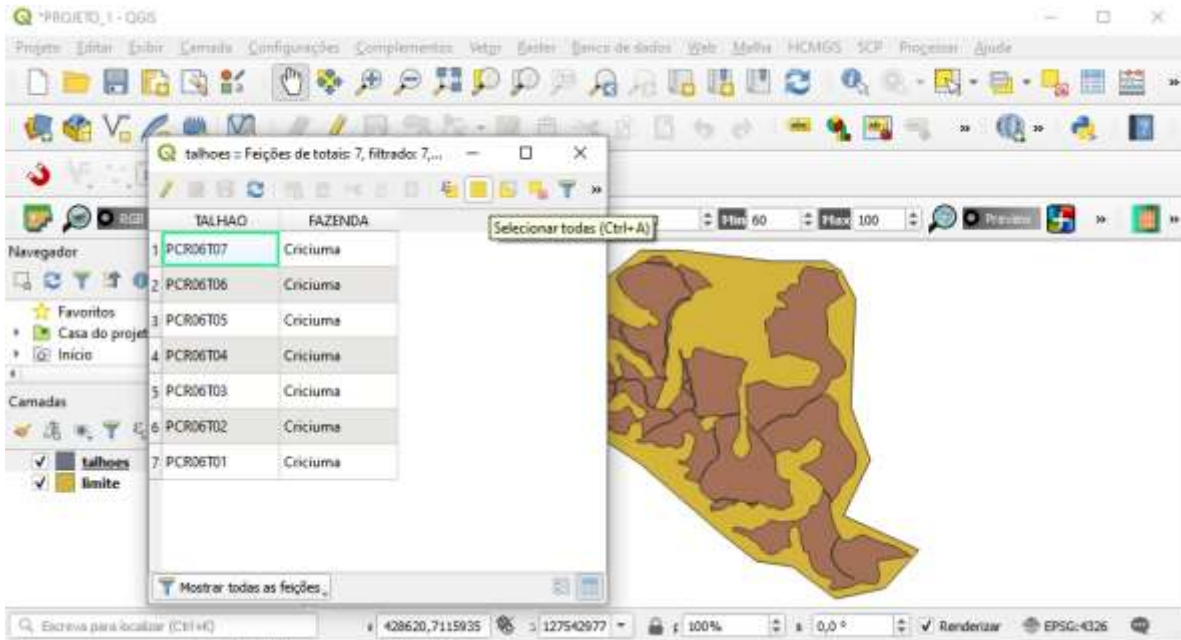
	TALHAO	FAZENDA
1	PCR06T07	Criciuma
2	PCR06T06	Criciuma
3	PCR06T05	Criciuma
4	PCR06T04	Criciuma
5	PCR06T03	Criciuma
6	PCR06T02	Criciuma
7	PCR06T01	Criciuma

Ferramentas da Tabela de Atributos

4. Selecionar todas: ao clicar nessa ferramenta, todas as feições serão selecionadas, aparecendo em destaque no campo de visualização.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

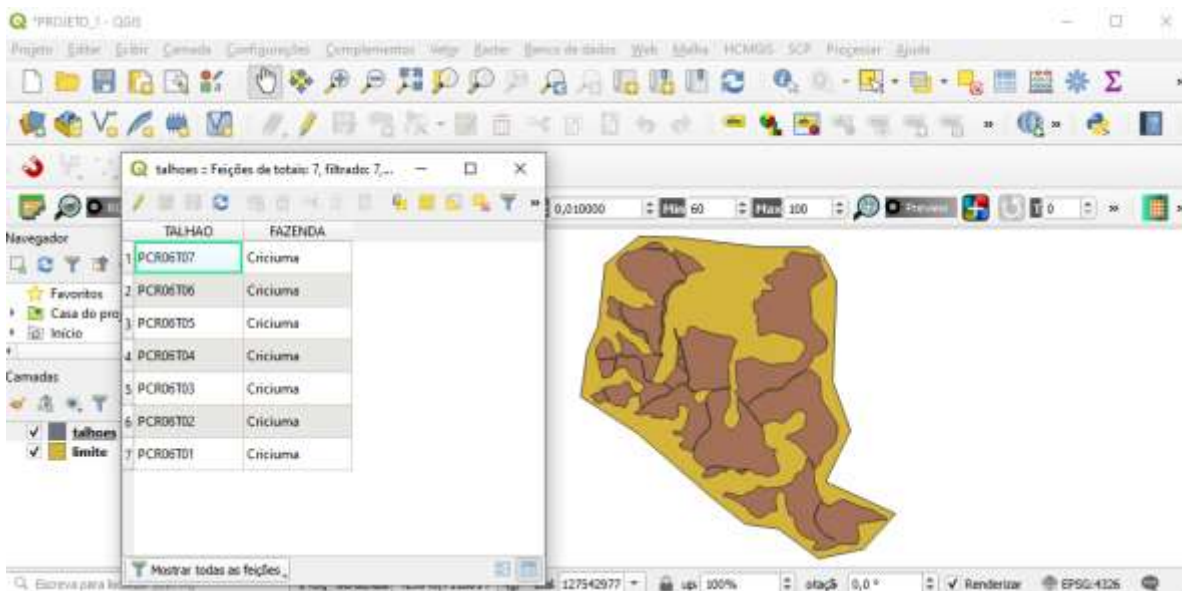
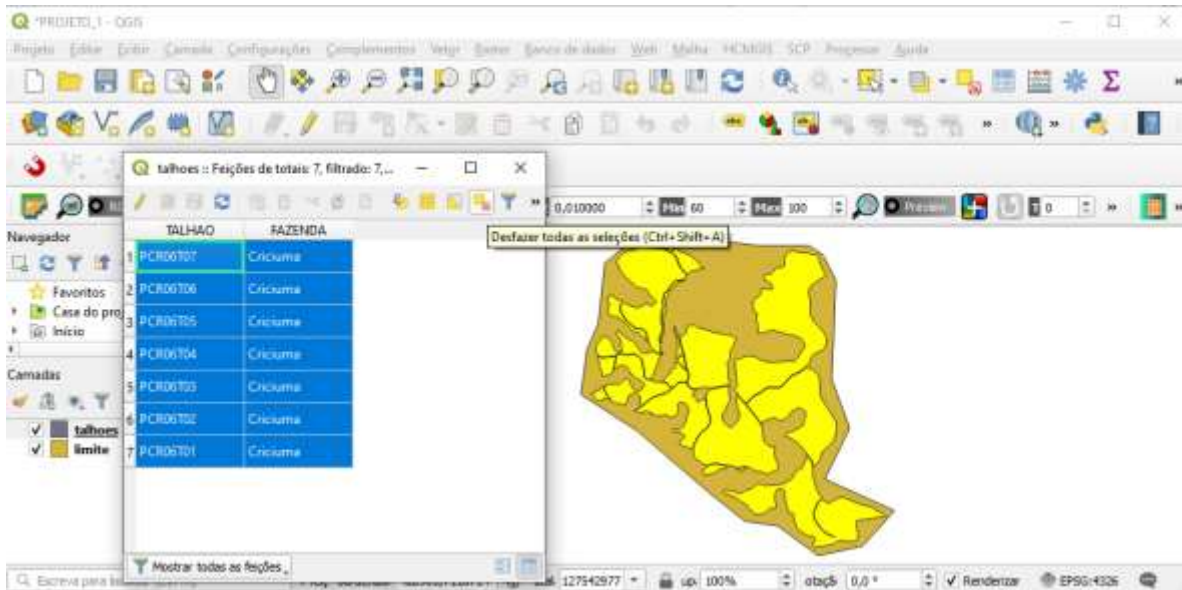
Dalla Corte et al. 2020



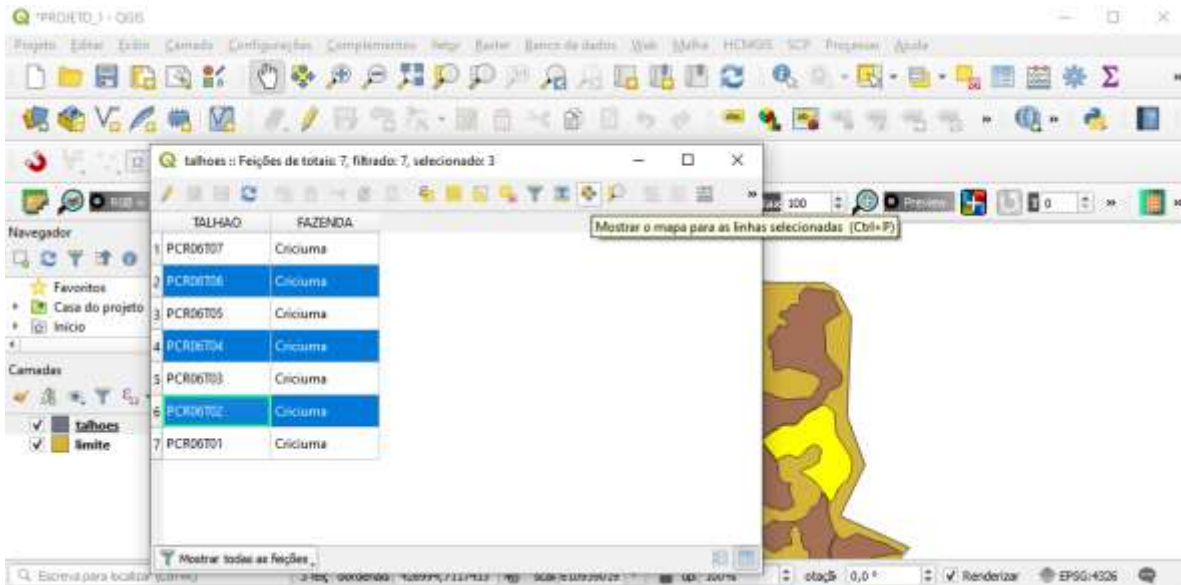
5. Desfazer todas as seleções: ao clicar nessa ferramenta, a seleção será "limpa", ou seja, desfeita.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

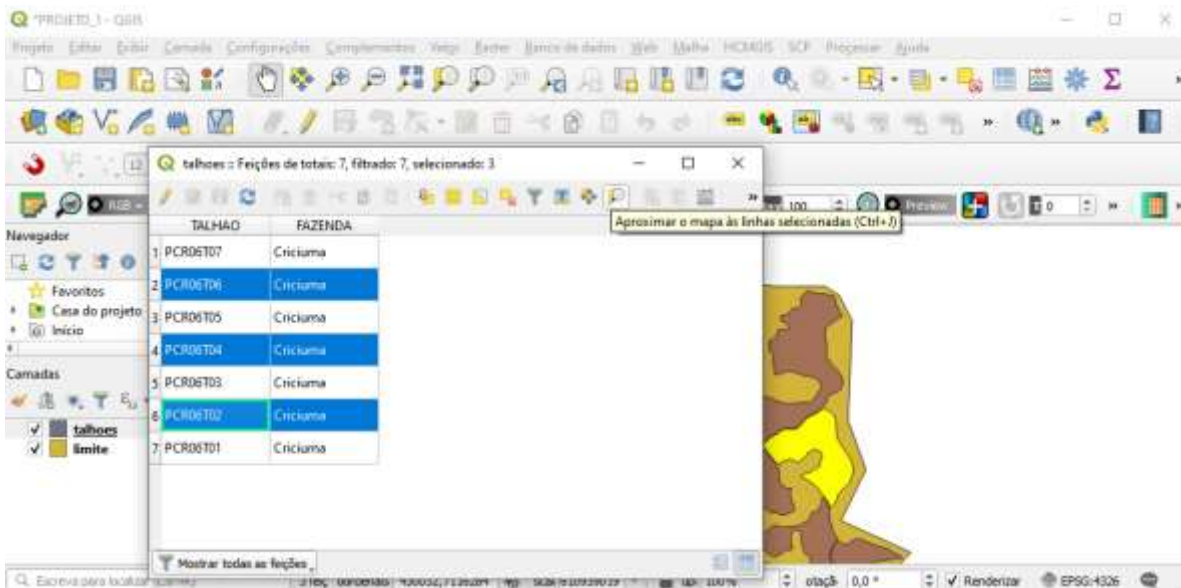
Dalla Corte et al. 2020



6. Mostrar no mapa as linhas selecionadas: clique no número do lado esquerdo da Tabela de Atributos, selecionando as feições desejadas. No campo de visualização de feição selecionada será destacado.
7. Em seguida clique na ferramenta Mostrar no mapa as linhas selecionadas, mostrando, no campo de visualização, a(s) área(s) selecionada(s) na tabela de atributos.



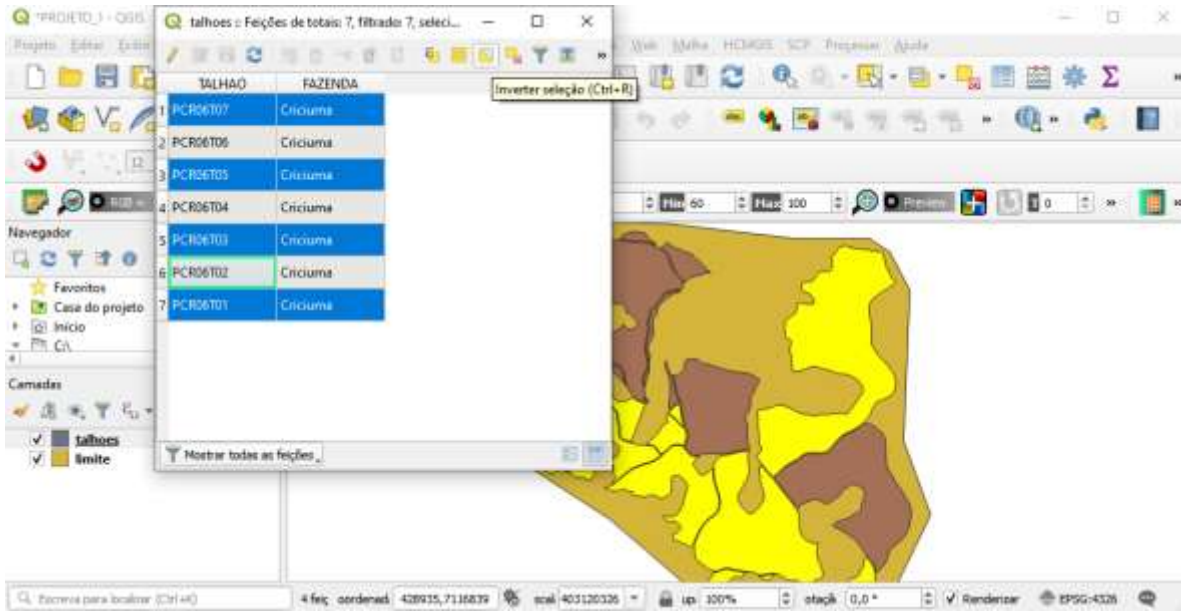
8. Aproximar no mapa as linhas selecionadas: em seguida na ferramenta Aproximar o mapa as linhas selecionadas, aproximando (zoom), no campo de visualização, a(s) área(s) selecionada(s) na tabela de atributos.



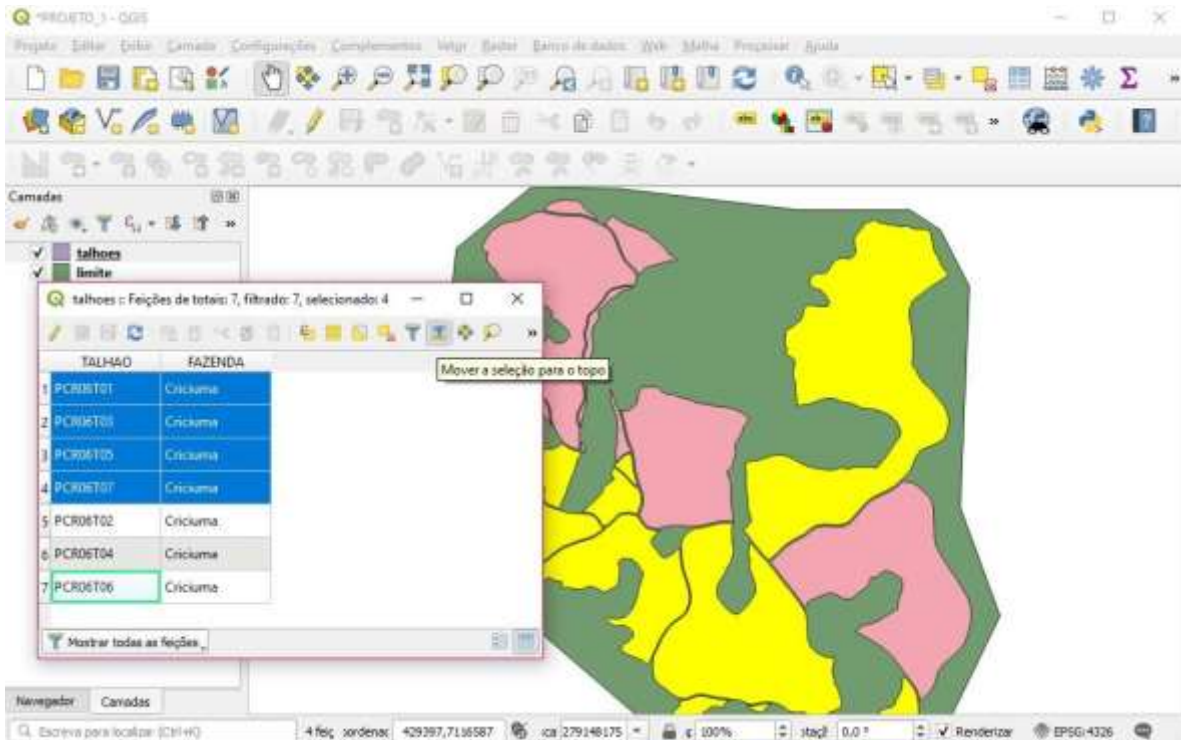
9. Inverter seleção: essa ferramenta inverte a seleção, destacando, agora, as feições que não estavam selecionadas anteriormente.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

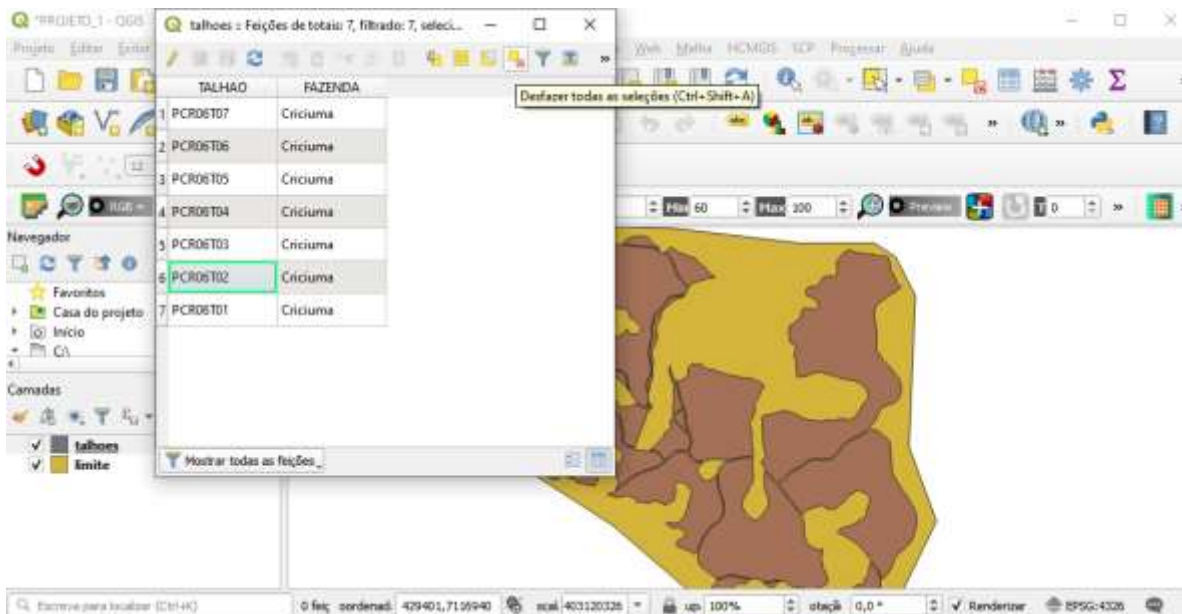
Dalla Corte et al. 2020



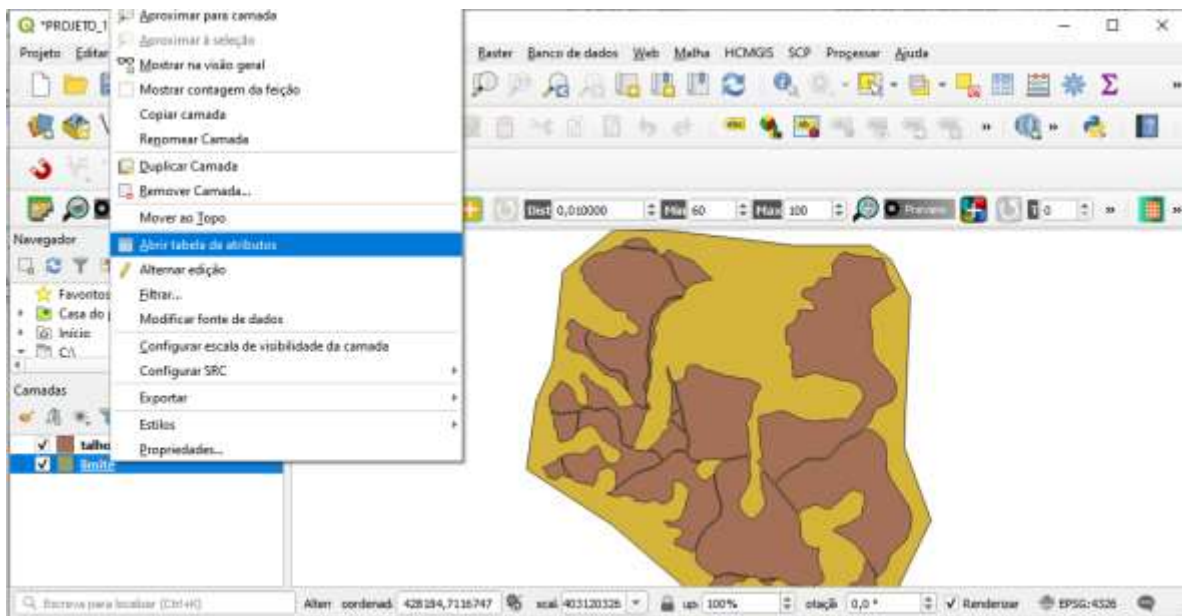
10. Mover seleção para o topo: essa ferramenta traz todas as feições selecionadas para o topo da tabela de atributos.



11. Desfazer todas as seleções: essa ferramenta desfaz todas as feições selecionadas.



12. Feche a Tabela de Atributos da camada Talhões e abra a Tabela de Atributos da camada Limite.



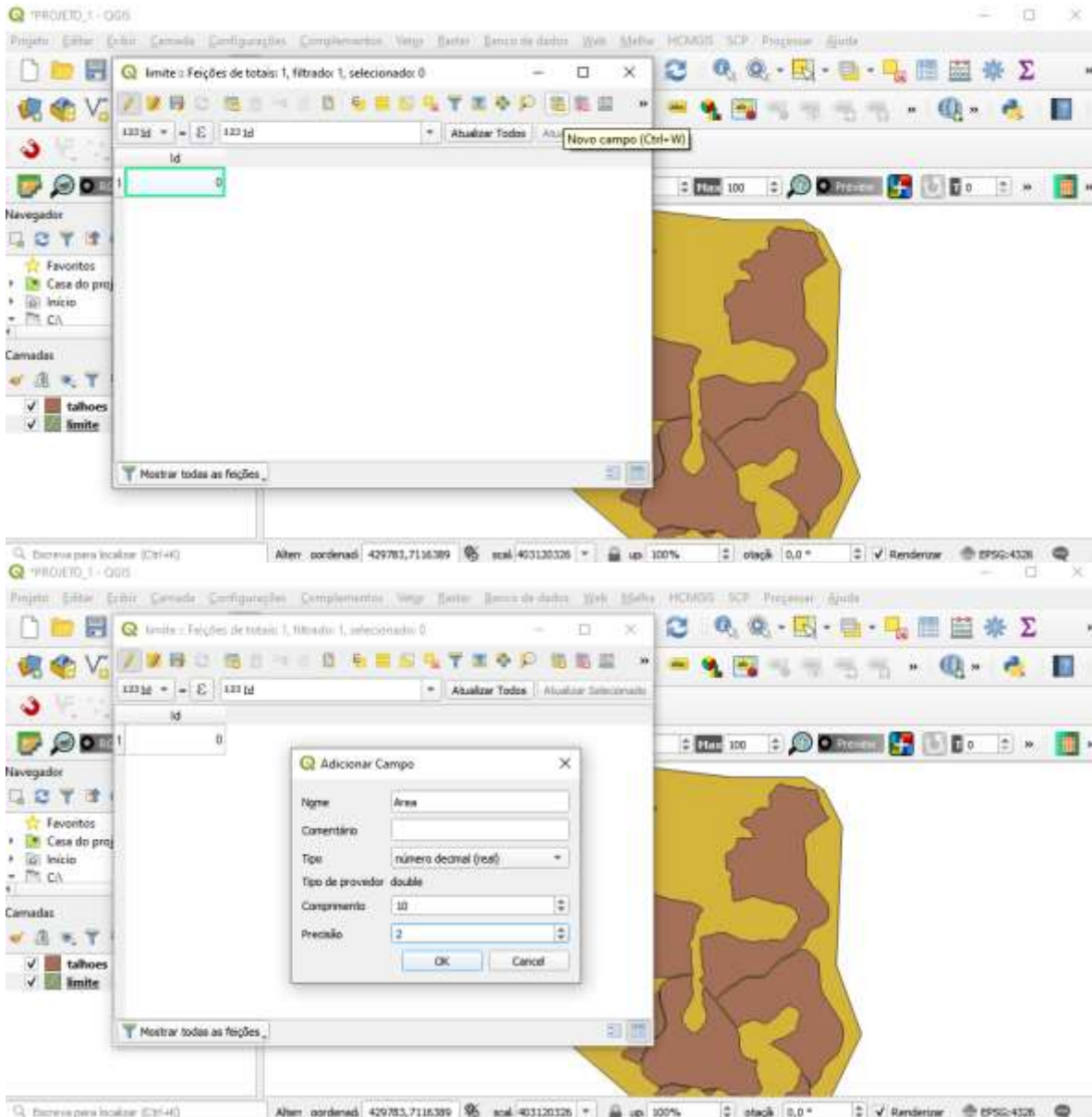
13. Novo campo: Na Tabela de Atributos clicar no ícone Alternar modo de edição para habilitar a ferramenta de Adicionar campo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

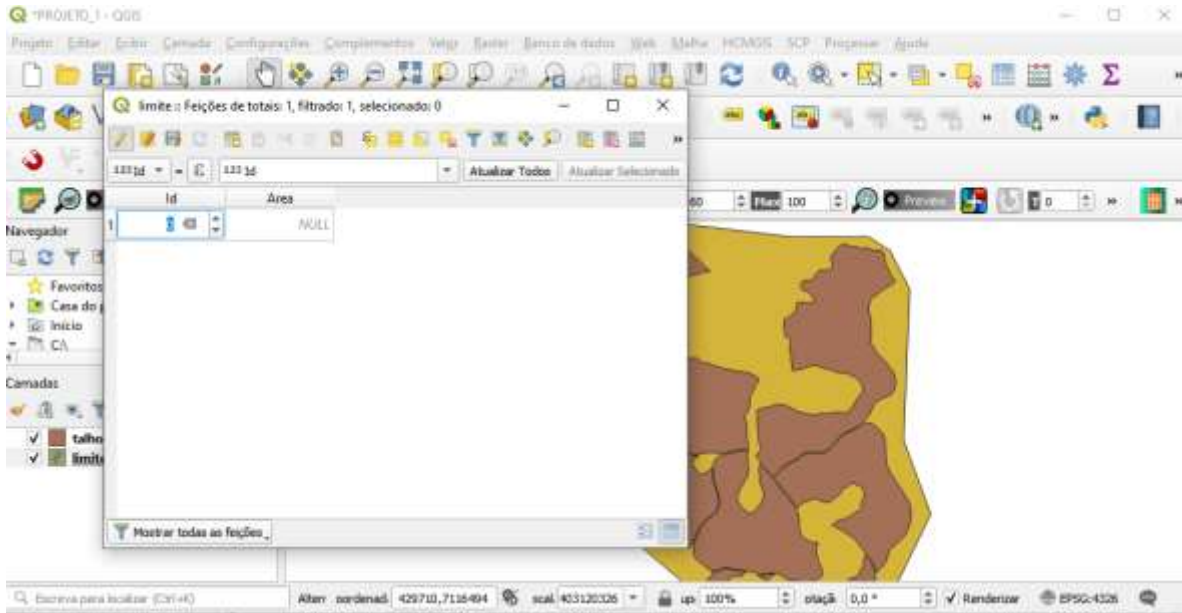


14. Clique no ícone Adicionar um novo campo, nomeie como Área, número decimal (real), comprimento de 10 e precisão 2, clique em OK.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

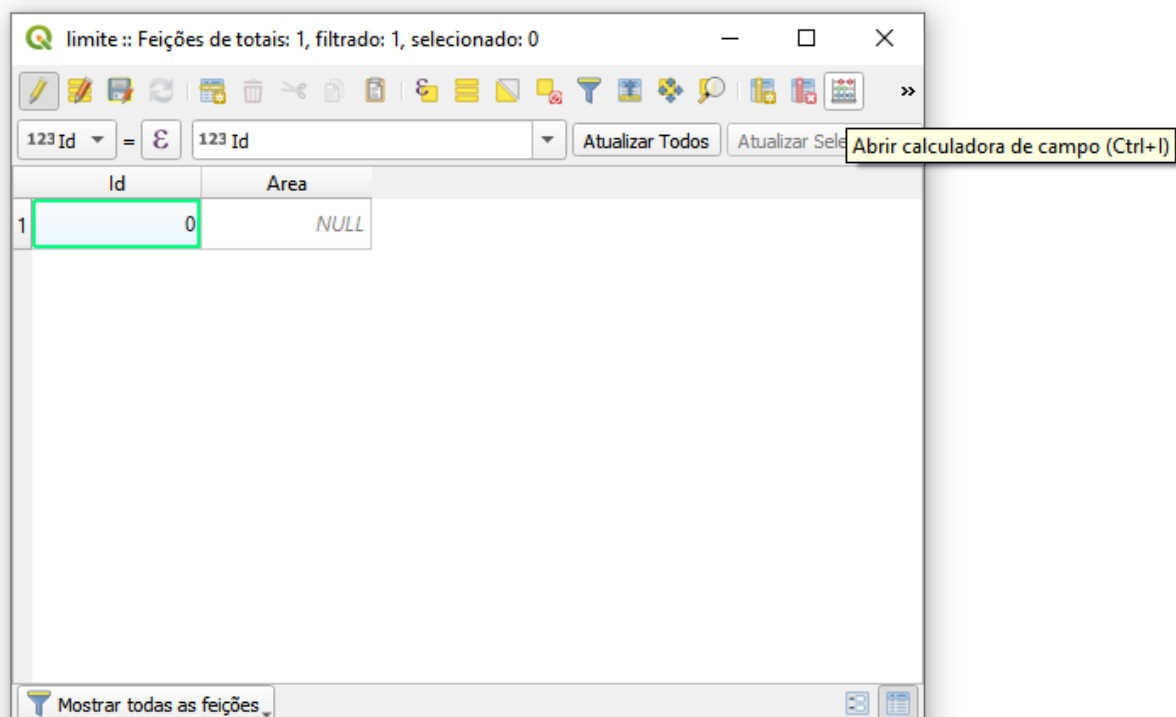


Como resultado um novo campo foi adicionado na tabela de atributos.

15. Para abrir a calculadora de campo pressione Ctrl + i e, em seguida, clique no ícone Abrir Calculadora de campo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

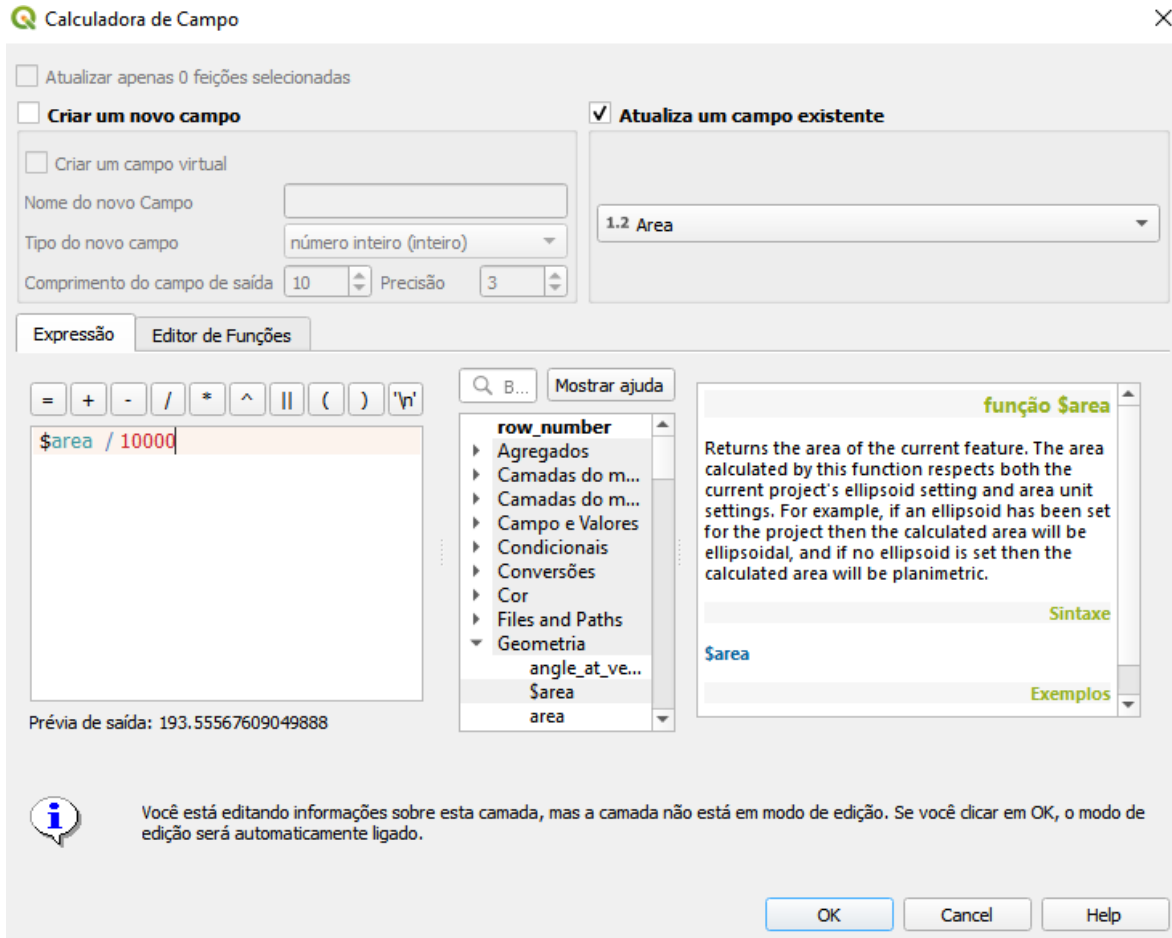
Dalla Corte et al. 2020



16. Selecione o item Atualiza um campo existente, sendo a Área o campo selecionado, em seguida na opção Geometria, clique duas vezes em cima de \$área (para o cálculo).
17. No espaço destinado à expressão, divida a área por 10.000 para obter seu valor em hectare.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

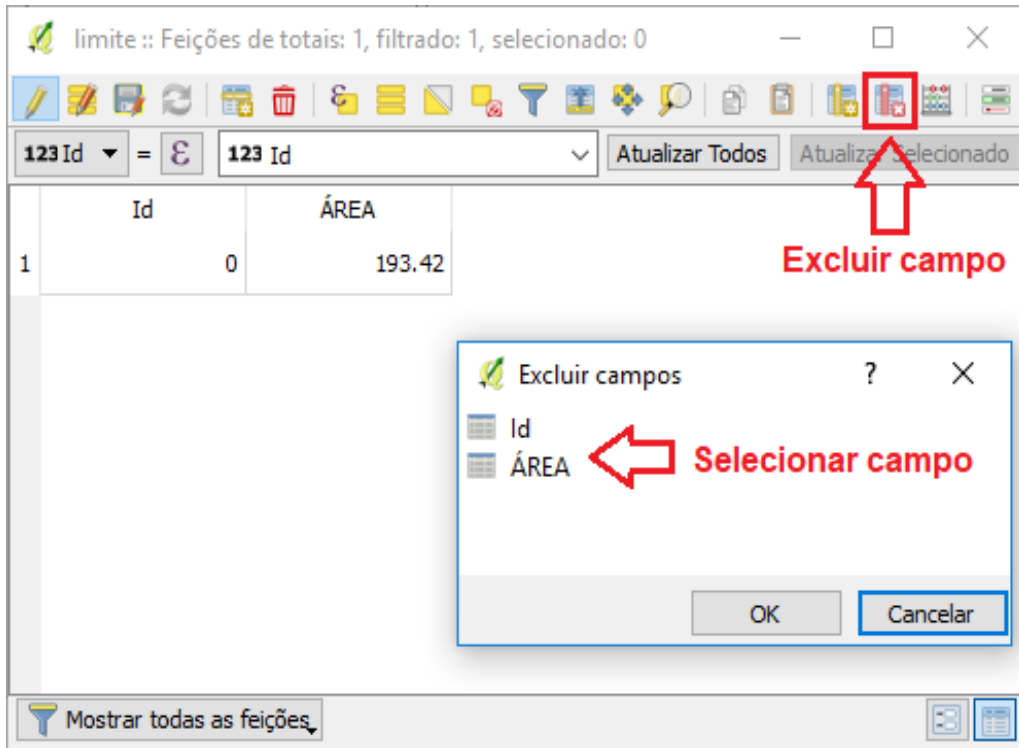
Dalla Corte et al. 2020



18. Excluir campo: se houver necessidade de excluir algum campo clique no ícone Excluir campo, depois selecione o campo que deseja excluir e clique em OK.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

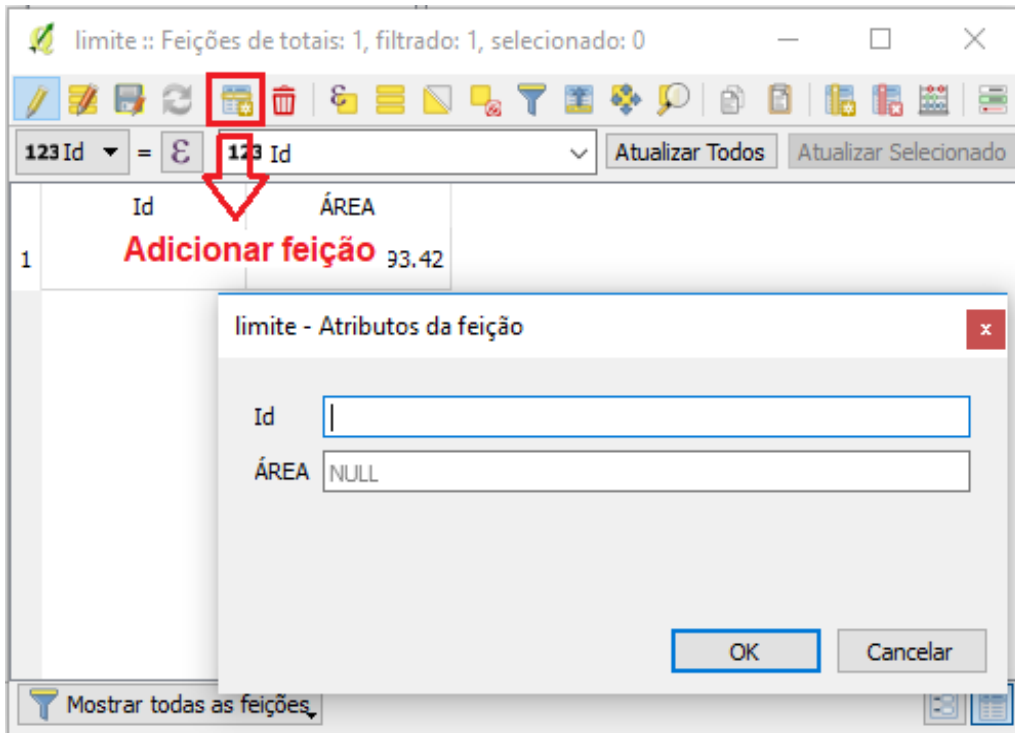
Dalla Corte et al. 2020



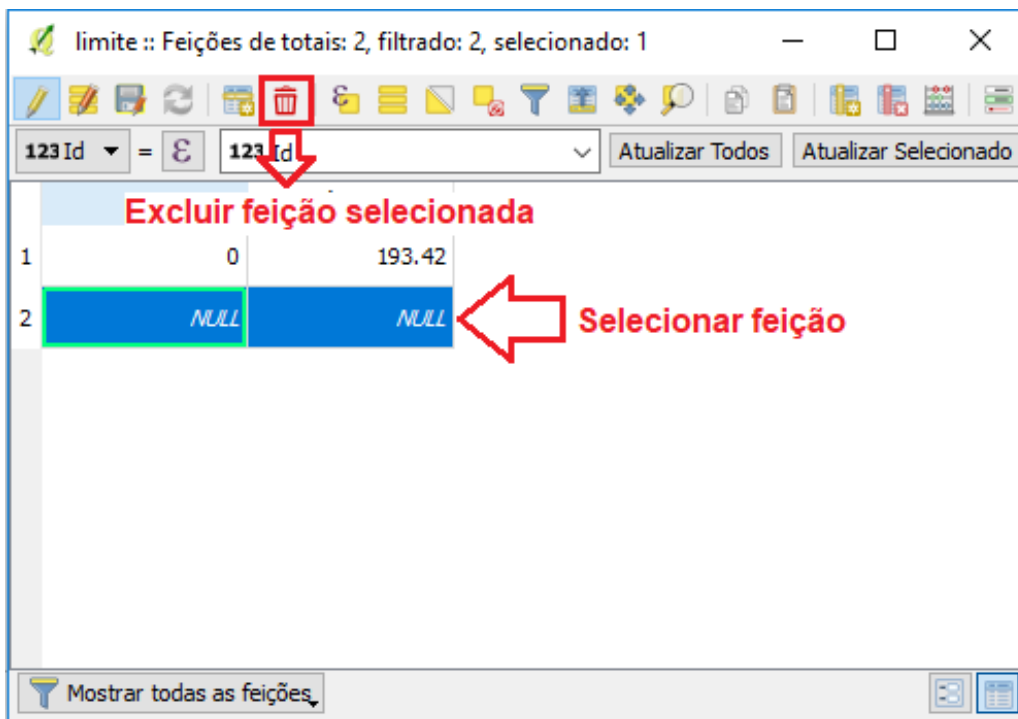
19. Adicionar feição: para adicionar mais uma feição em uma camada existente, clique no ícone Adicionar feição, nomeie a feição e atribua os valores para cada campo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

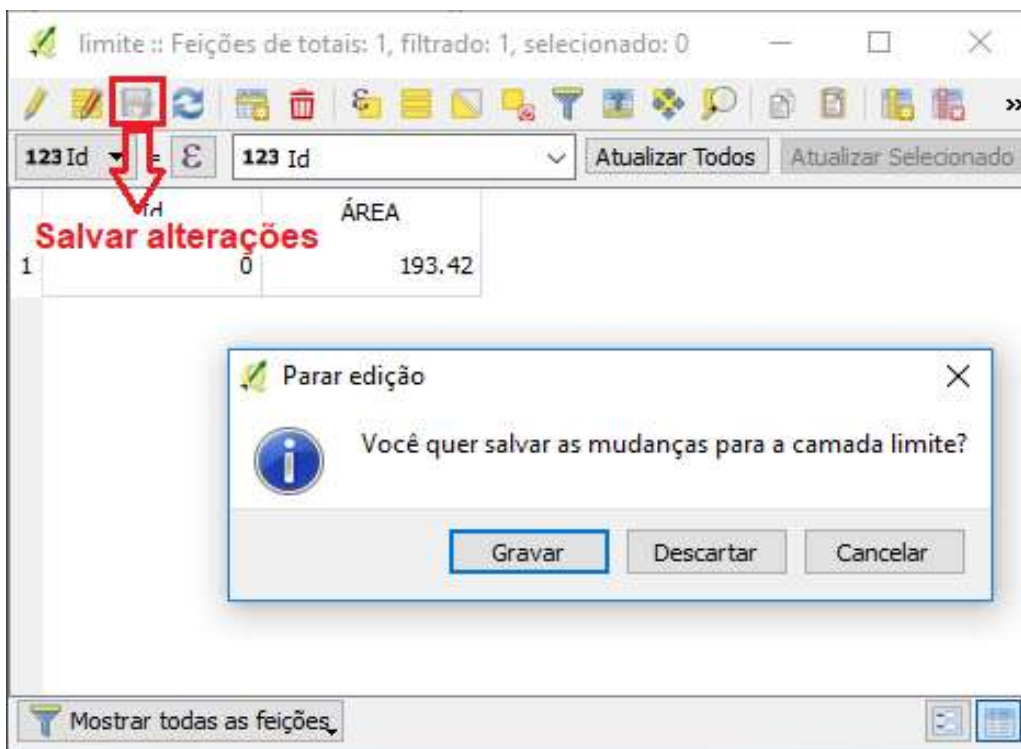
Dalla Corte et al. 2020



20. Excluir feições selecionadas: selecione a feição que deseja excluir e clique no ícone Excluir feição selecionada.

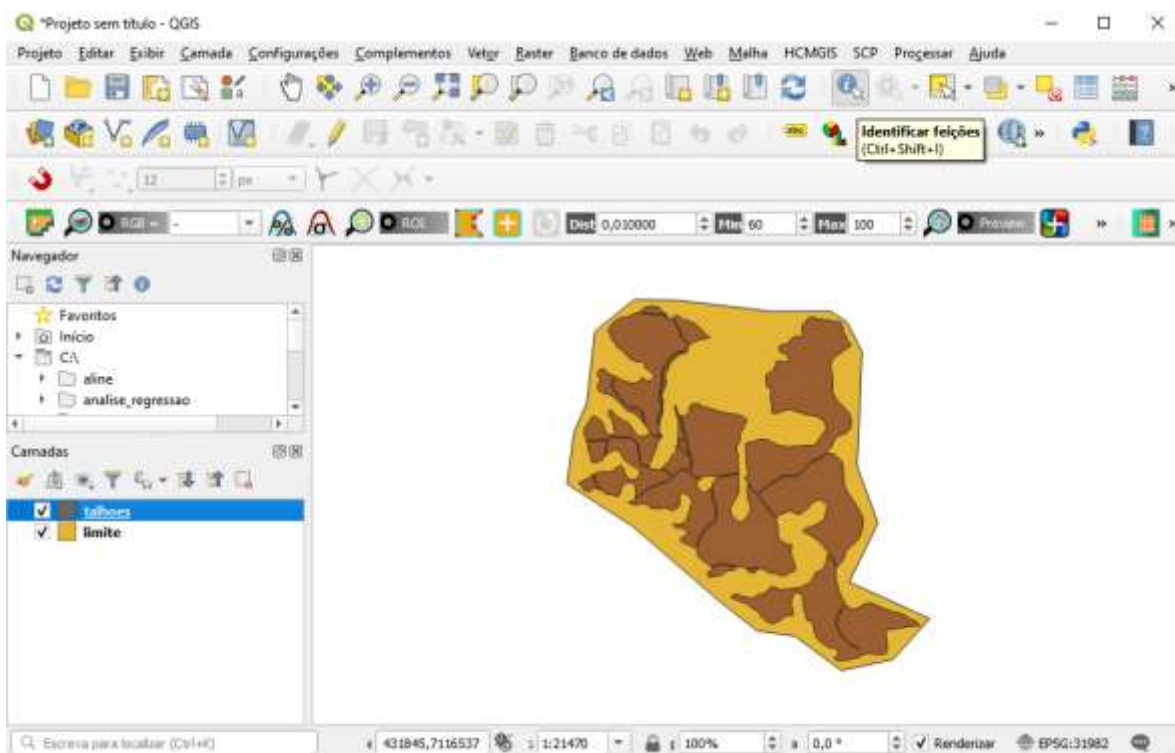


21. Salvar alterações: clique no ícone Salvar alterações → Gravar.



– TÓPICO 05 – REALIZAÇÃO DE CONSULTAS E SELEÇÃO

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada Vetorial → selecionar "talhoes.shp" e "limite.shp".
3. Clique no ícone Identificar feições.



4. Clique duas vezes com o botão esquerdo do mouse em algum dos talhões.
5. Em seguida a janela Identificar Resultados irá abrir.
6. Expanda a opção Derivado para mostrar as informações sobre o Talhão.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

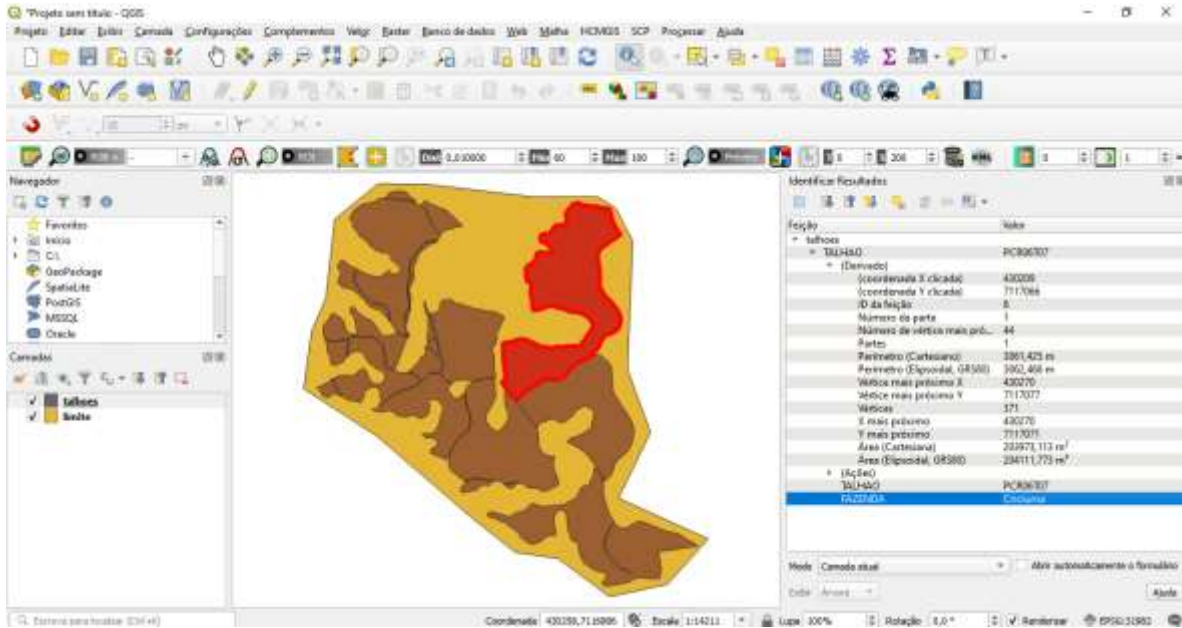
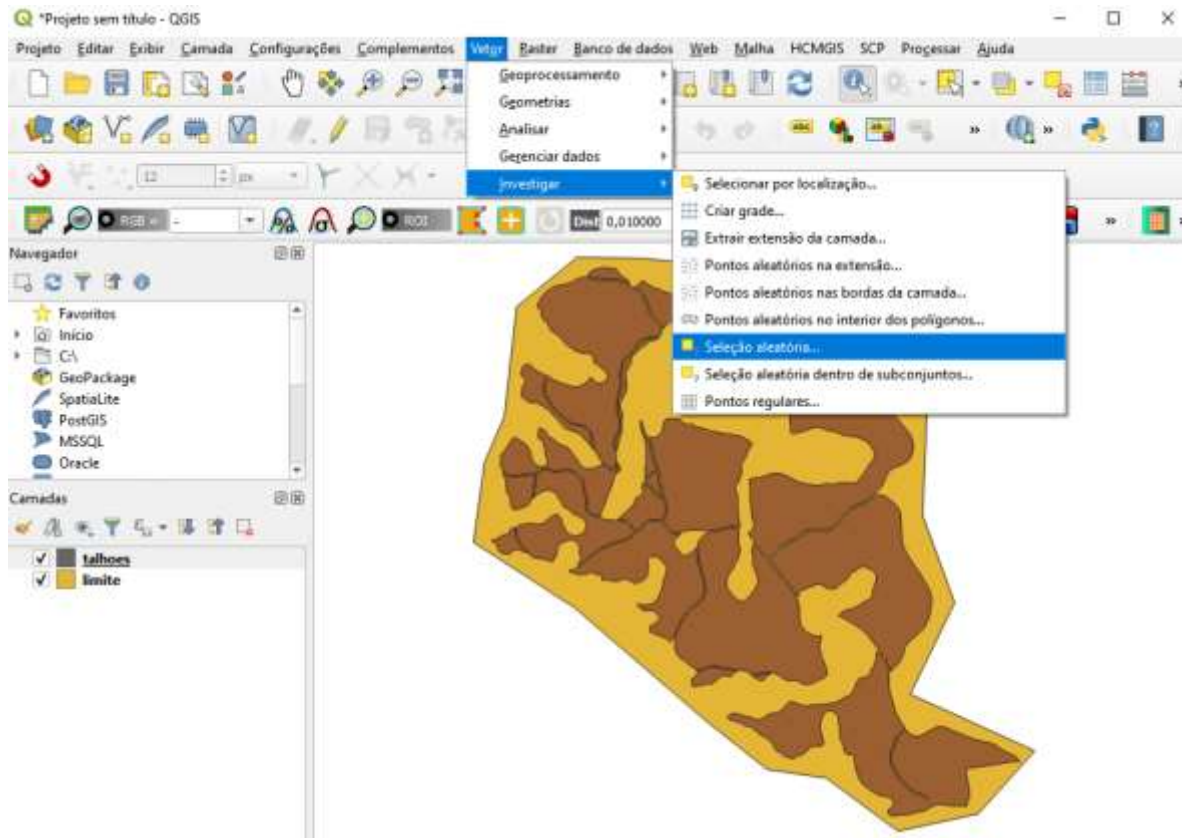


Tabela com as informações da feição selecionada:

Feição	Valor
talhoes	
TALHAO	PCR06T07
(Derivado)	
(coordenada X clicada)	430209
(coordenada Y clicada)	7117066
ID da feição	6
Número da parte	1
Número de vértice mais pró...	44
Partes	1
Perímetro (Cartesiano)	3061,425 m
Perímetro (Elipsoidal, GRS80)	3062,466 m
Vértice mais próximo X	430270
Vértice mais próximo Y	7117077
Vértices	371
X mais próximo	430270
Y mais próximo	7117071
Área (Cartesiana)	203973,113 m ²
Área (Elipsoidal, GRS80)	204111,773 m ²
(Ações)	
TALHAO	PCR06T07
FAZENDA	Criciuma

Opções de Seleção

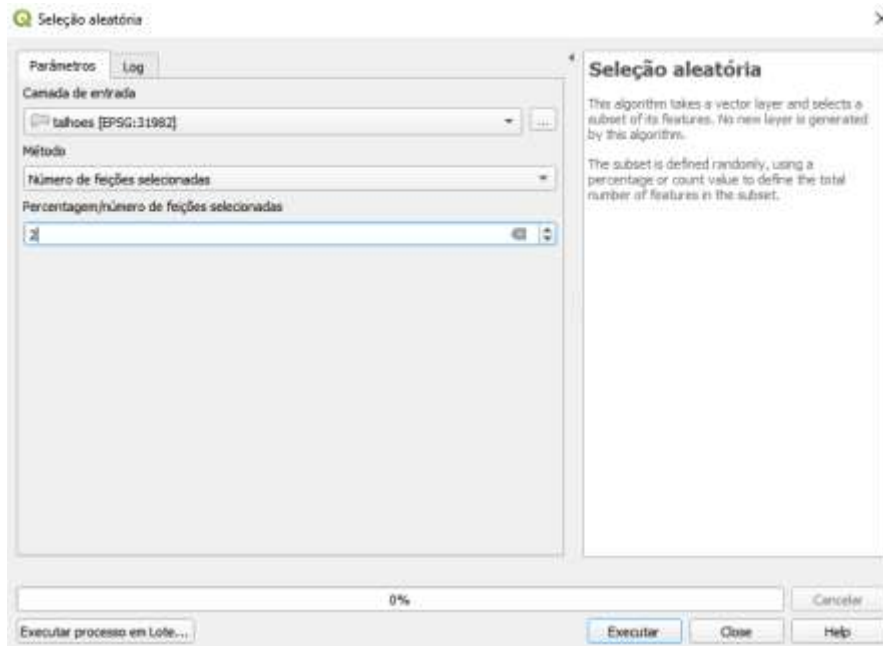
7. Clique em Vetor → Investigar → Seleção aleatória.



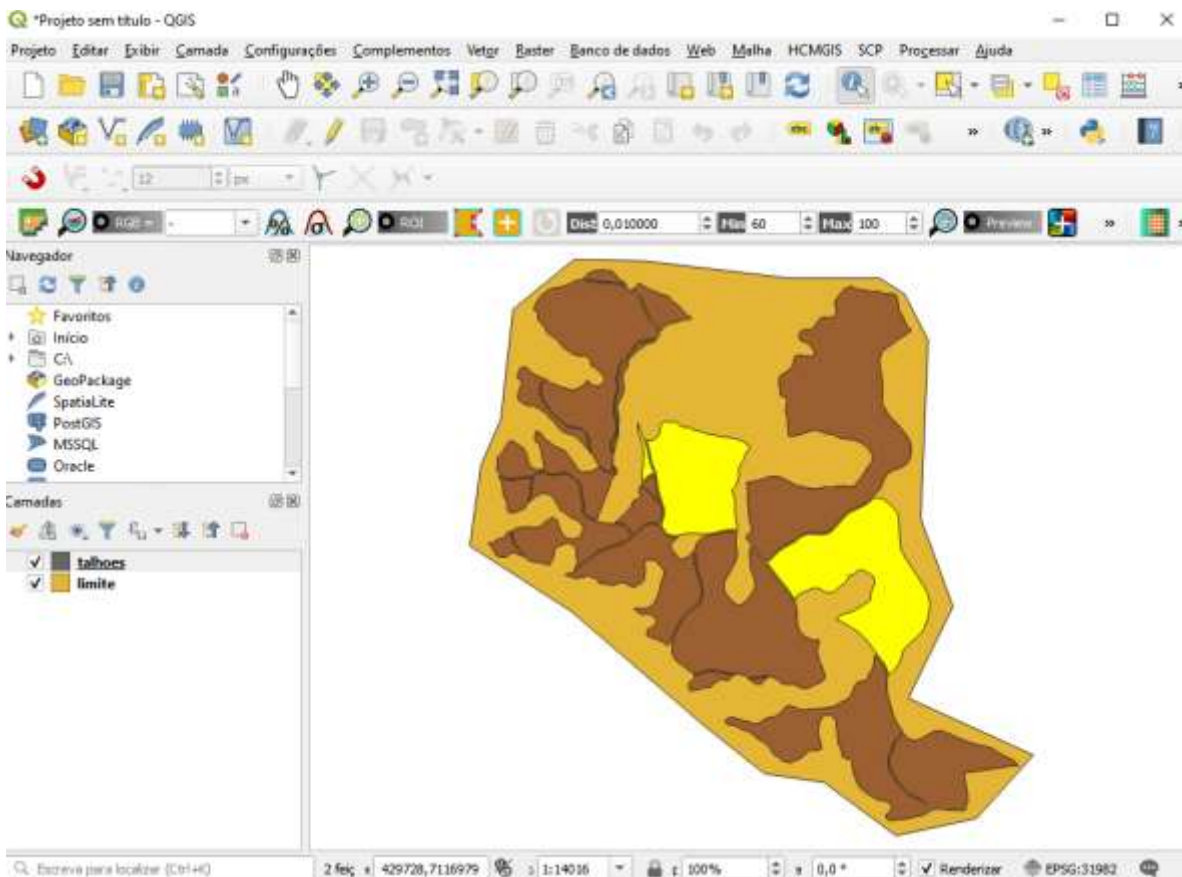
8. Na Camada de entrada selecionar → talhões; Método → Número de feições selecionadas; e coloque "2" feições selecionadas → Executar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Em seguida duas feições serão selecionadas de modo aleatório.

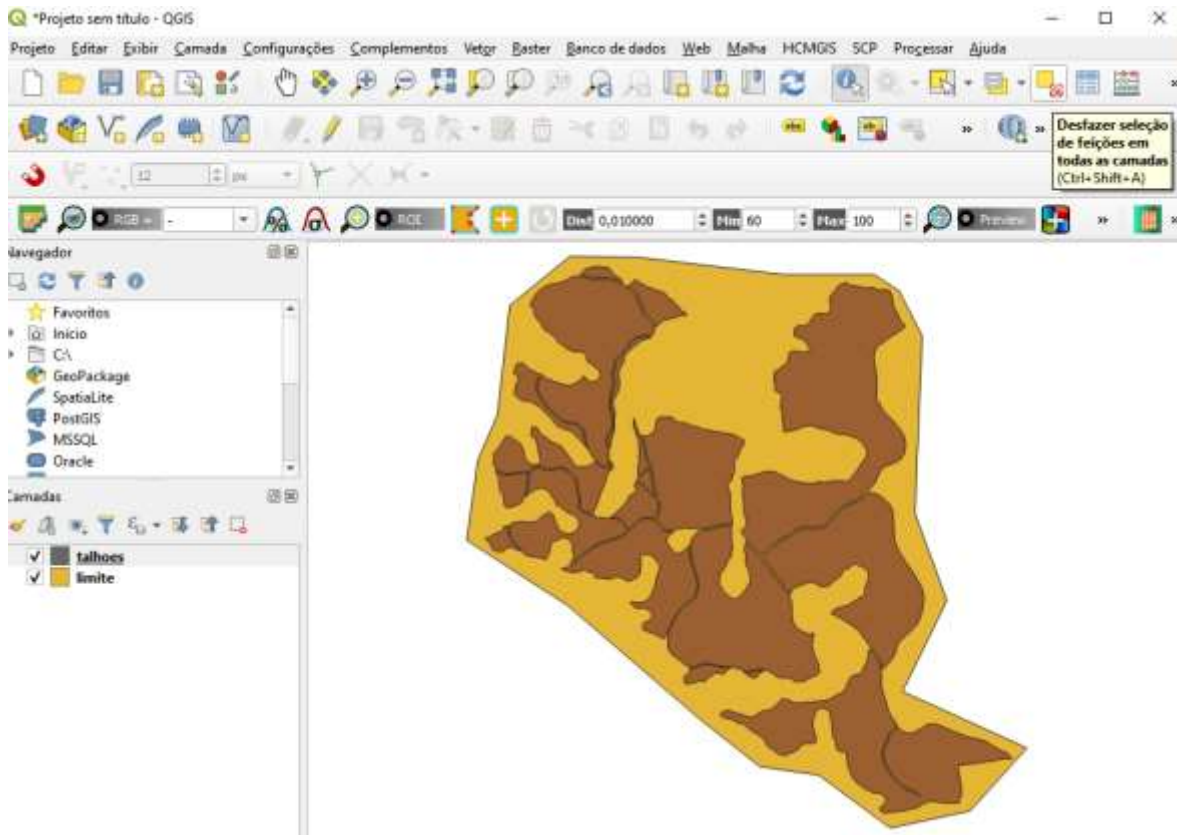


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



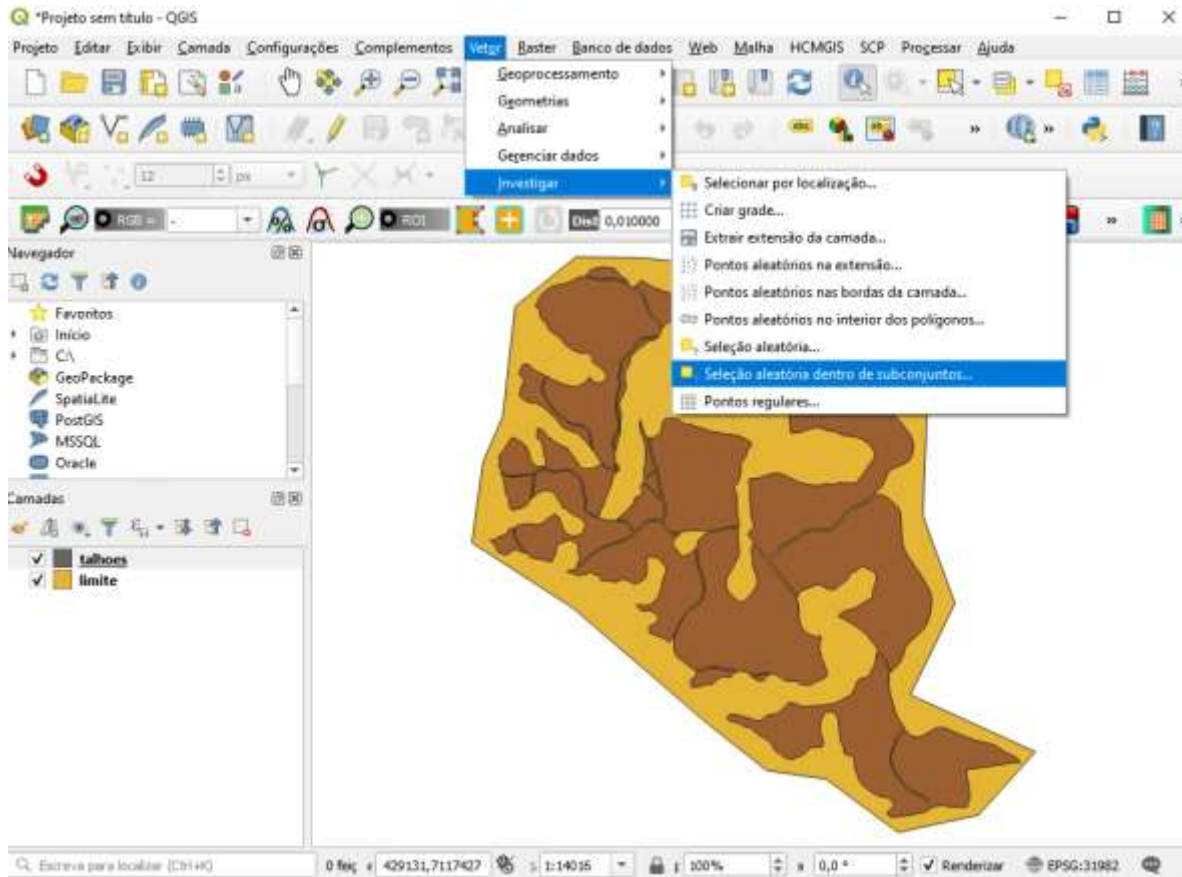
9. Para desfazer a seleção clique no ícone desfazer a seleção de feições em todas as camadas.



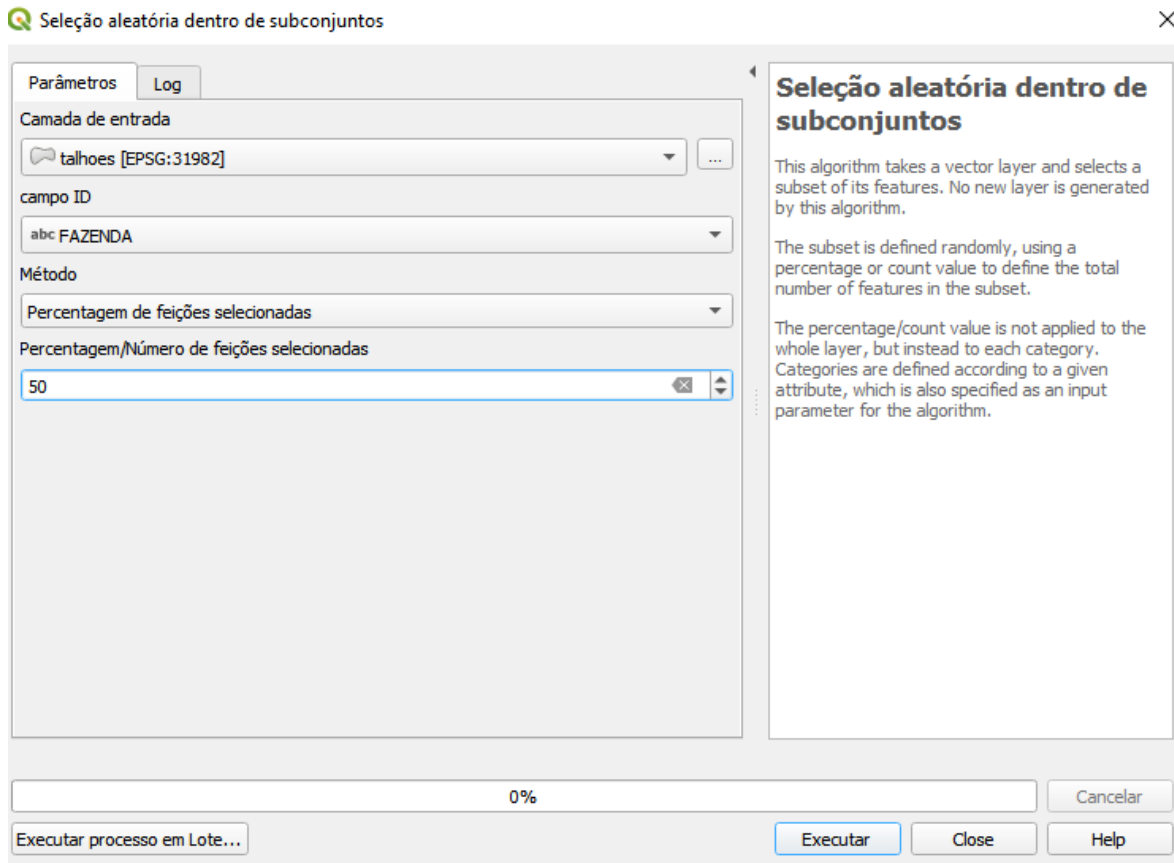
10. Selecionar Vetor → Investigar → Seleção aleatória dentro de subconjuntos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



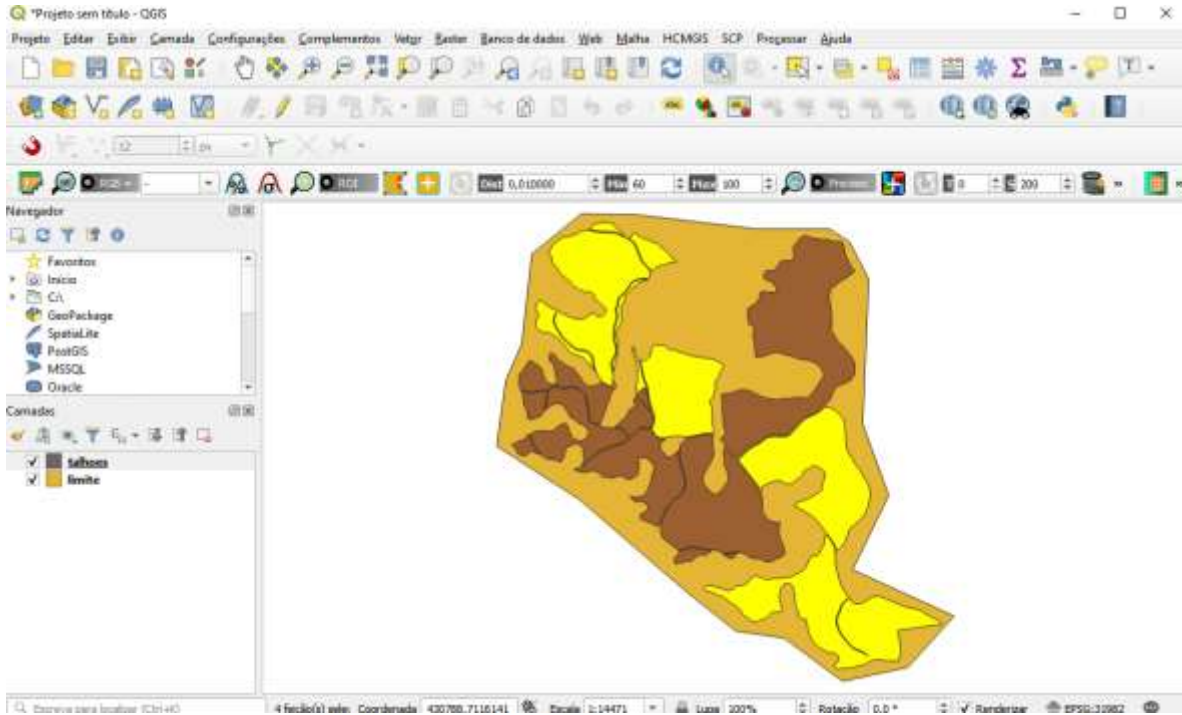
11. Em Camada de entrada selecionar → talhões; ID do Campo → FAZENDA; Método → Porcentagem de feições selecionadas e 50 (que representa 50%) → Executar → Close.



Observe que 50% das feições foram selecionadas.

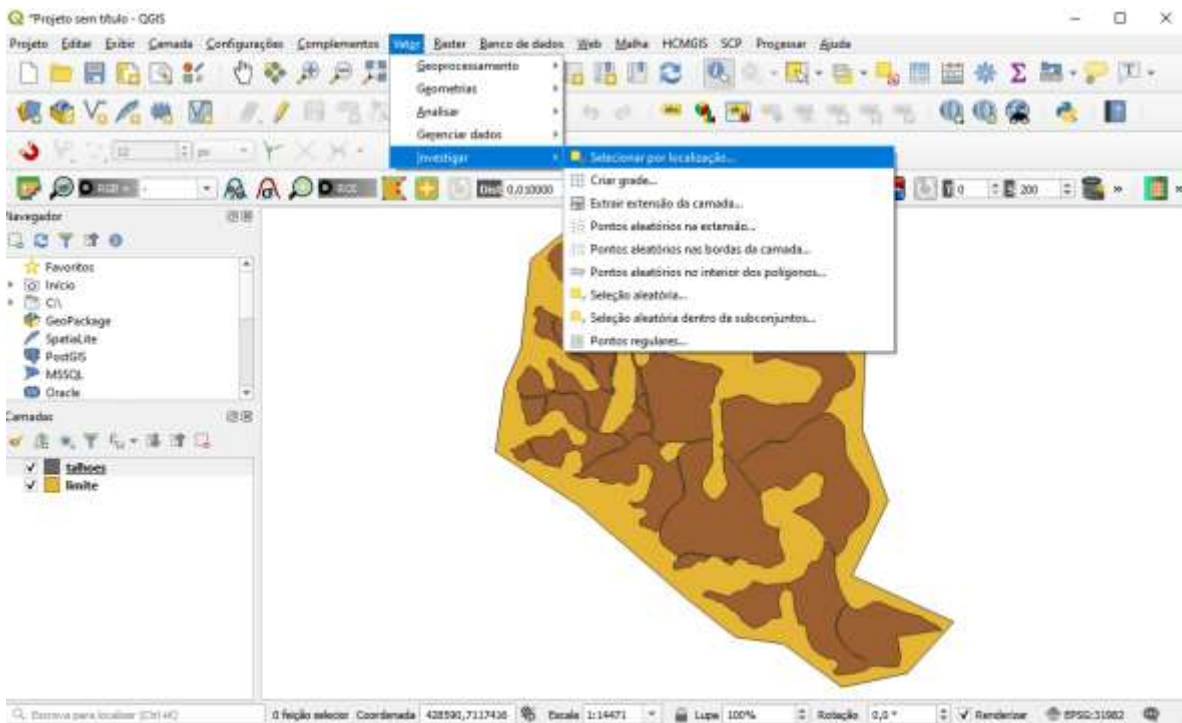
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



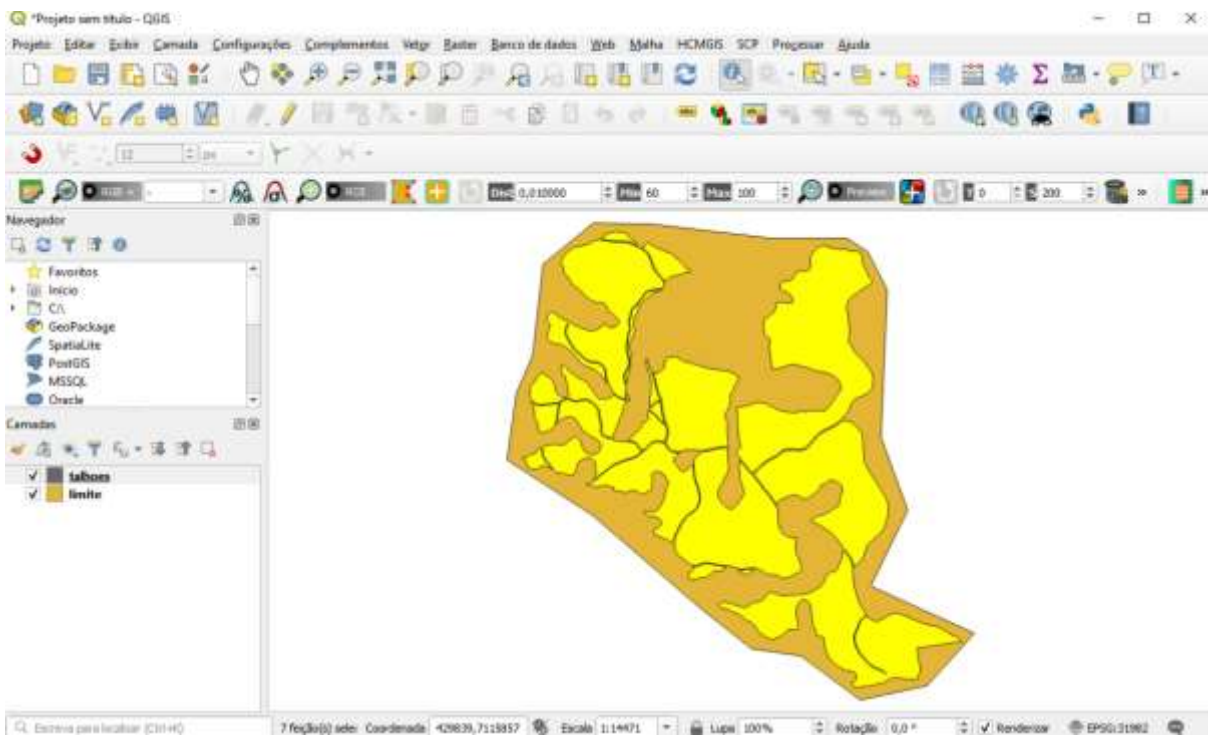
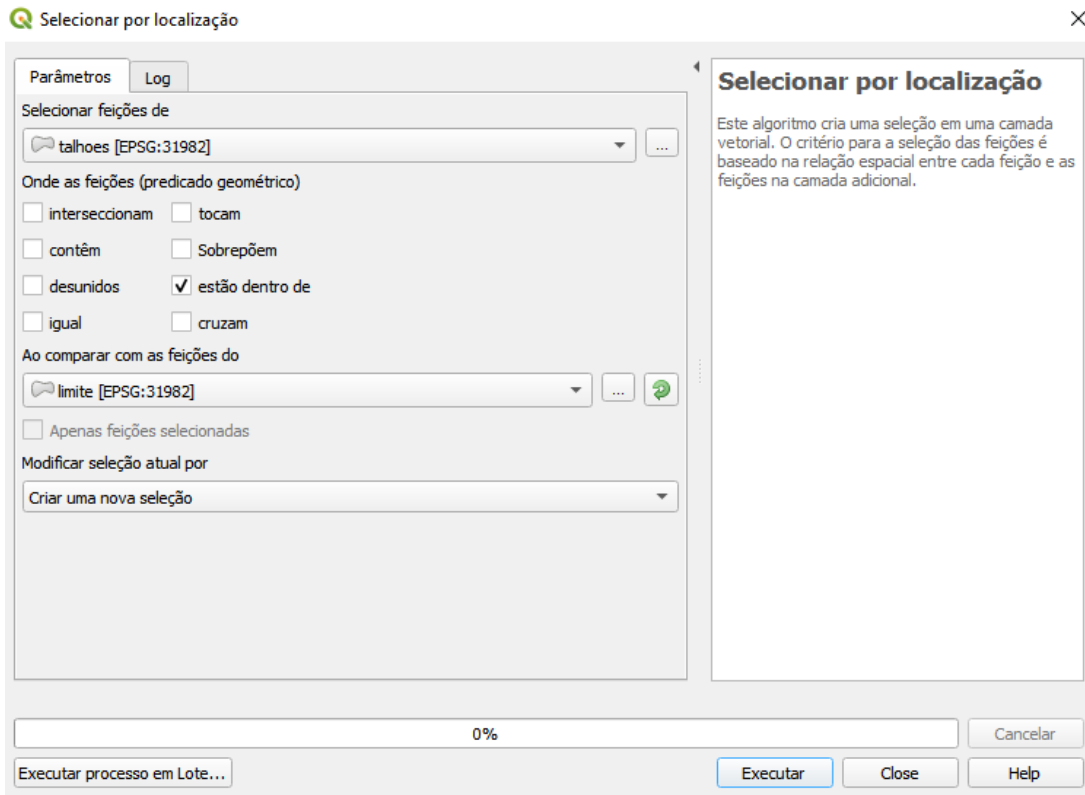
12. Selecionar Vetor → Investigar → Selecionar pela localização.

13. Continuar



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020





– TÓPICO 06 – CRIAÇÃO DE CAMADAS

De modo geral podemos criar três tipos de camadas, são elas:

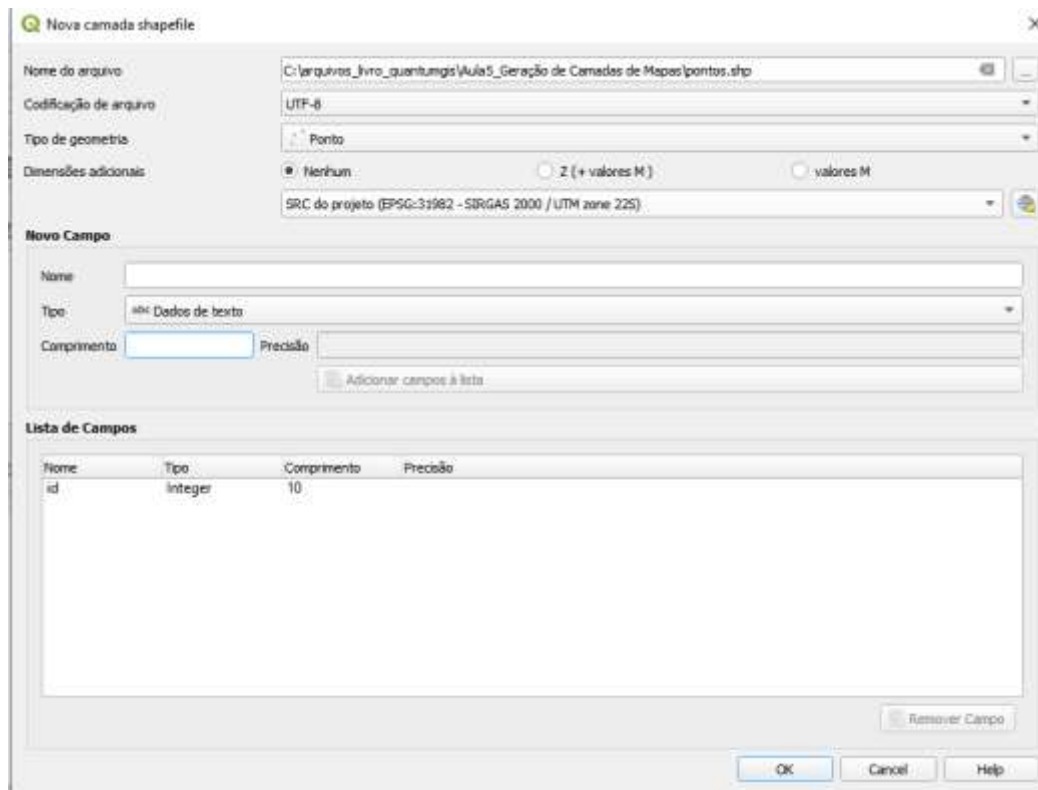
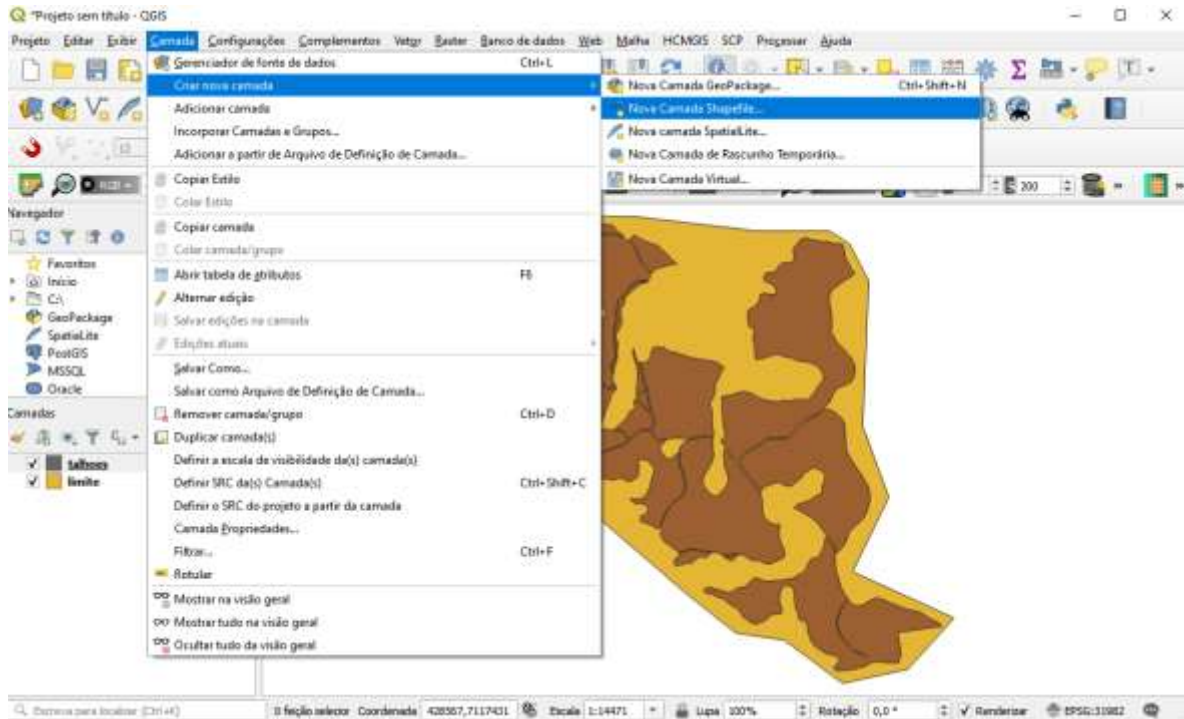
- **Ponto** (exemplo: marcos de limites, pontos de interesse, vértices, entre outros).
- **Linha** (exemplo: limites de propriedades, cercas, caminhos, entre outros).
- **Polígonos** (exemplo: áreas de pastagem, Lagos, entre outros).

O princípio de criar de camadas é o mesmo para todos os três tipos de camadas, deste modo, neste tópico será exemplificada a criação de camadas do tipo Ponto.

1. Abrir QGIS.
2. Para gerar camadas de mapas, clique → Camada → Criar nova camada → Nova Camada *shapefile*.
3. Surgirá a tela Nova camada *shapefile*.
4. Selecione um nome para o arquivo (pontos), a pasta onde o arquivo será salvo e clique em Salvar.
5. Tipo de geometria → Ponto → Dimensões adicionais → Nenhum → Seletor do Sistema de coordenadas de referência → EPSG:31982 – SIRGAS 2000 / UTM zone 22S → OK.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

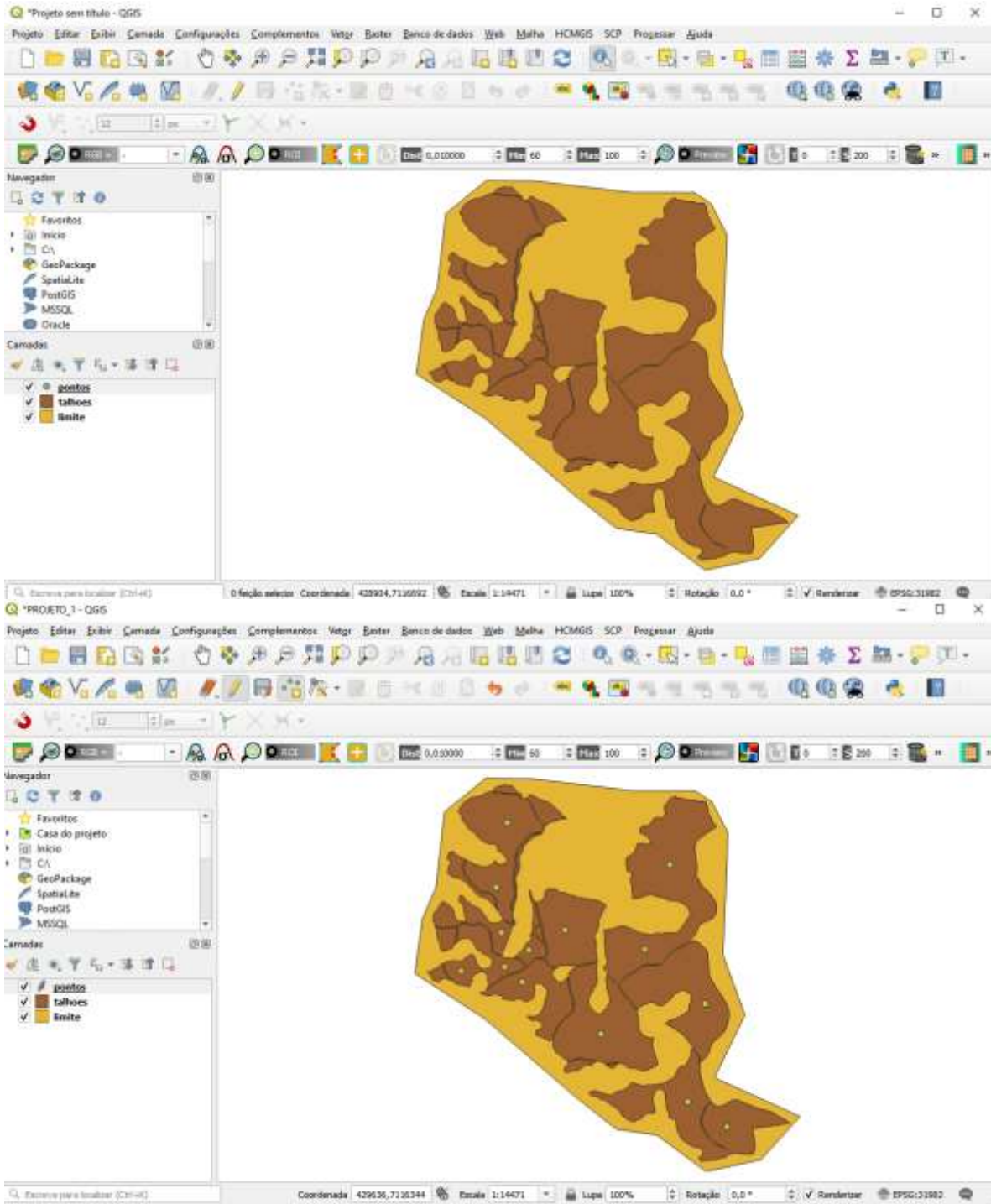




6. Perceba que a camada “pontos (.shp)” foi criada, porém, ainda não contém nenhuma informação por isso, nada foi mostrado na tela de visualização.
7. Para criar pontos na camada existente, clique em Alternar Edição → Adicionar Pontos. Em seguida você pode começar a criar pontos no seu projeto, basta clicar em alguma área com o botão esquerdo do mouse. Após clicar, uma janela irá aparecer, basta clicar em OK e seguir criando quantos pontos quiser. Depois de criar todos os pontos necessário clique em salvar edições na camada.

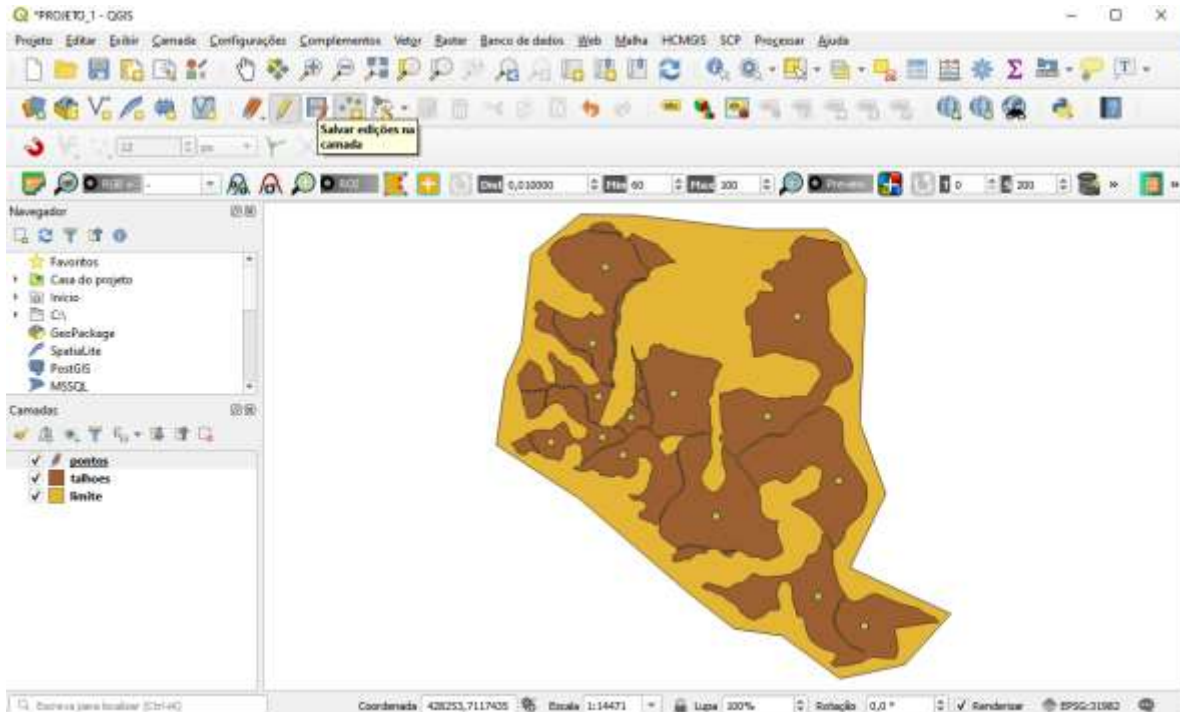
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

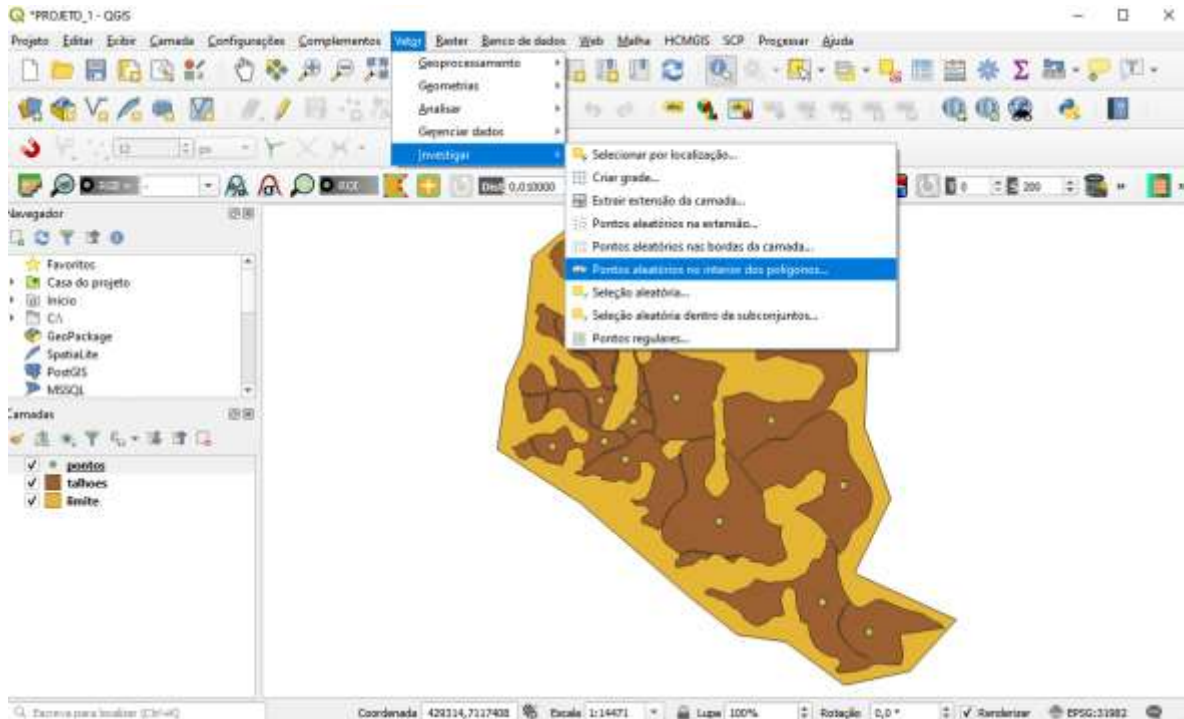


Você também pode optar por criar uma camada de pontos aleatórios de modo automático para seu projeto.

8. Selecione → Vetor → Investigar → Pontos aleatórios no interior dos polígonos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



9. Selecione Talhões como camada de entrada, Contagem de pontos como Estratégia de Amostragem, coloque 50 para a distância mínima entre os pontos e 200 para a expressão.
10. Na última opção clique nos três pontos para selecionar a opção Salvar em arquivo e como o nome "pontos_aleatorios" serão salvos como uma camada *shapefile*.
11. Em seguida selecione a pasta onde o arquivo será salvo, nomeie e clique em Salvar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Pontos aleatórios no interior dos polígonos

Parâmetros Log

Camada de entrada
talhoes [EPSG:31982]

Apenas feições selecionadas

Estratégia de amostragem
Contagem de pontos

Expressão
200

Distância mínima entre pontos
50,000000 metros

Pontos aleatórios
C:/arquivos_livro_quantumgis/Aula5_Geração de Camadas de Mapas/pontos_aleatorios.shp

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

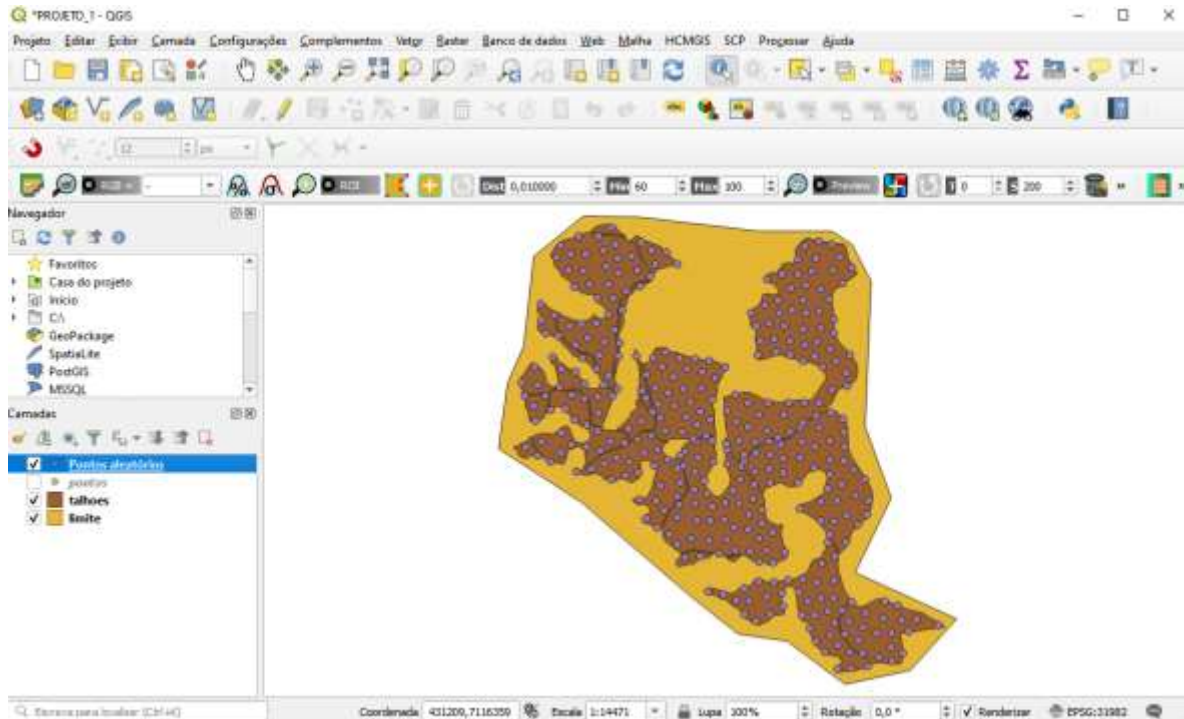
0%

Executar processo em Lote... Executar Close Help

12. Execute o processo clicando em Executar e depois em Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

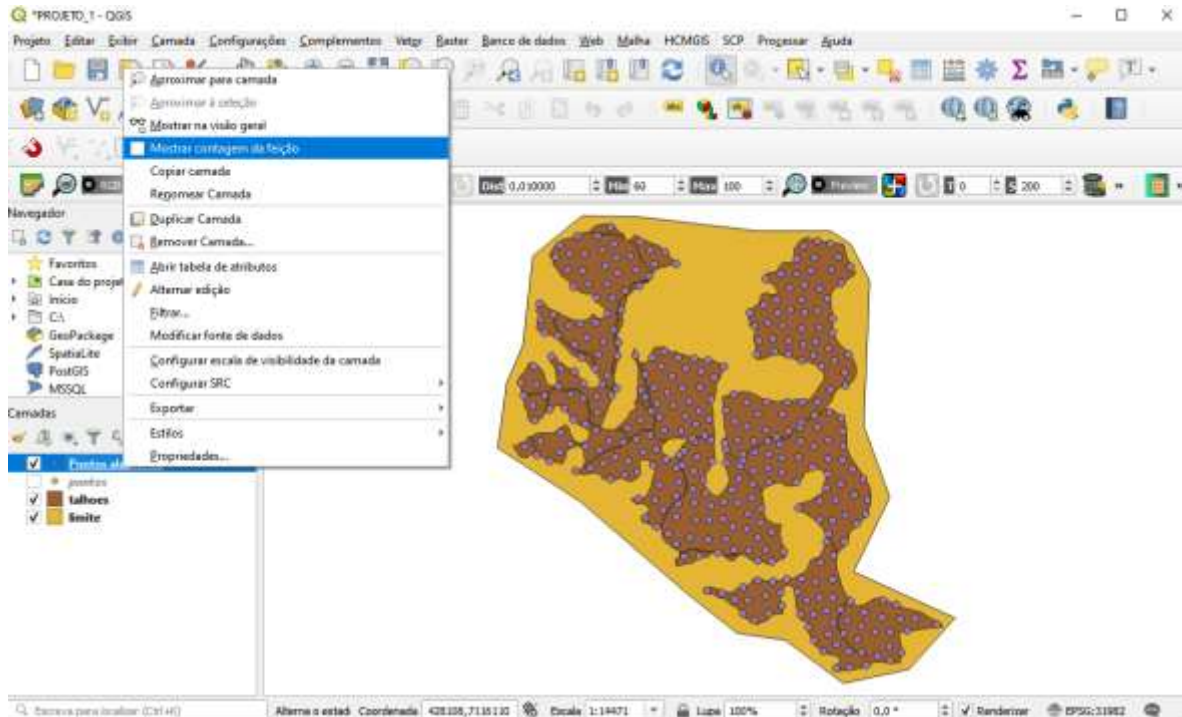
Dalla Corte et al. 2020



13. Após finalizar o processamento do algoritmo, uma nova camada Pontos aleatórios será criada.
14. Para visualizar o número de pontos que foram criados, clique com o botão direito do mouse em cima da camada Pontos e selecione a opção Mostrar contagem da feição.

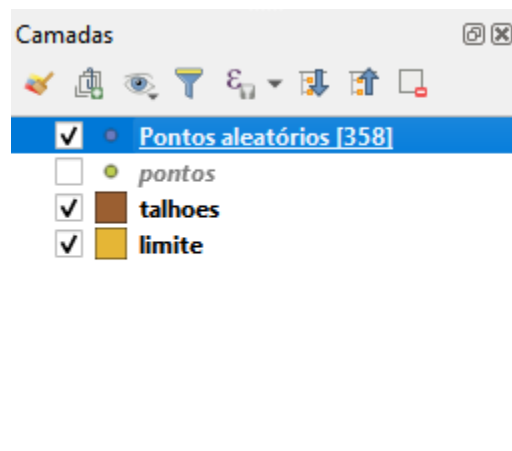
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



15. O número de pontos criados irá aparecer ao lado do nome da camada.

16. Observe que foi possível a criação de 358 pontos, com a definição de 50 metros de distância entre cada ponto.

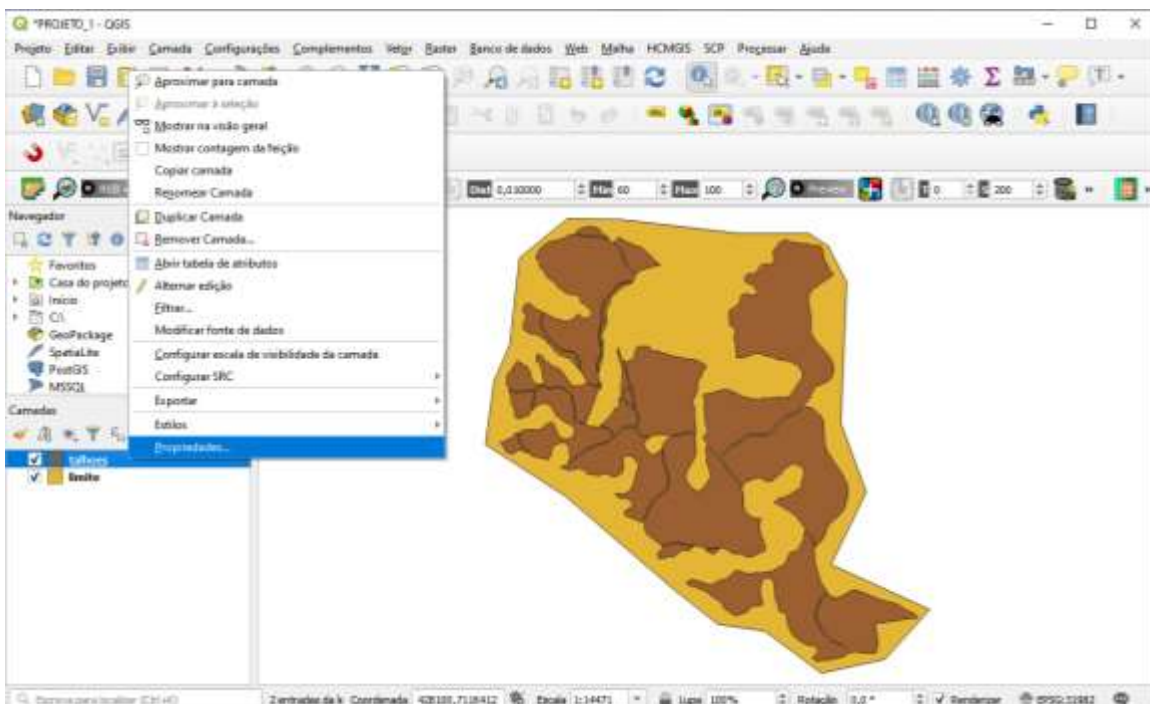


– TÓPICO 07 – SIMBOLOGIA

Neste tópico iremos tratar de forma simples como trabalhar com algumas simbologias disponíveis no QGIS.

Mudando a cor

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Vetorial → selecionar “talhões.shp”, “limites.shp” e “pontos.shp”.
3. Clique com o botão direito do mouse na camada “talhões.shp” e depois clique em propriedades.



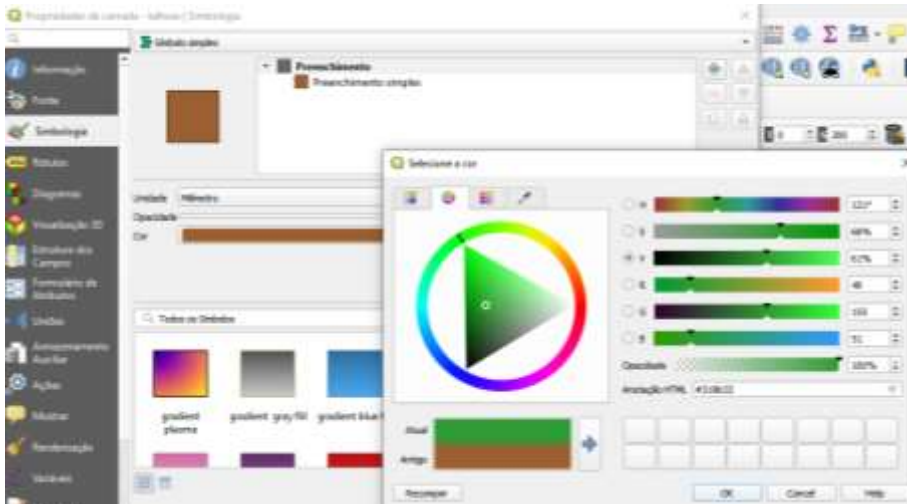
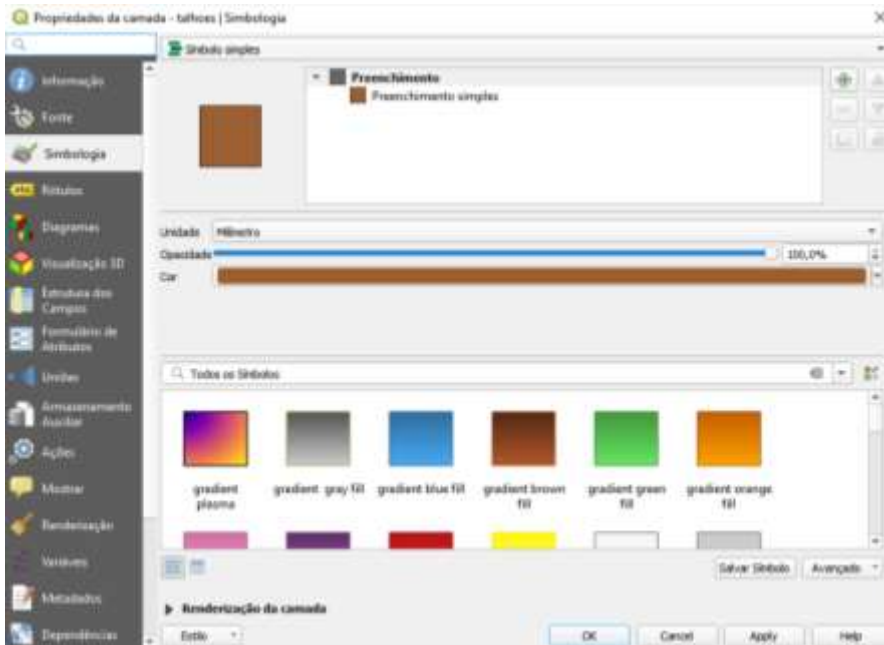
4. Em seguida selecione a opção Simbologia na aba Propriedades da camada e clique no campo cor para alterar o preenchimento da camada talhões.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

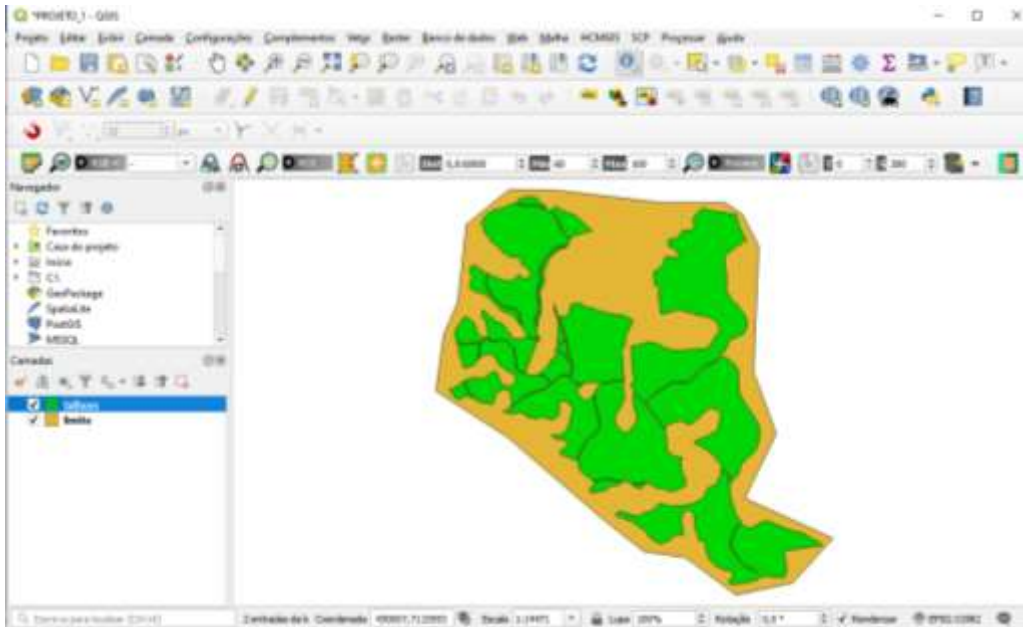


5. Escolha a cor de sua preferência na aba que irá se abrir e clique em OK → Apply → OK.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



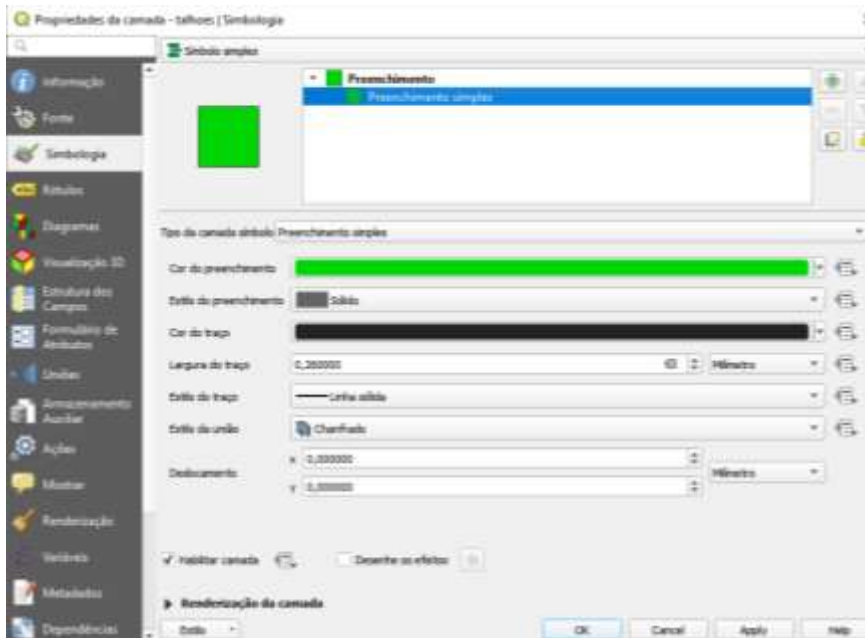
Estrutura da camada

Agora iremos mudar a estrutura das camadas que estamos utilizando.

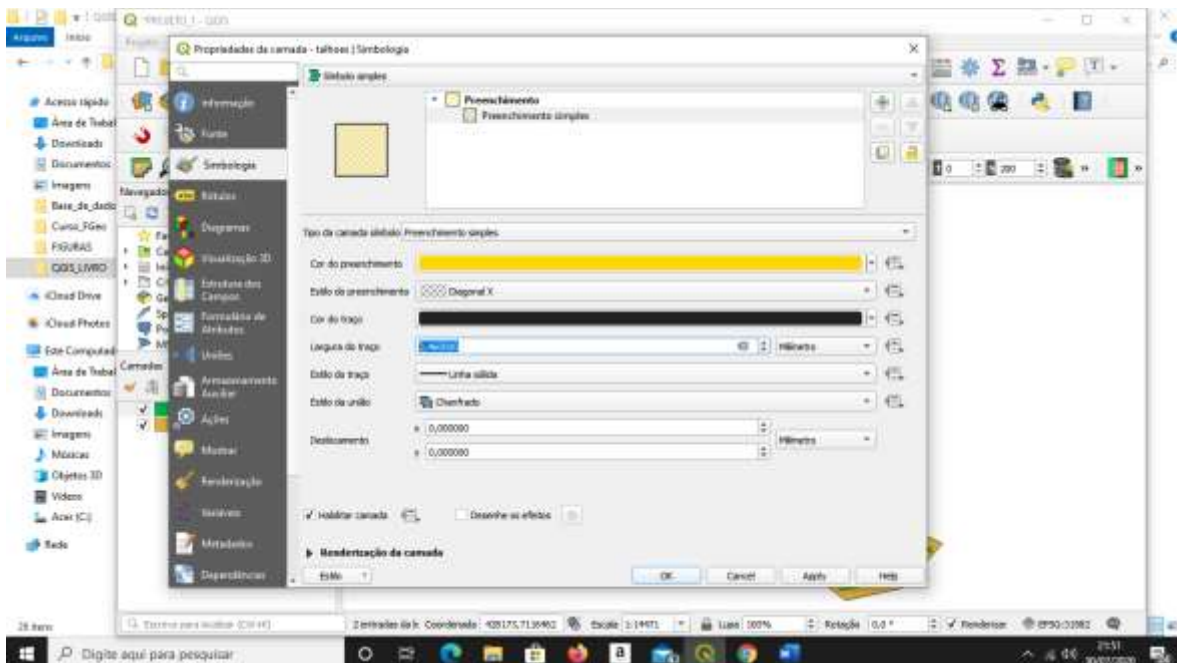
6. Clique novamente com o botão direito do mouse na camada “talhões.shp” → Propriedades → Simbologia na aba Propriedades da camada e clique na opção preenchimento simples para alterar a estrutura da camada talhões.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

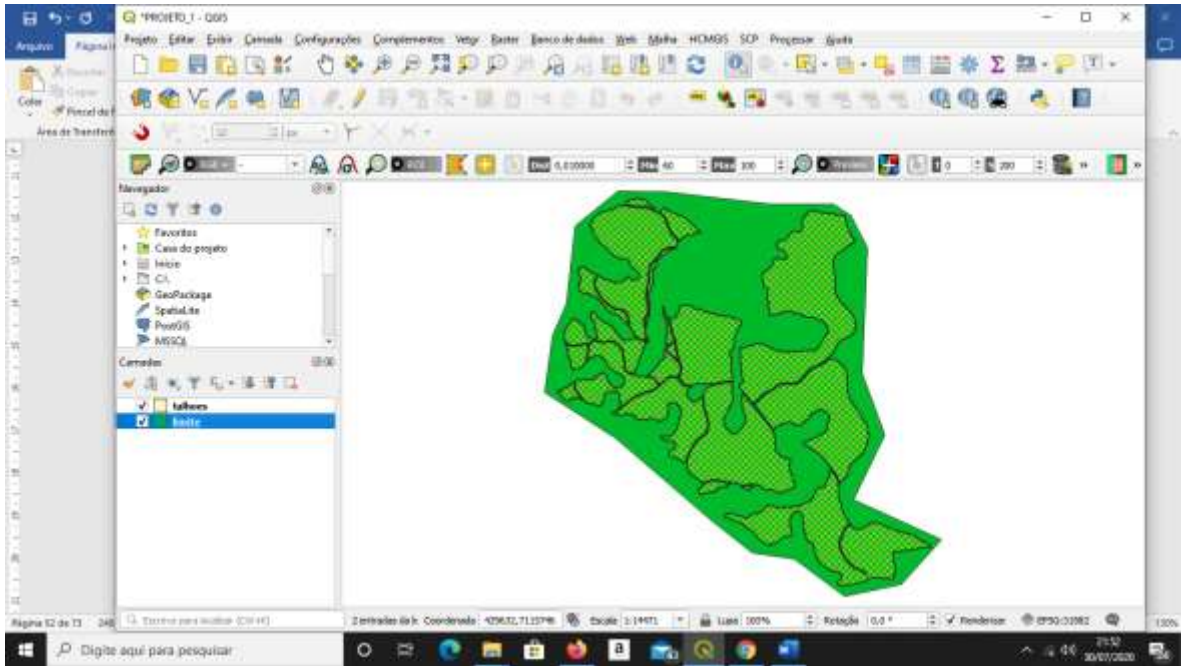


Altere a cor de Preenchimento → Estilo do preenchimento para Diagonal X → e a largura do traço para 0,4600 mm → Apply → OK.




EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

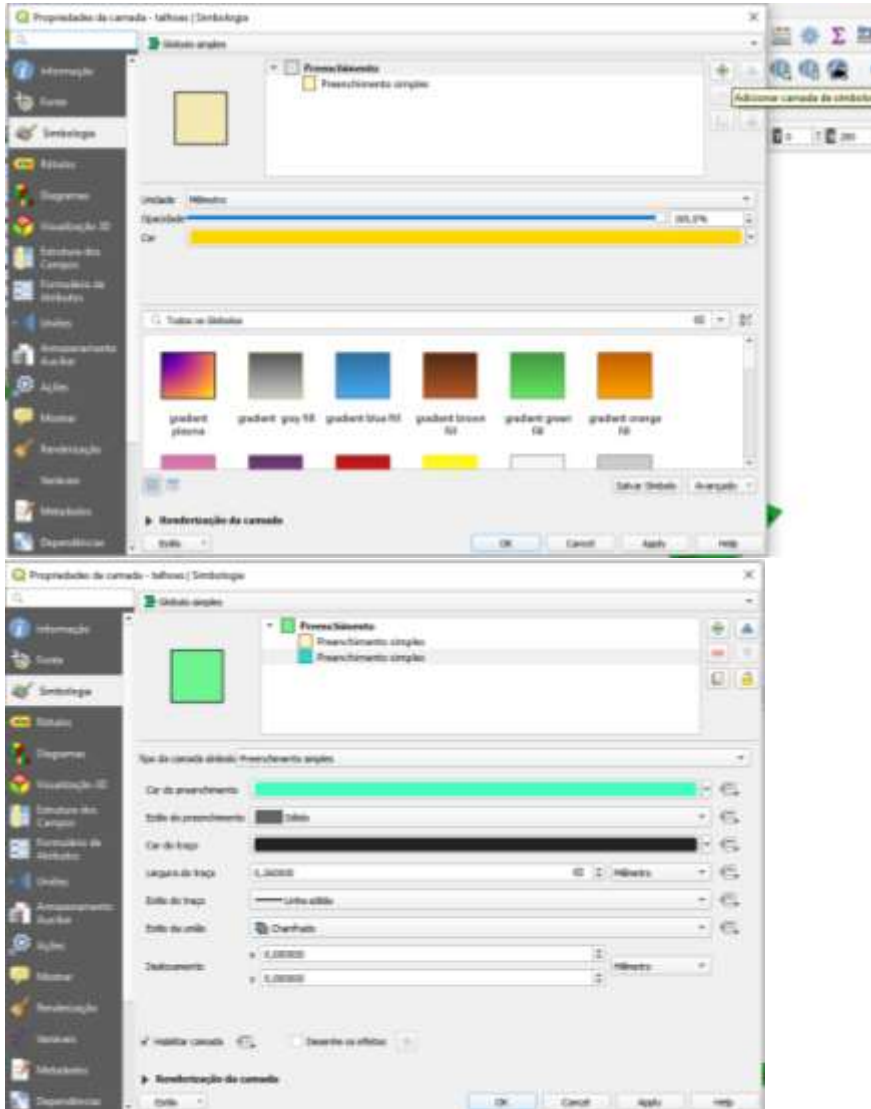


Criando símbolos em camadas

7. Clique com o botão direito do mouse na camada "talhões.shp" → Propriedades → Simbologia na aba Propriedades da camada e clique na opção preenchimento simples e clique no símbolo  para criar uma nova camada de símbolo.

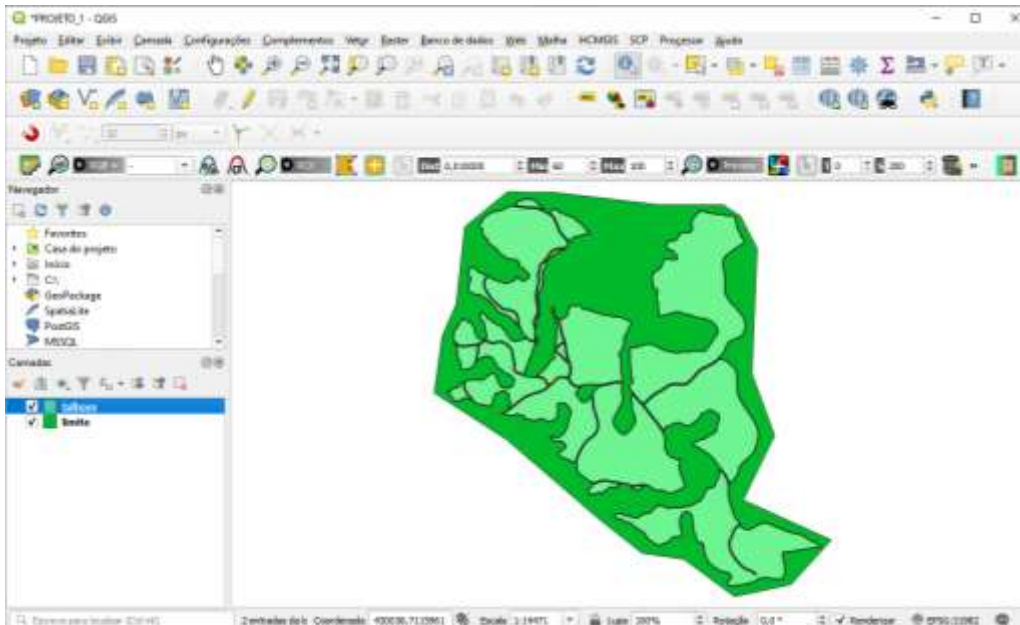
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



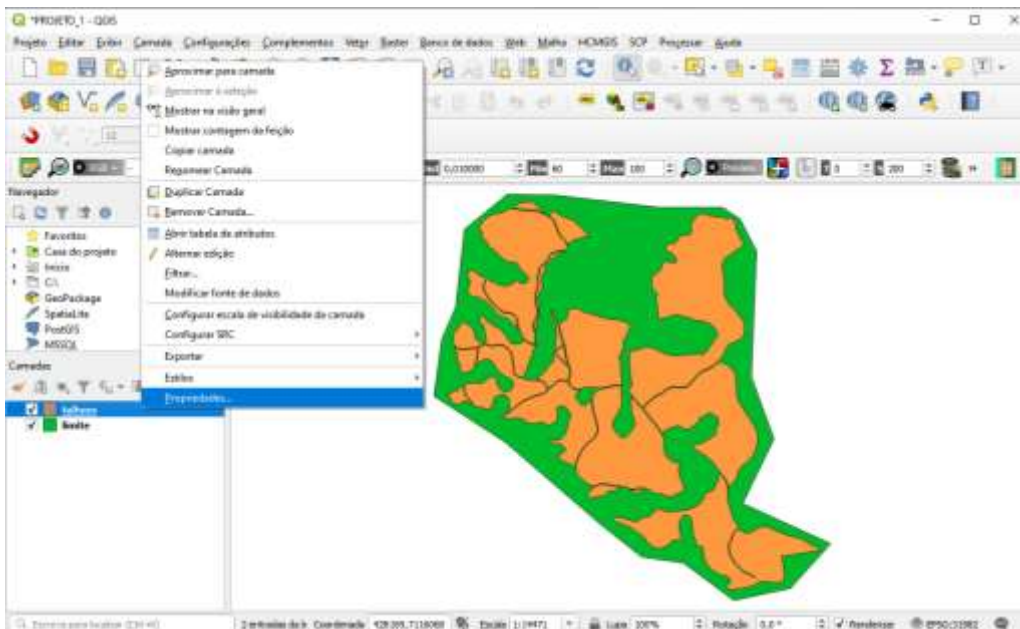
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Rotulação de Dados

8. Clique com o botão direito em Talhões e acesse a opção Propriedades.



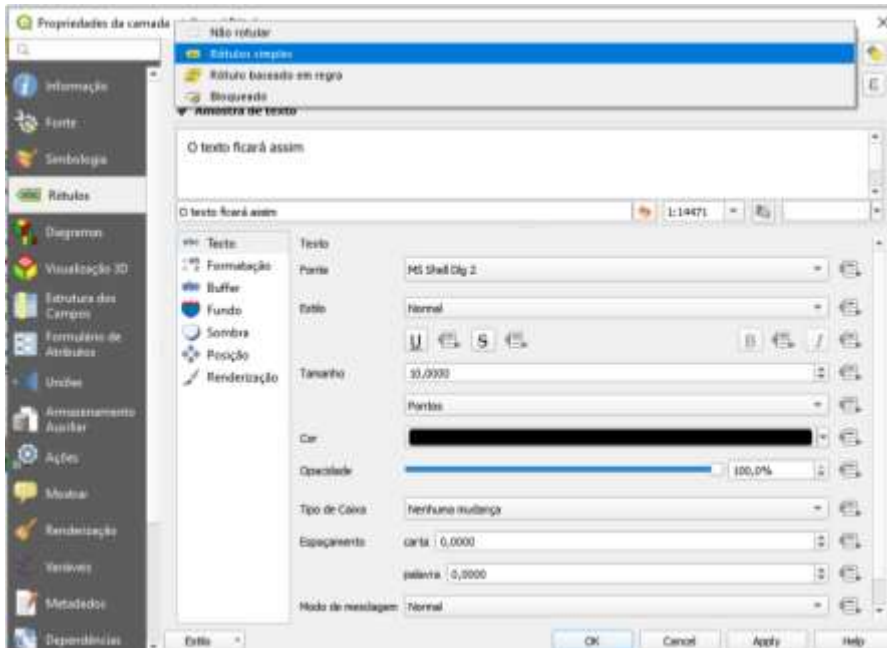
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

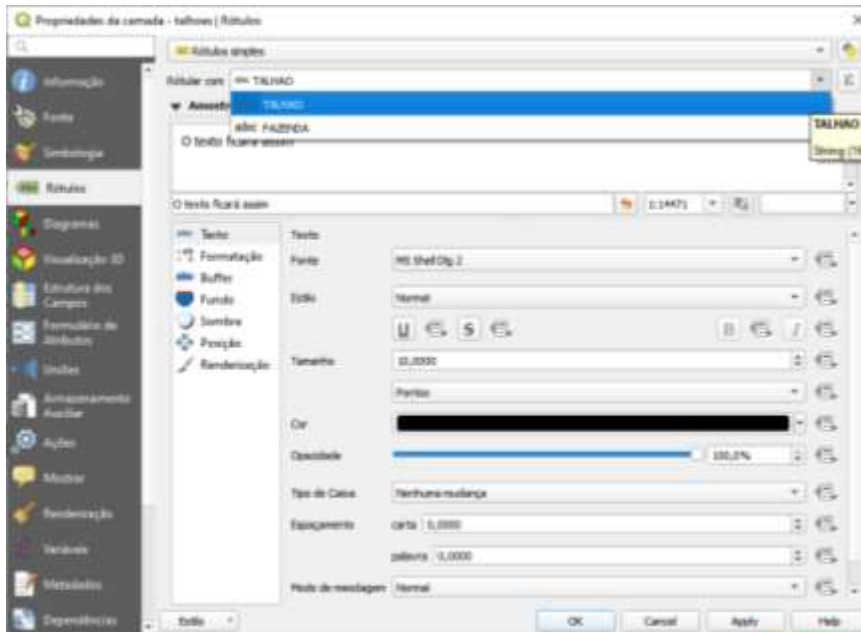


9. Em seguida selecionar o ícone Rótulos, e clicar em não rotular, para abrir as opções de: rótulos simples, rótulo baseado em regra e bloqueado.

10. Selecionar rótulos simples.



11. Em seguida tem-se a opção de escolher qual camada será rotulada → Selecione TALHÃO.

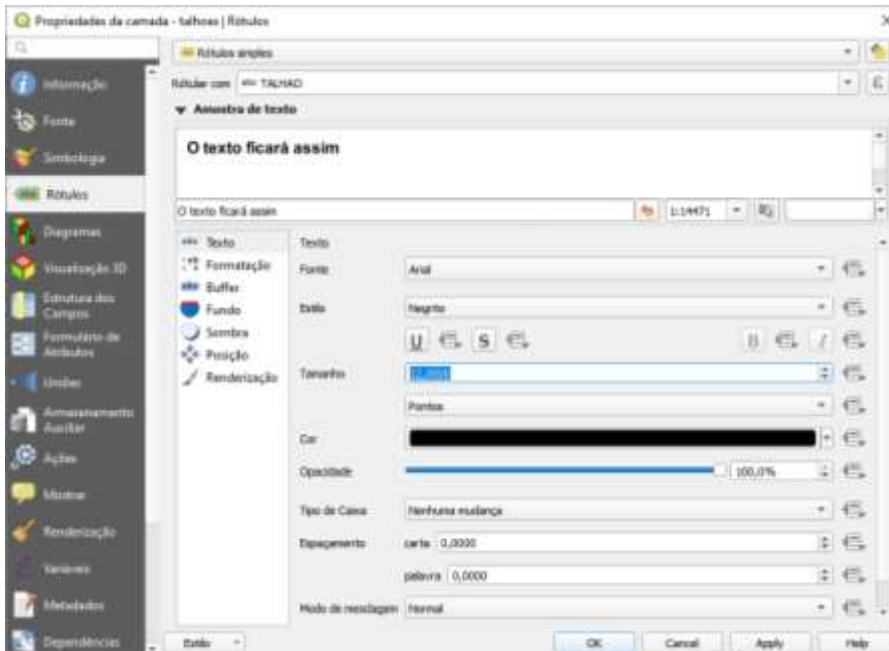


12. Abaixo da aba Rótulos, temos a opção de ajustar o texto o rótulo.

- Texto: selecionando sua fonte, estilo tamanho, cor, transparência, tipo de caixa e espaçamento. Em seguida temos um exemplo de itens modificados do texto.
- Selecione a Fonte Arial.
- O Estilo da fonte Negrito.
- Tamanho 12 e cor preta.
- Após concluir as modificações de cada item clique em Aplicar para que as modificações sejam implementadas.

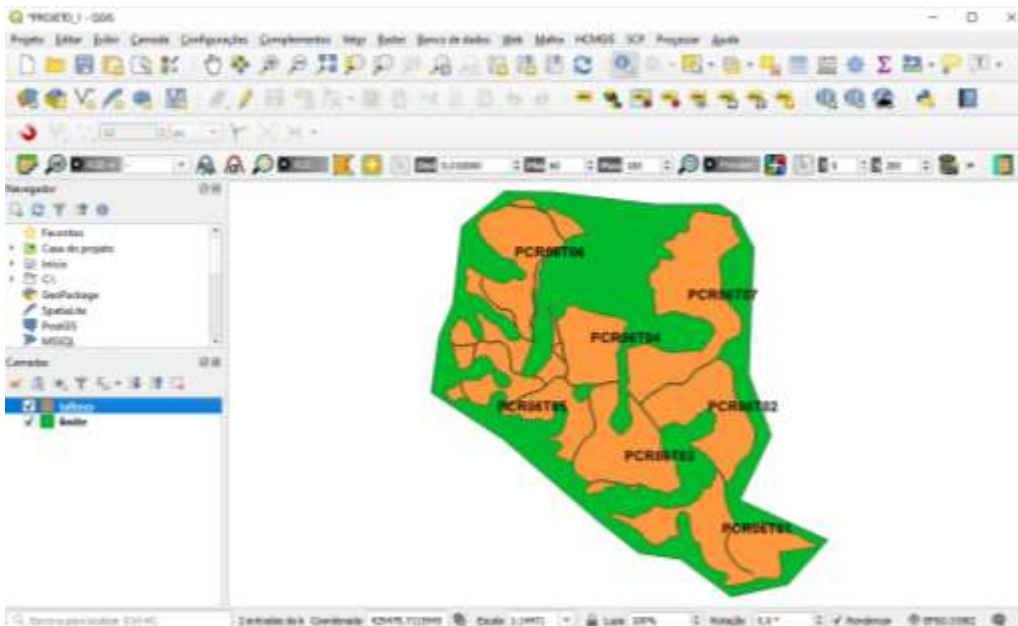
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

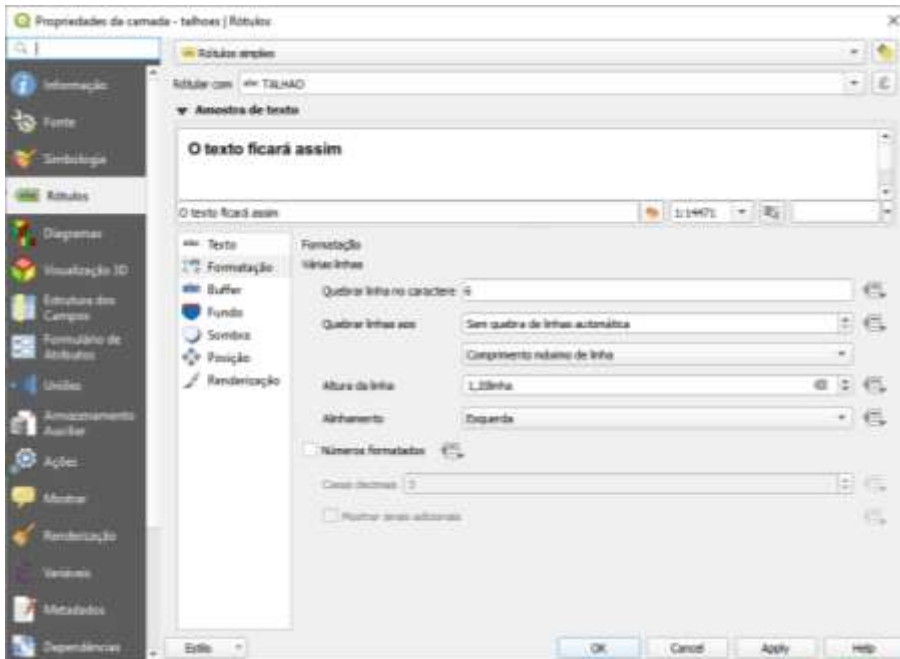


No mapa, as informações do *shapefile* "talhões.shp" irão aparecer em tela sobre os mesmos.

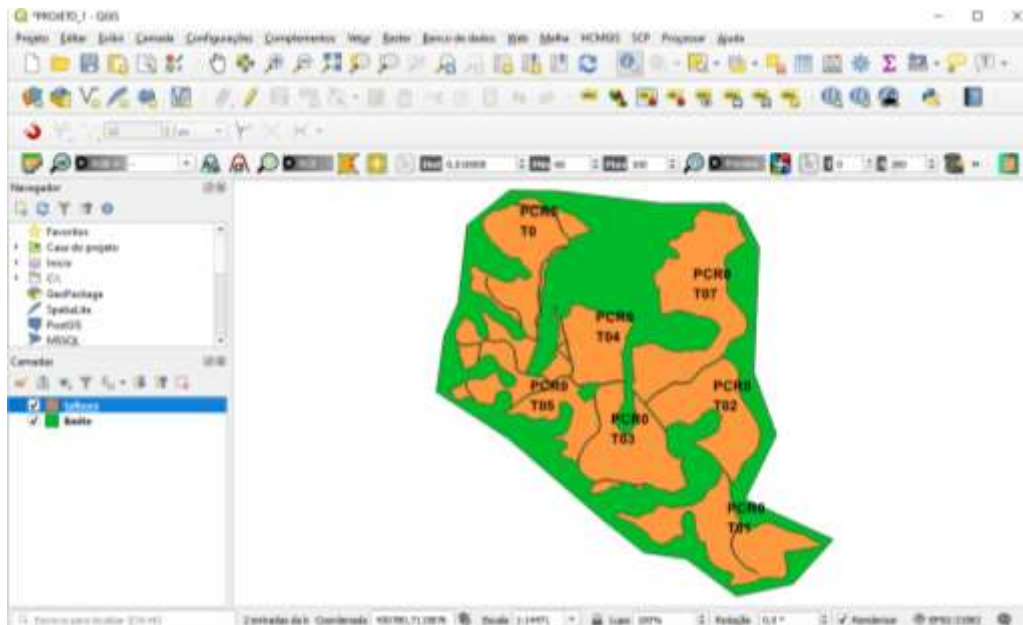
Exemplo de alterações no Texto do rótulo



Formatar: observe que houve quebra de linha no caractere 6, e a altura da linha foi aumentada para 2.



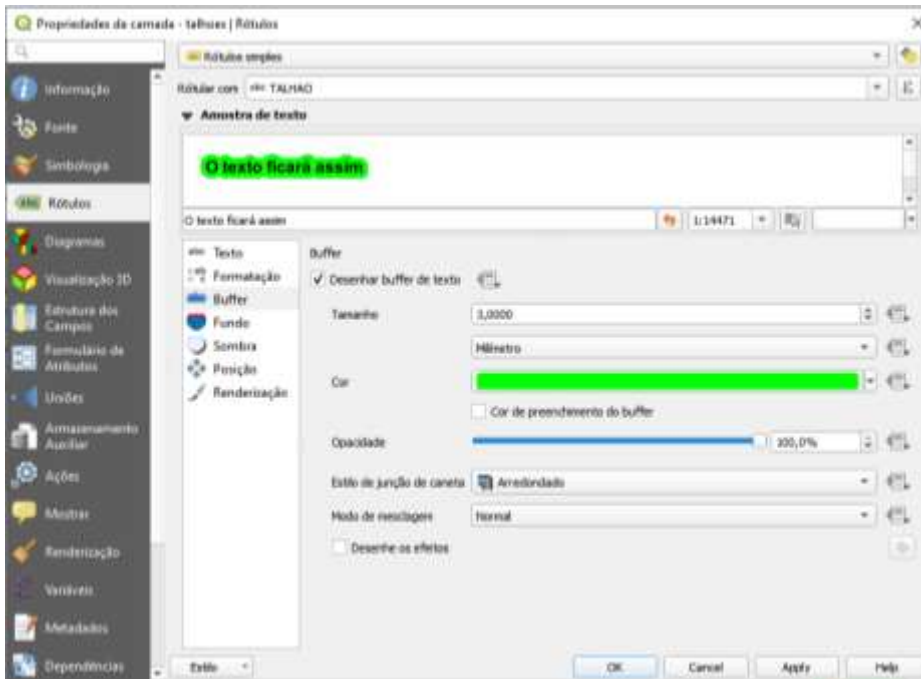
Exemplo de alterações em Formatação:



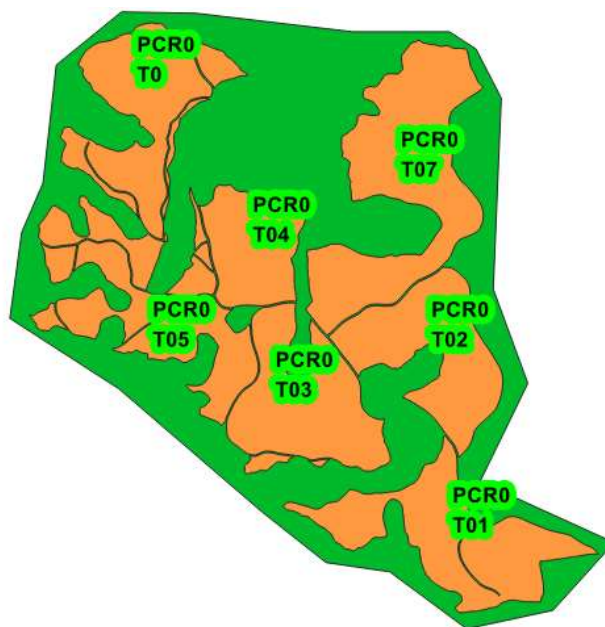
Buffer: marque a opção de desenhar buffer no texto, coloque tamanho de 3 cm e escolha a cor verde.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



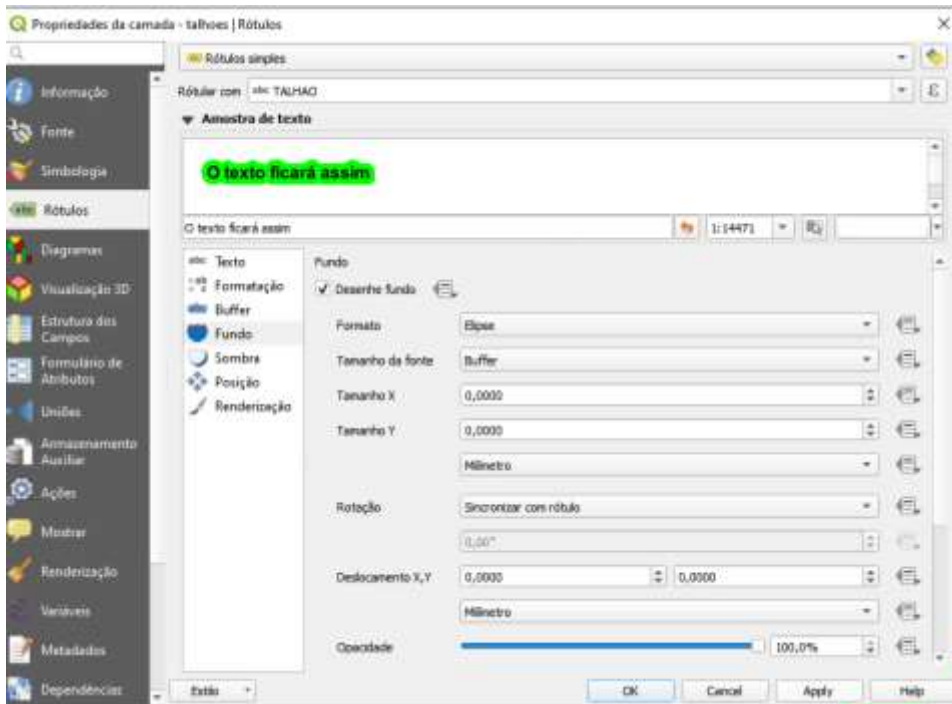
Exemplo de buffer no rótulo



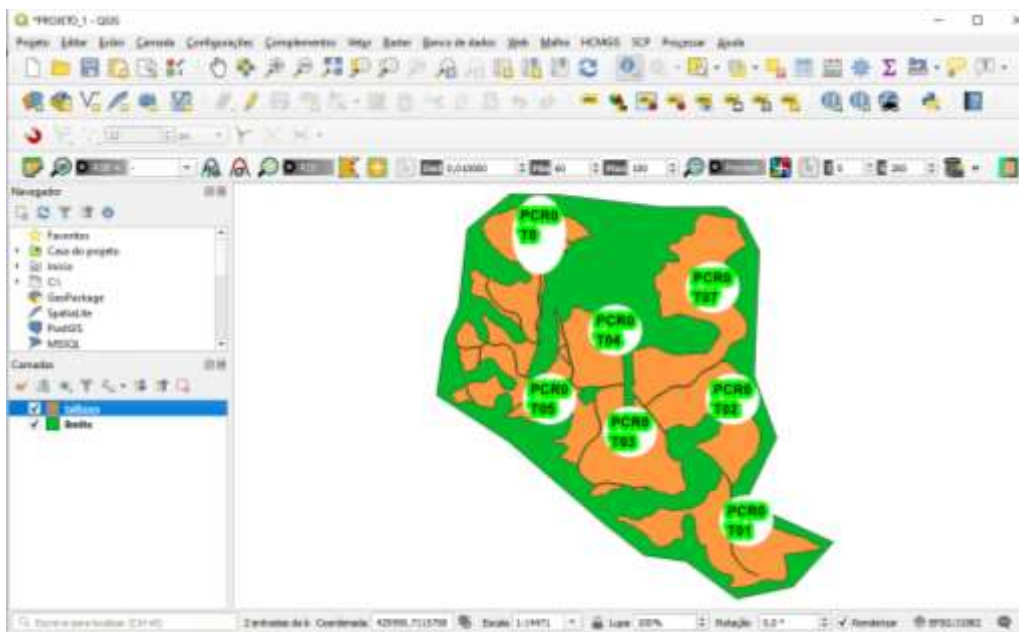
Fundo: marque a opção de Desenhar no fundo, escolha o formato do fundo como elipse.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

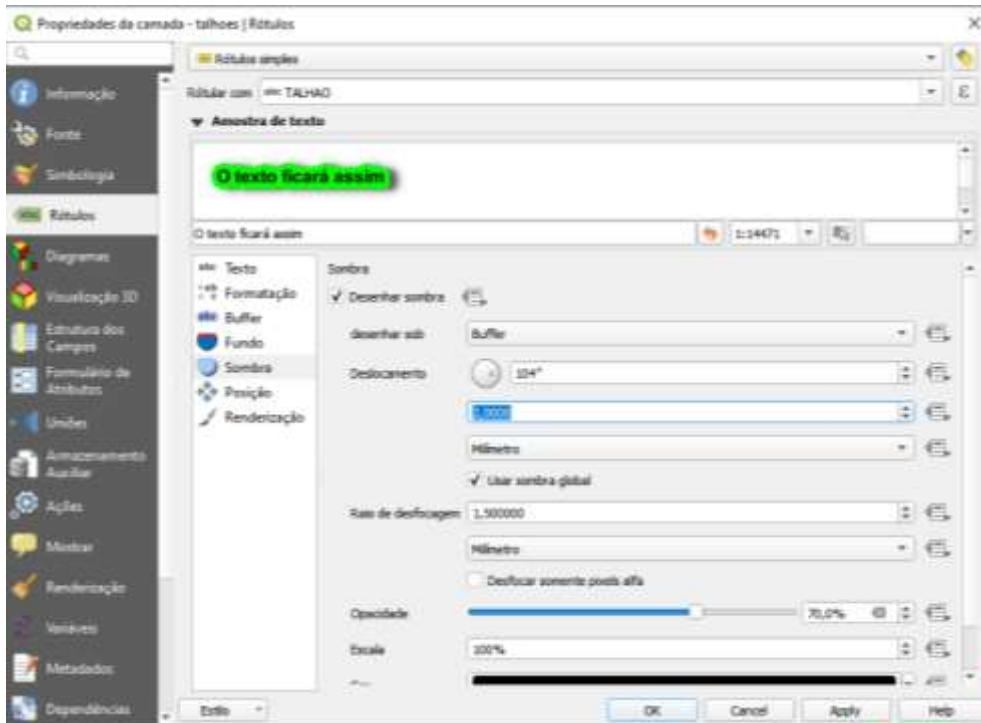
Dalla Corte et al. 2020



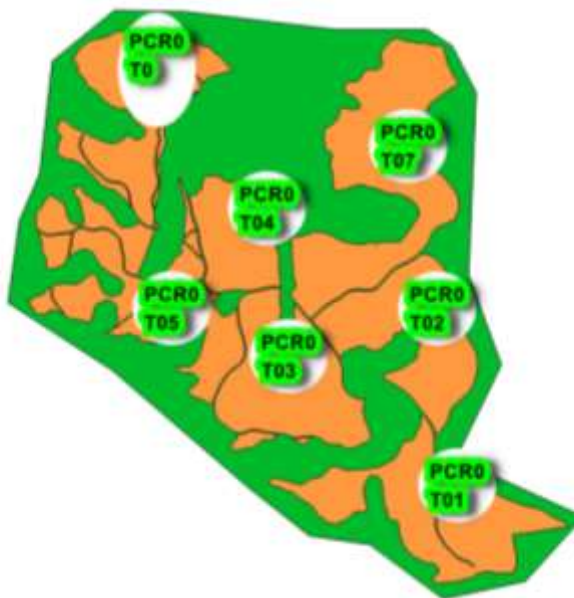
Exemplo de fundo no rótulo



Sombra: marque a opção Desenhar sombra, em Desenhar sob seleccione Buffer, e em Deslocamento coloque 104°.



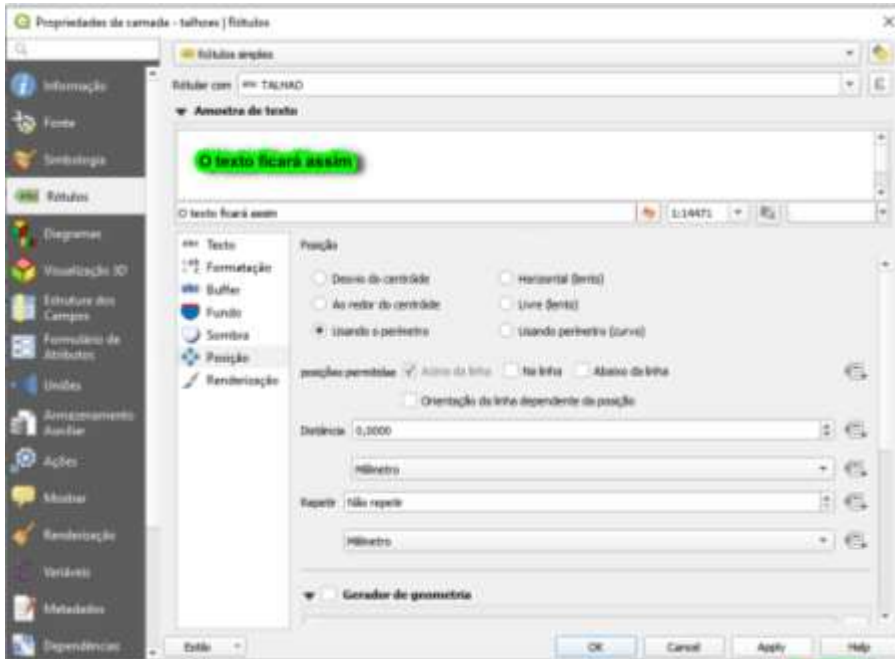
Exemplo de aplicação de Desenhar sombra



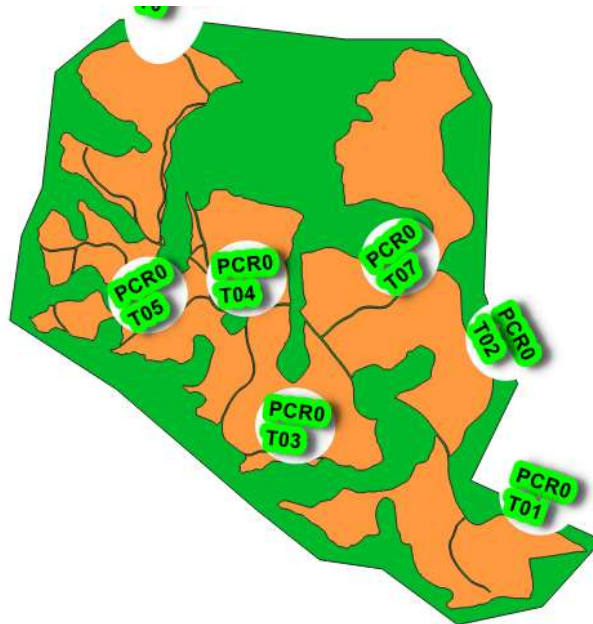
Posição: selecione a opção usando perímetro, que fará com que o rótulo se posicione na linha do perímetro do talhão.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Exemplo de formatação de posição: observe que o rótulo de cada camada encontra-se acima da linha do perímetro de cada talhão.





– TÓPICO 08 – DELIMITAÇÃO DE APP USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO

O QGIS fornece recursos de geoprocessamento para muitas tarefas comuns de SIG baseado em vetores, sem a necessidade de *software* adicional, bibliotecas, ou outros para executá-las (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2020).

Neste tópico serão apresentadas algumas das ferramentas mais utilizada durante o processo de geração de novas camadas em dados vetoriais. Com essas ferramentas o usuário pode obter novas informações utilizando camadas de dados diferentes.

Geração de buffer

A ideia do buffer em um SIG é de gerar uma zona em torno de um elemento do mapa medido em unidades de distância. Vejamos agora um exemplo para criar um buffer de uma camada do tipo linha, por exemplo, um rio. Nesse caso iremos supor que o buffer representará as áreas de preservação permanente (APP).

1. Iniciar QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada Vetorial → selecionar os arquivos seguintes *shapefiles* na pasta de trabalho *sub_bacia*: “hidrografias.shp”, “nascentes.shp” e “sub_bacia.shp” → Abrir → Adicionar → Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



The image displays the QGIS 3.X interface. At the top, a 'Formato original' dialog box is open, titled 'Abrir conjunto(s) de dados OGR suportados'. It shows a file explorer view of a folder named 'sub_bacia' containing several files:

Nome	Data de modificação	Tipo
hidrografias.cpg	16/09/2020 16:46	Arquivo CPG
hidrografias.dbf	16/09/2020 16:40	Arquivo DBF
hidrografias.prj	16/09/2020 16:46	Arquivo PRJ
hidrografias.shp	16/09/2020 16:48	Arquivo SHP
hidrografias	16/09/2020 16:48	Arquivo SHX
nascentes.cpg	16/09/2020 16:45	Arquivo CPG
nascentes.dbf	16/09/2020 16:45	Arquivo DBF
nascentes.prj	16/09/2020 16:45	Arquivo PRJ
nascentes.shp	16/09/2020 16:45	Arquivo SHP
nascentes	16/09/2020 16:45	Arquivo SHX
sub_bacia.cpg	16/09/2020 16:24	Arquivo CPG
sub_bacia.dbf	16/09/2020 16:24	Arquivo DBF
sub_bacia.prj	16/09/2020 16:24	Arquivo PRJ
sub_bacia.shp	16/09/2020 16:24	Arquivo SHP

The main QGIS window shows a map with a purple polygon and numerous yellow points. The 'Camadas' panel on the left lists the loaded layers: 'hidrografias', 'nascentes', and 'sub_bacia'. The status bar at the bottom indicates the current coordinates and scale.

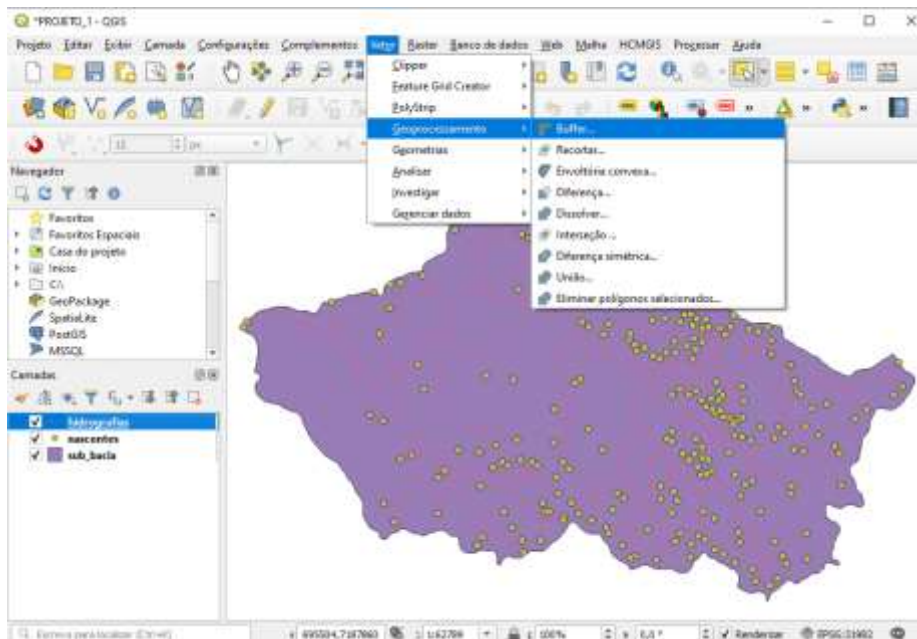
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

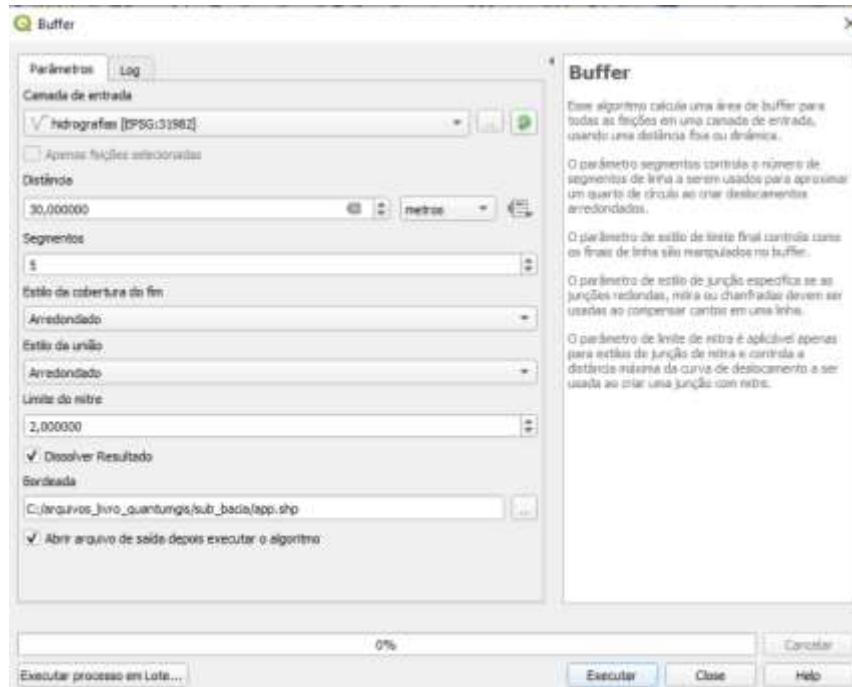


Para criar um buffer de uma camada vamos utilizar a camada do tipo linha, que representa as hidrografias da área.

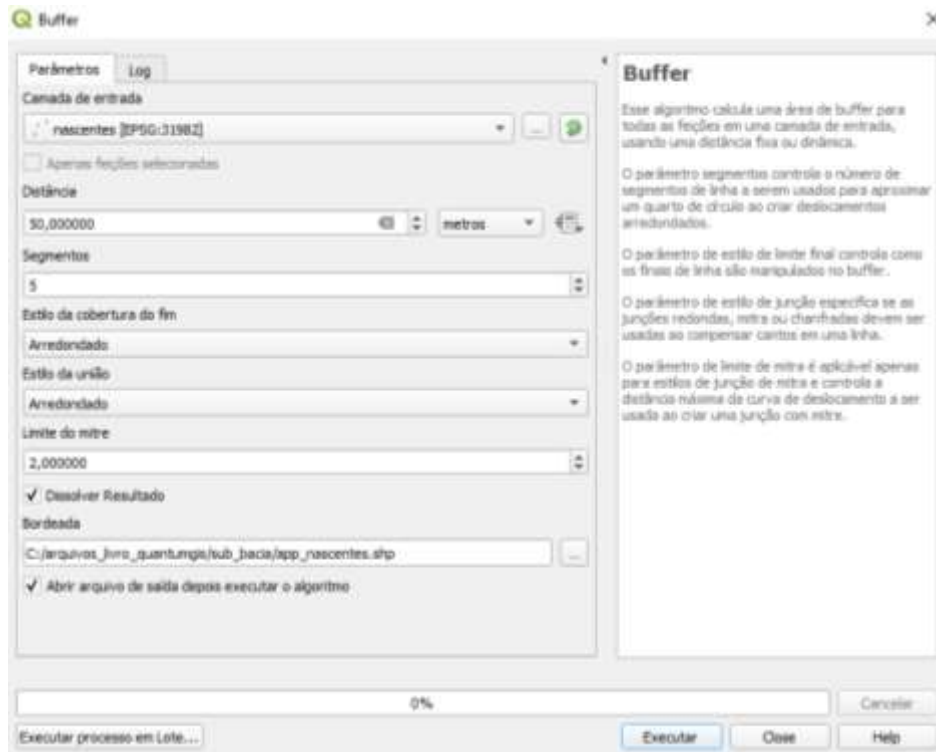
3. Clique em Vetor → Geoprocessamento → Buffer.



4. Selecione hidrografias como camada de entrada.
5. Em distância adicione o valor de 30 metros, o qual irá representar as larguras das áreas de preservação permanente.
6. Demais parâmetros podem ser mantidos como padrão.
7. Em Bordeada clique nos três pontos para selecionar a opção Salvar em arquivo, assim a nova camada será salva como uma camada *shapefile*.
8. Em seguida selecione a pasta onde o arquivo será salvo, nomeie como "app(.shp)" e clique em Salvar.
9. Executar → Close.



10. Agora repita o mesmo procedimento para a camada do tipo ponto "nascentes.shp".
11. Neste caso iremos utilizar 50 m como valor de distância, o qual irá representar as larguras das APPs em nascentes.
12. Em Bordeada clique nos três pontos para selecionar a opção Salvar em arquivo, assim a nova camada será salva como uma camada *shapefile*.
13. Em seguida selecione a pasta onde o arquivo será salvo, nomeie como "app_nascentes(.shp)" e clique em Salvar.
14. Executar → Close.



15. Como resultado teremos dois novos arquivos que representam as zonas (buffer) dos rios e das nascentes.

União de vetores

A ferramenta *união* tem como objetivo agregar camadas diferentes do tipo *shapefile*.

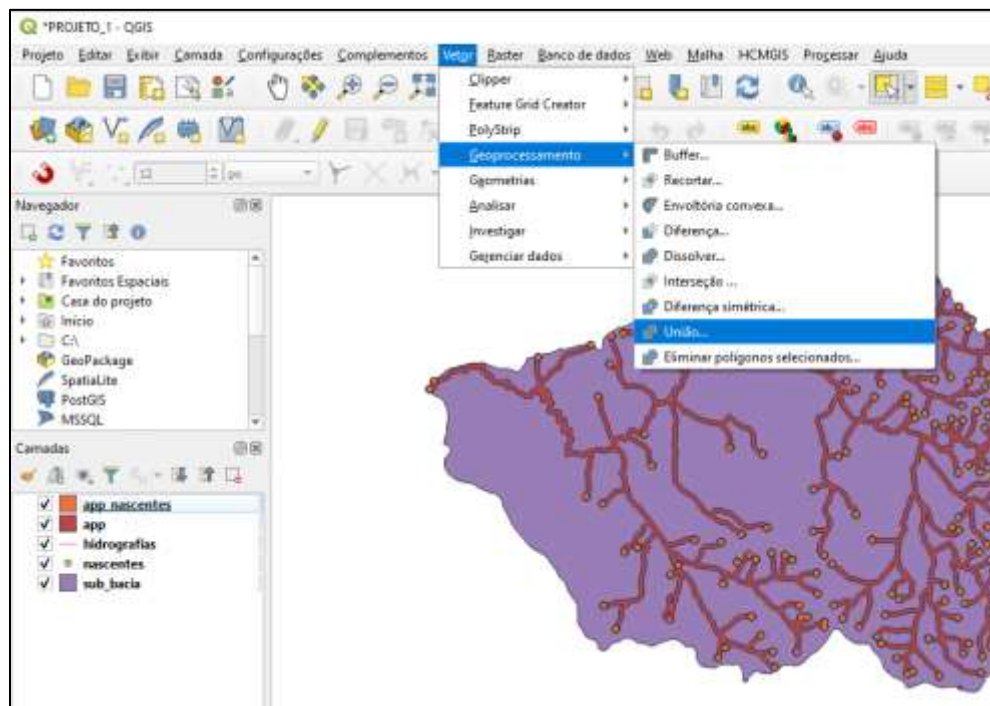
1. Clique em Vetor → Geoprocessamento → União.
2. Selecione o arquivo nomeado como "app.shp" como camada de entrada e como camada de sobreposição selecione o arquivo "app_nascentes.shp".
3. Em União clique nos três pontos para selecionar a opção Salvar em arquivo, assim a nova camada será salva como uma camada *shapefile*.

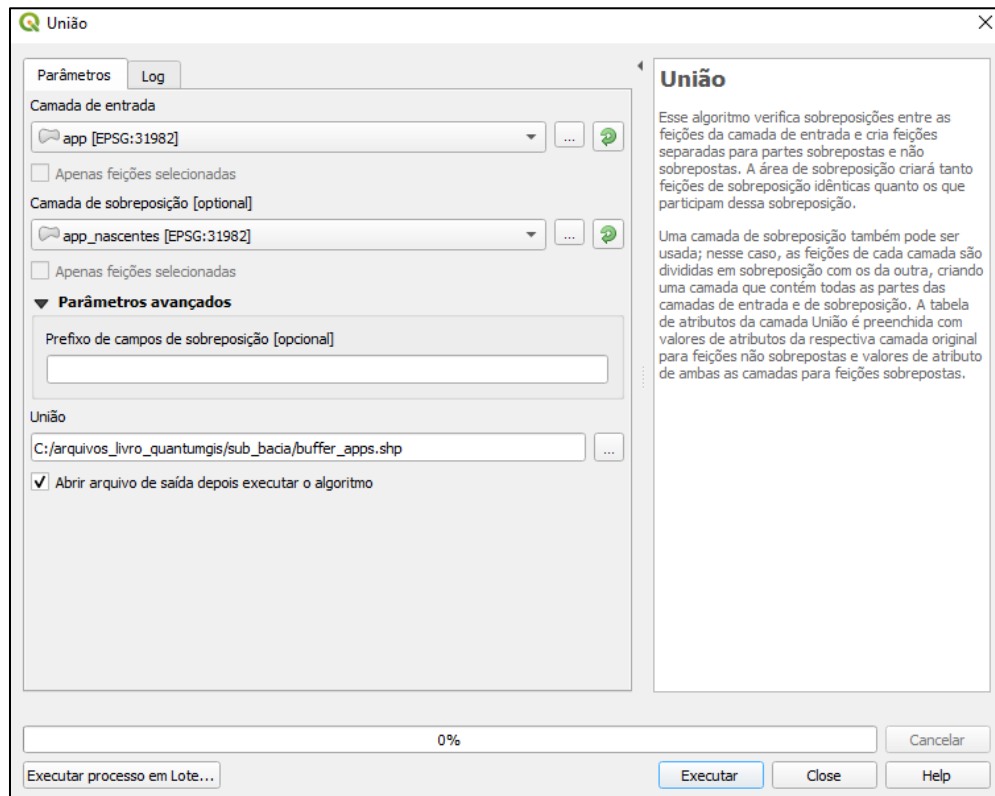
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



4. Em seguida selecione a pasta onde o arquivo será salvo, nomeie como “buffer_apps.shp” e clique em Salvar.
5. Executar → Close.





6. Como resultado teremos um novo arquivo que representa as zonas (buffer) dos rios e das nascentes.

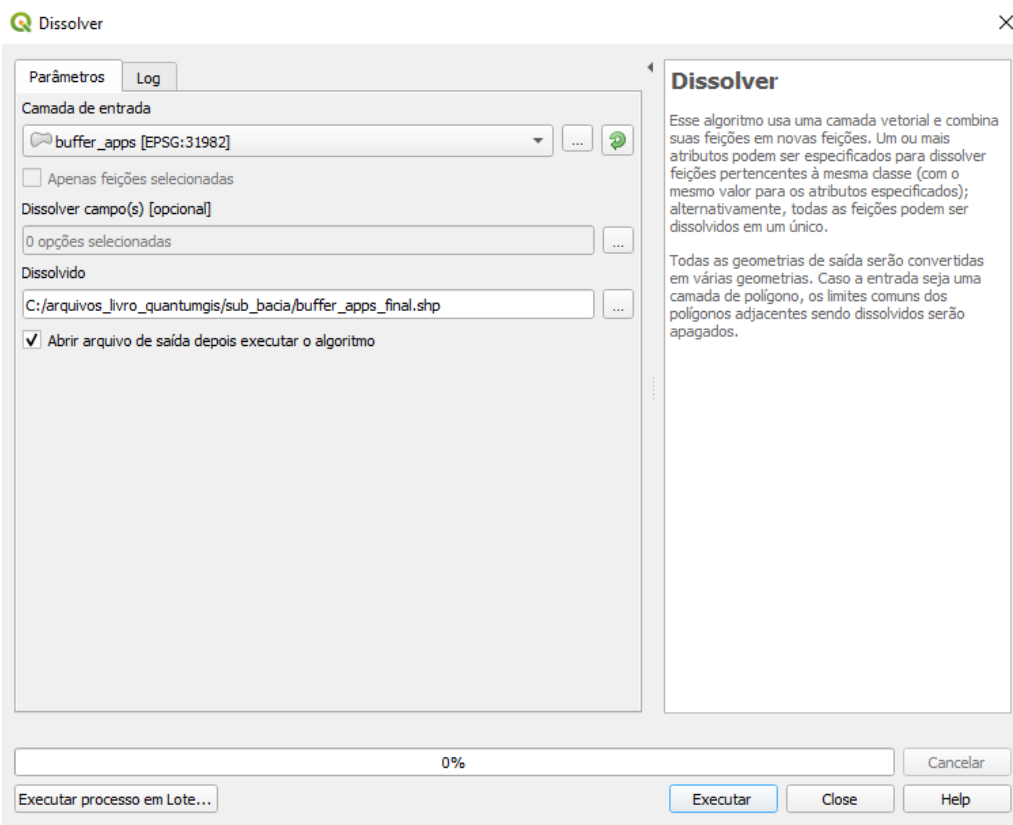
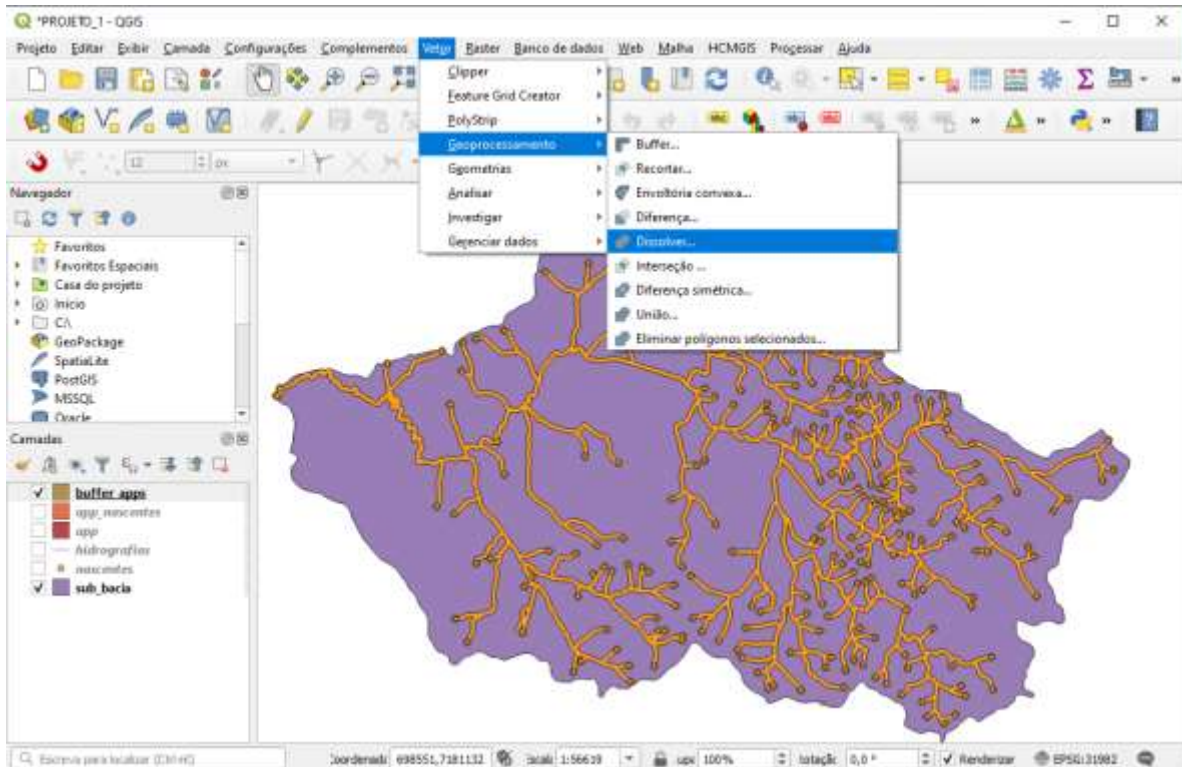
Dissolver Vetores

A ferramenta *dissolver* tem como objetivo unir duas feições dentro da mesma camada através de uma informação comum.

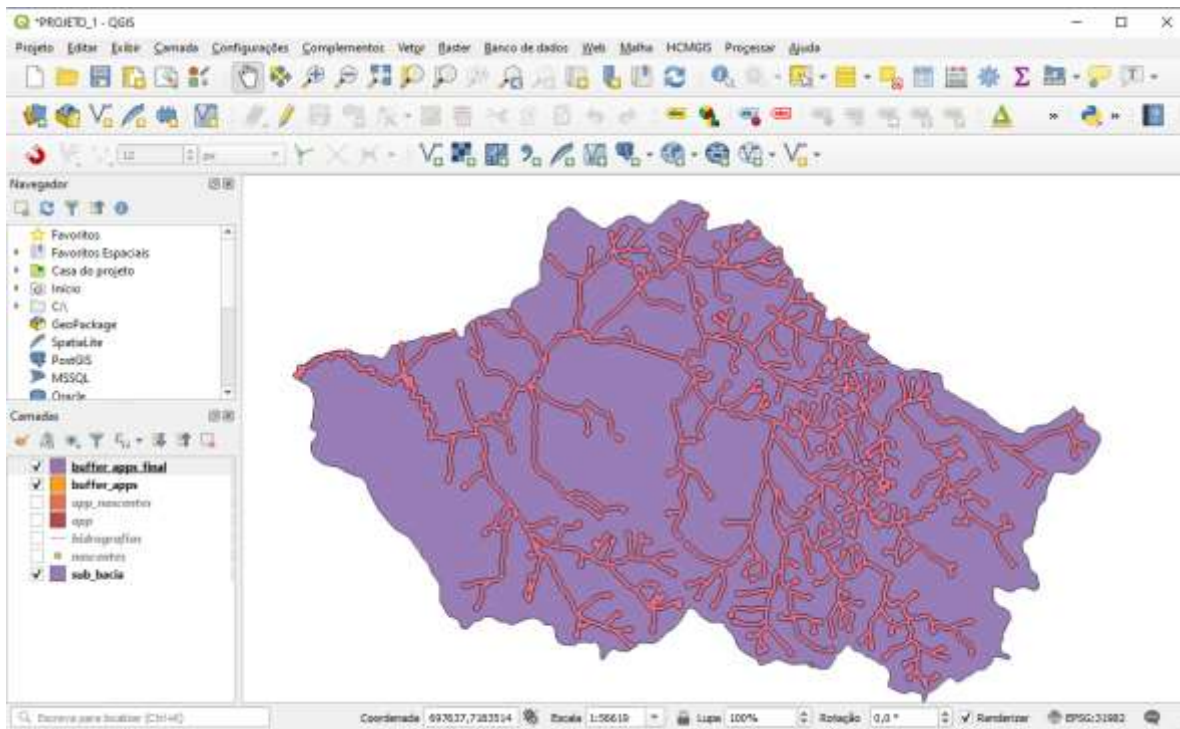
1. Clique em Vetor → Geoprocessamento → Dissolver.
2. Em Dissolvido clique nos três pontos para selecionar a opção Salvar em arquivo, assim a nova camada será salva como uma camada *shapefile*.
3. Em seguida selecione a pasta onde o arquivo será salvo, nomeie como “buffer_apps_final.shp” e clique em Salvar.
4. Executar → Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



5. Como resultado teremos um novo arquivo que representa as zonas (buffer) dos rios e das nascentes.

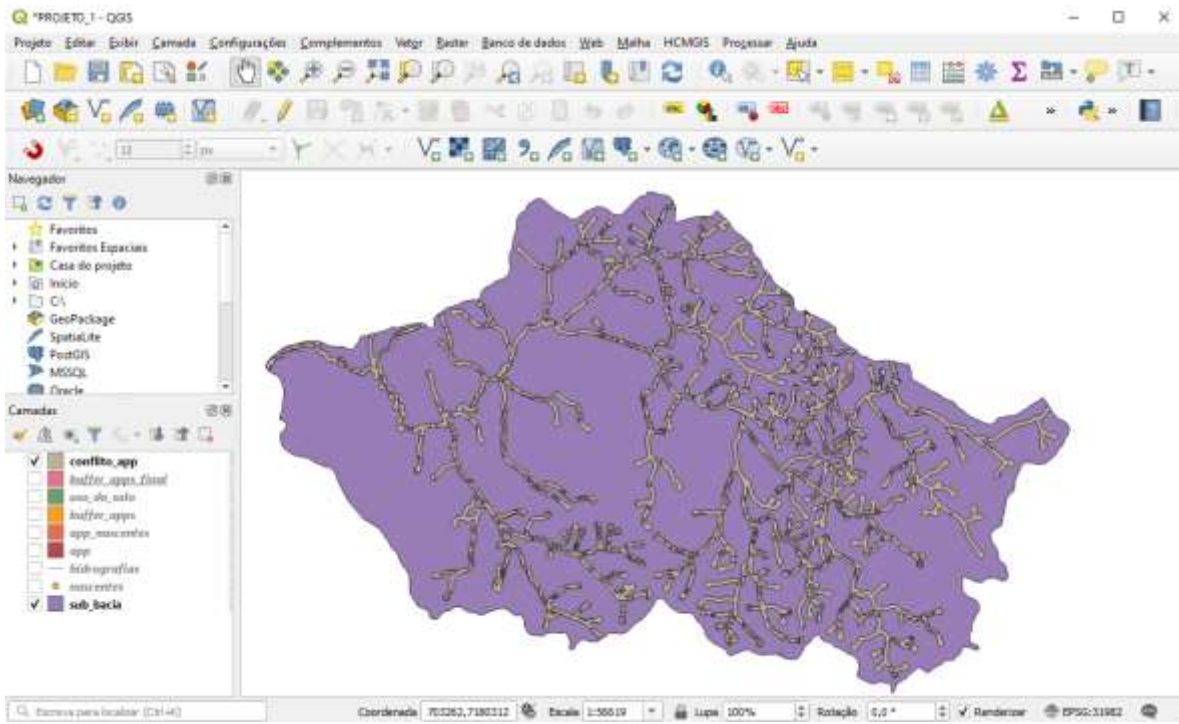


Interseccionar vetores

Na ferramenta *intersecção* o objetivo é fazer um recorte e manter todos os campos das tabelas de atributos da camada vetorial que foi recortada, com adição dos campos da camada de recorte.

1. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada Vetorial → selecionar o arquivo *shapefile* na pasta de trabalho *sub_bacia*: “*uso_do_solo.shp*”.
2. Abrir → Adicionar → Close.
3. Agora clique em Vetor → Geoprocessamento → Intersecção.
4. Selecione “*uso_do_solo.shp*” como camada de entrada e “*buffer_app_final.shp*” como camada de sobreposição.

5. Em Intersecção crie o arquivo de saída dando o nome de “*conflicto_app.shp*” → Executar → Close.

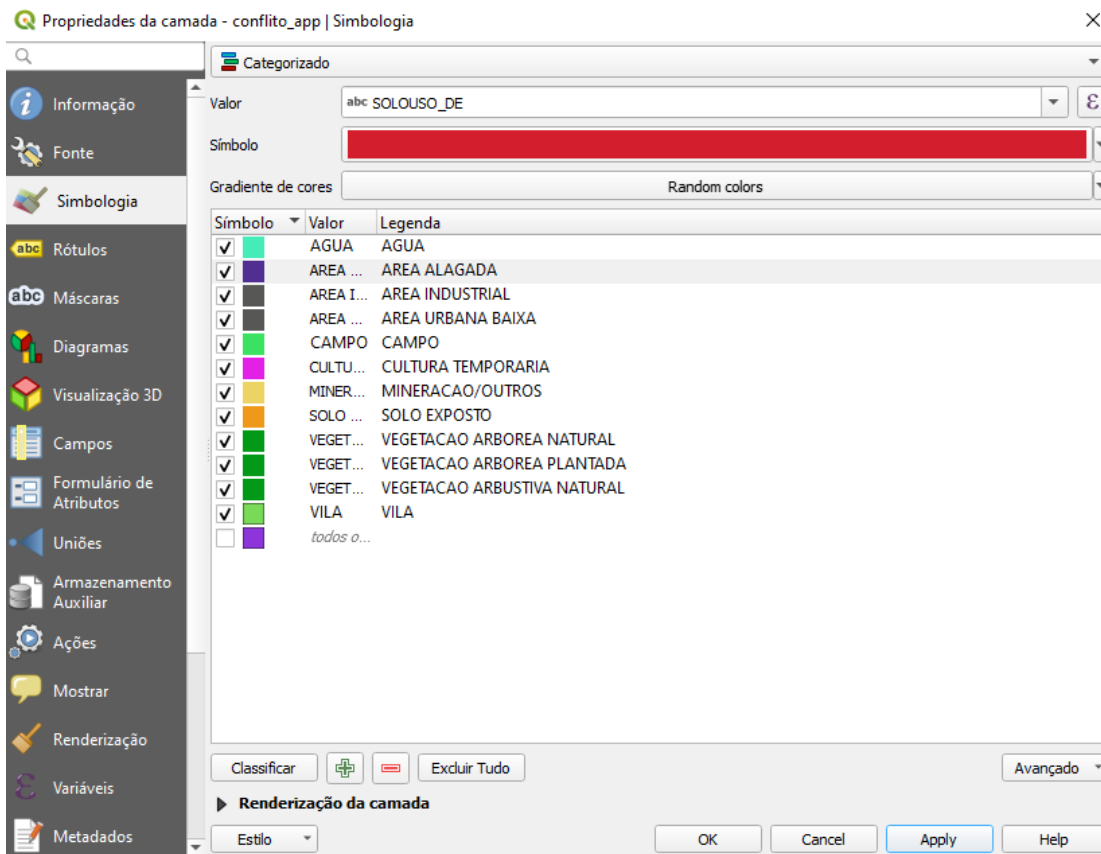


Para visualizar os conflitos do uso do solo presente nas áreas de preservação permanente aplique uma operação de simbologia.

6. Clique com o botão direito sobre a camada “*conflicto_app.shp*” → Propriedades → Simbologia. Em símbolo simples altere para categorizado e selecione em valor o campo SOLOUSO_DE, clique em categorizar e altere as cores de sua preferência para cada classe do solo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

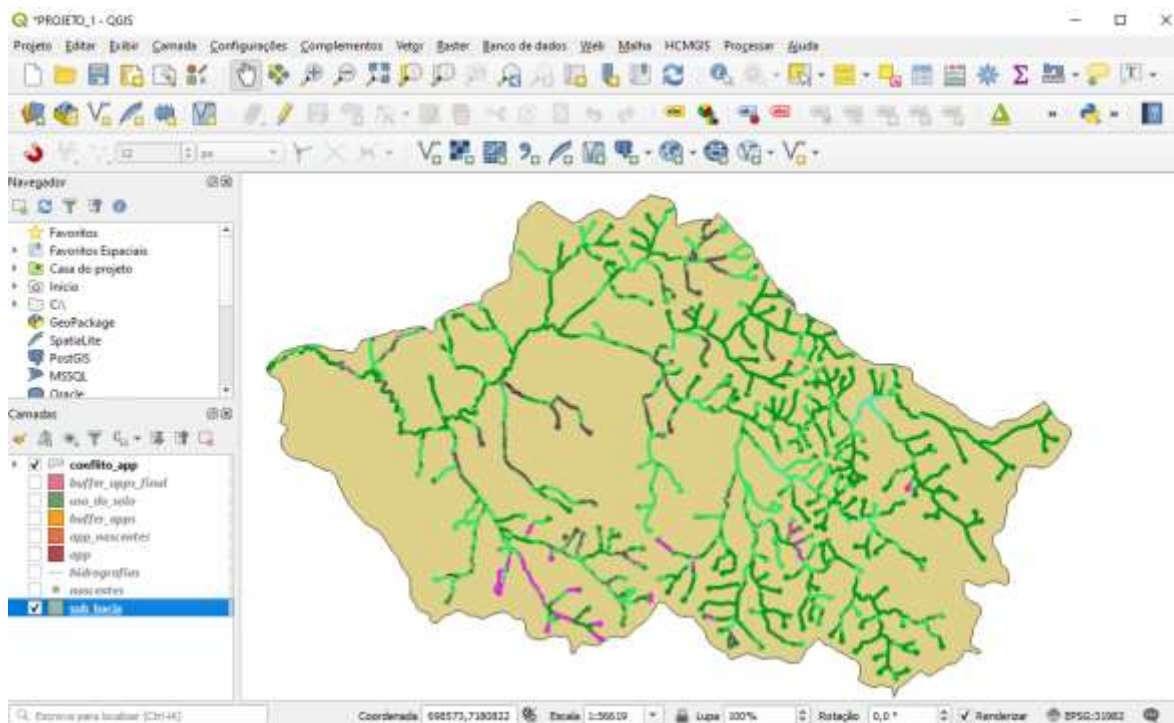
Dalla Corte et al. 2020



7. Como resultado teremos um novo arquivo que representa as áreas de conflito do uso do solo nas áreas de preservação permanente dos rios e das nascentes.

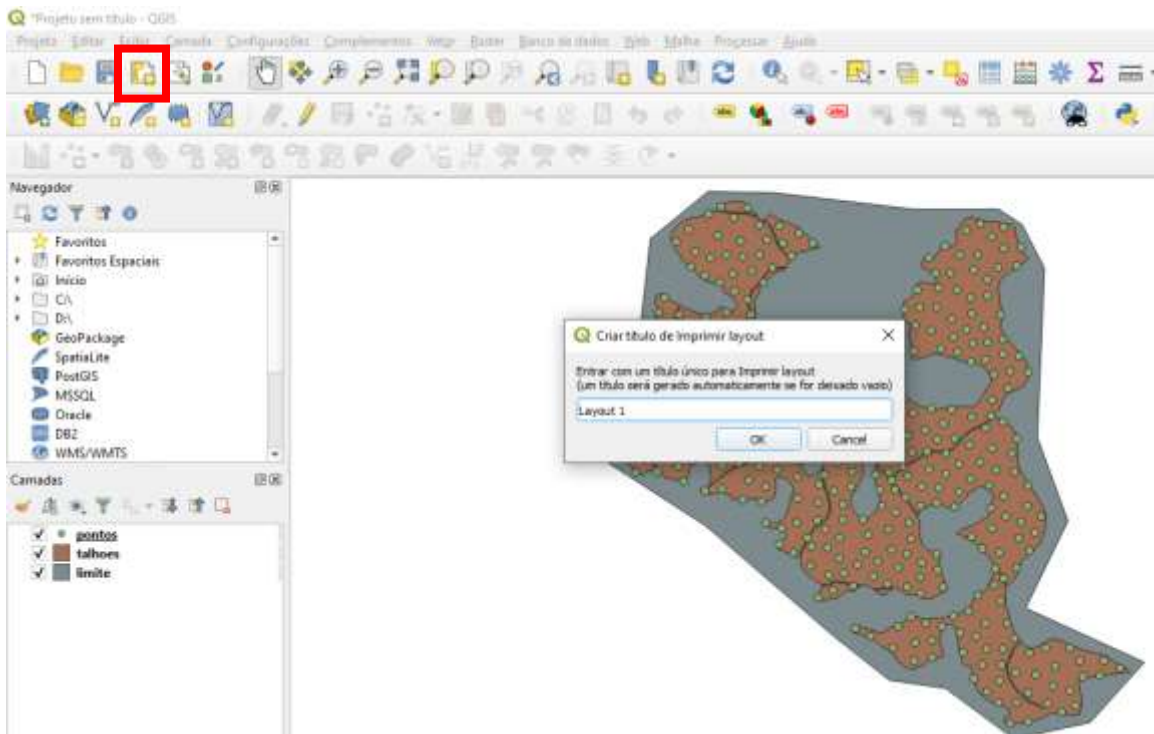
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



– TÓPICO 09 – CONFEÇÃO DE LAYOUTS PARA IMPRESSÃO DE MAPAS -

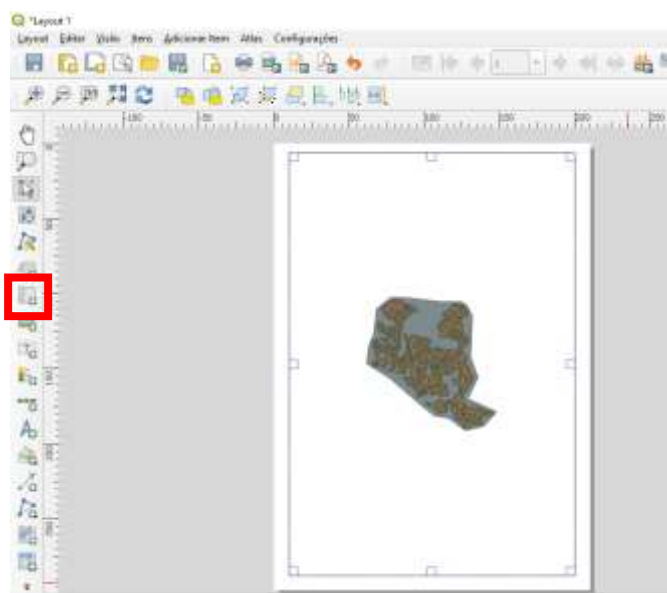
1. Abrir QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar camada → Adicionar camada vetorial → selecionar “talhoes.shp”, “limites.shp” e “pontos_aleatorios.shp”.
3. Clicar no ícone Novo Compositor de Impressão.
4. Nomear o compositor.



5. Selecionar o tamanho da folha como A4 e a orientação como retrato.



6. Clique no ícone Adicionar novo mapa, em seguida desenhar na folha a área que deseja utilizar como no exemplo abaixo.



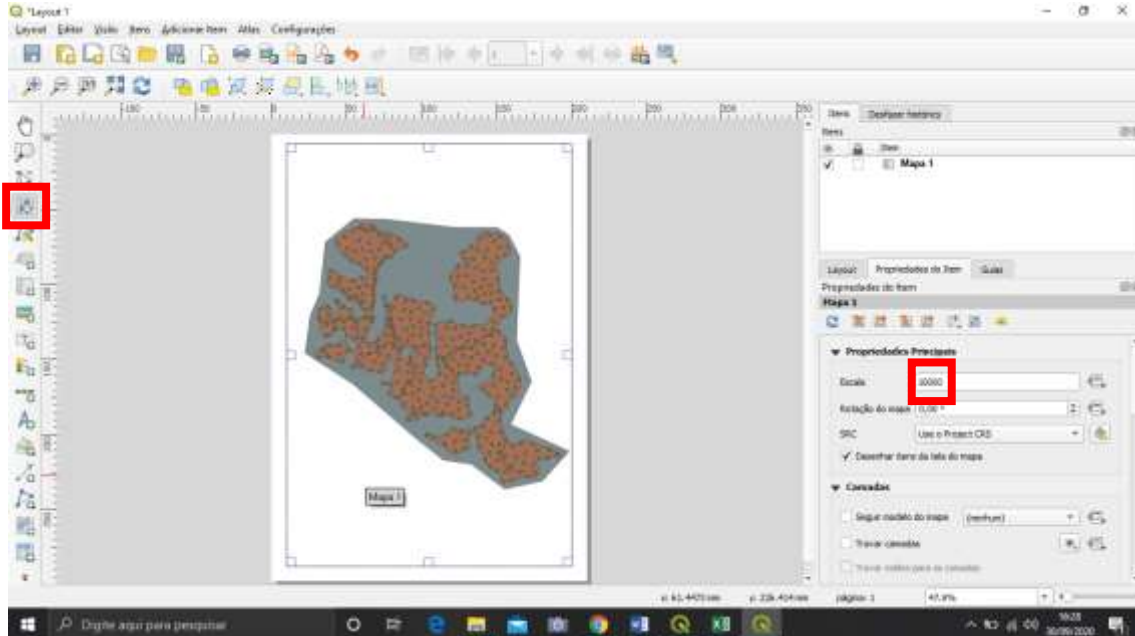
7. Clicar no ícone Mover item do conteúdo para mover o mapa e utilize o rolagador do mouse para ajustar o zoom.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

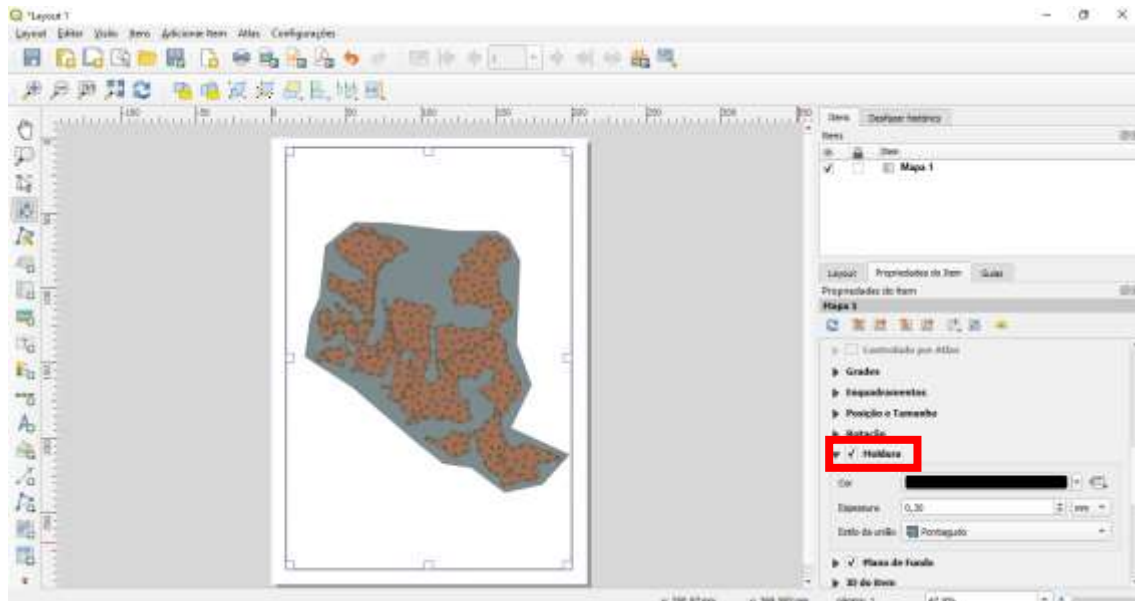
Dalla Corte et al. 2020



8. Em seguida na propriedade do Item, colocar a escala desejada para o mapa, observe que com escala de 10000 a visibilidade do mapa é melhor.



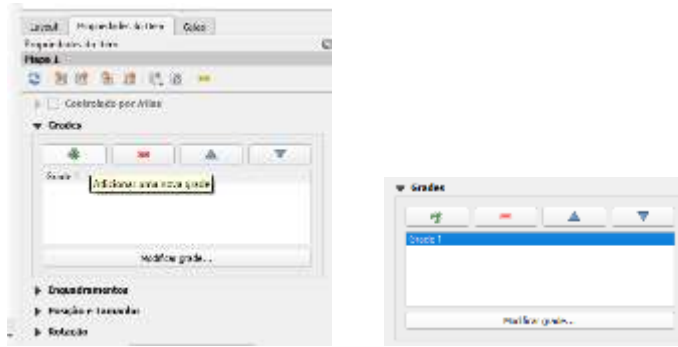
9. Em seguida marque a opção Moldura.



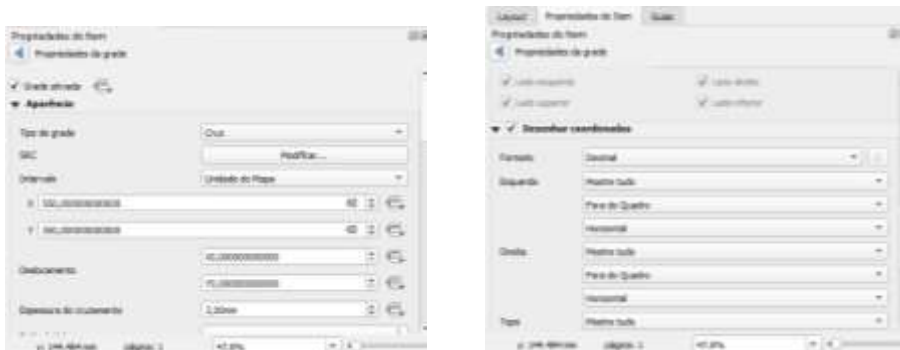
10. Adicione uma nova Grade, e clique em Modificar Grade.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



11. Em tipo de grade selecione a opção CRUZ, em unidades de intervalo selecione UNIDADES DO MAPA, e nos intervalos X e Y coloque o valor 550.
12. O valor de 550 equivale ao intervalo da grade, ou seja, ela será alocada a cada 550 metros (unidade do mapa).
13. Marcar o item Desenhar coordenada.



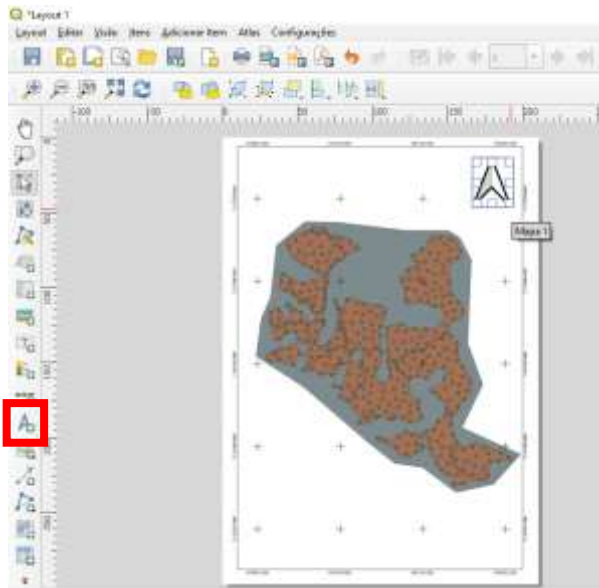
14. Em seguida ajuste as direções das coordenadas conforme o exemplo a seguir.



15. Agora vamos inserir os elementos gráficos.

16. Clique em Adicionar Seta Norte.

17. Desenhe um quadro no topo do mapa e ajuste.

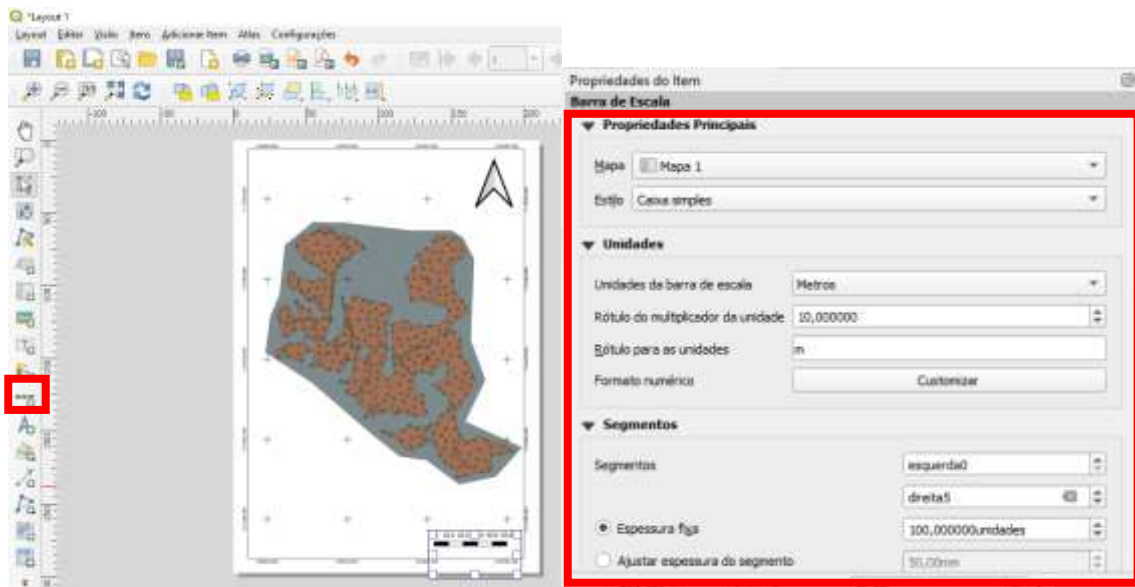


18. Clique em adicionar Nova barra de escala.

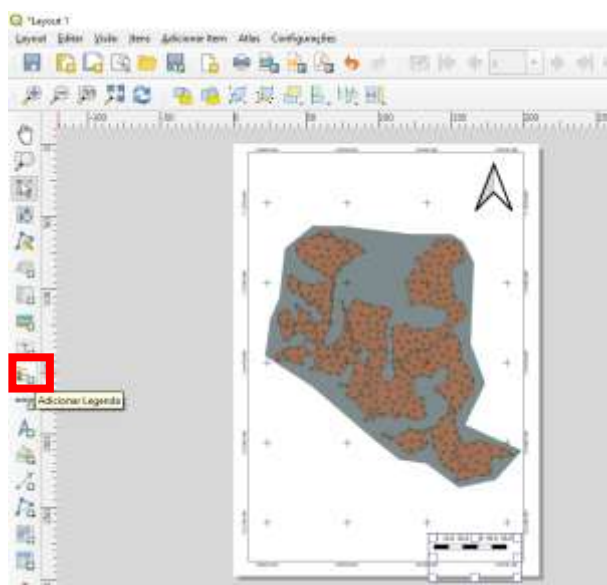
19. Clique no espaço abaixo do mapa para desenhar a barra de escala, para realizar alterações utilize as propriedades do item.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



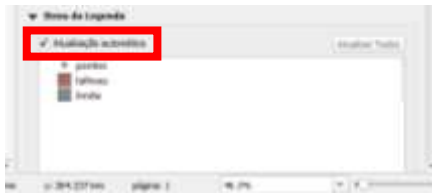
20. Agora clique em Adicionar nova legenda.



21. Para formatar os nomes da Legenda desabilite Atualização automática em Propriedades da legenda.

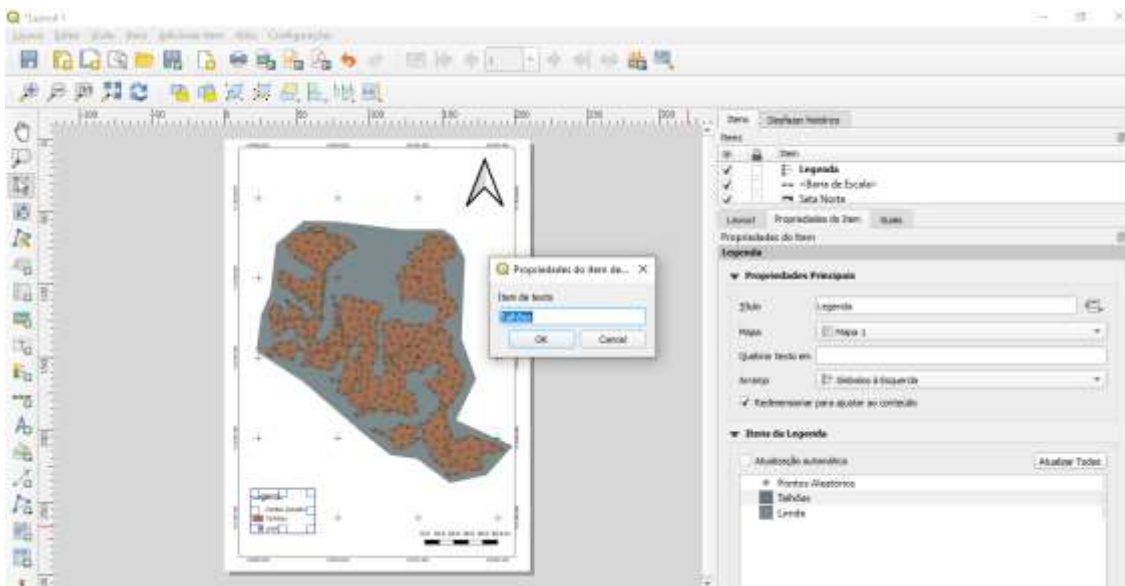
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



22. Em seguida selecione qual camada deseja renomear e clique no lápis para editar o item de texto da legenda.

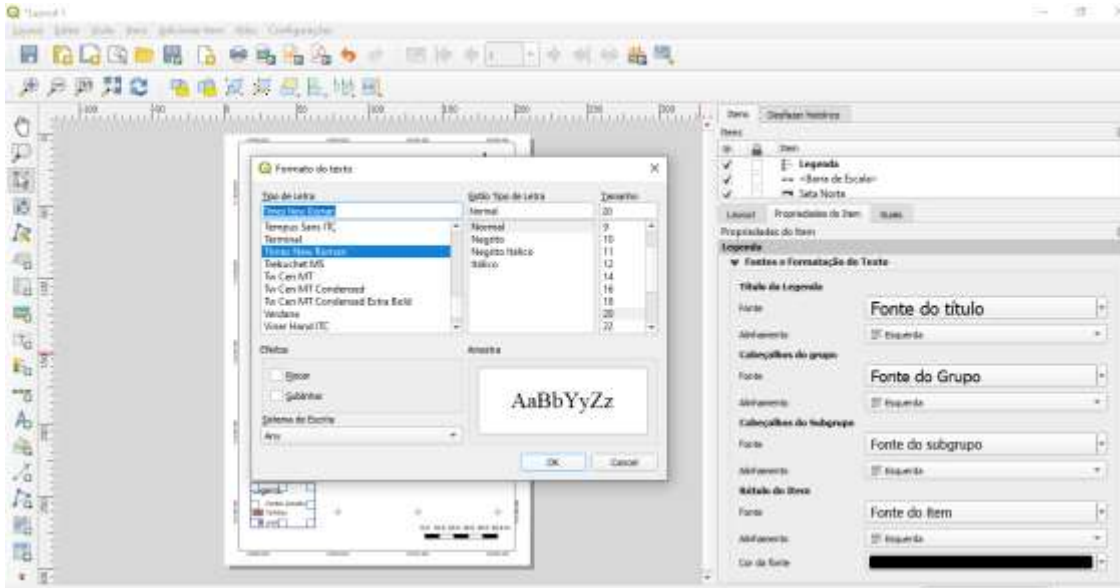
23. Renomeie a legenda.



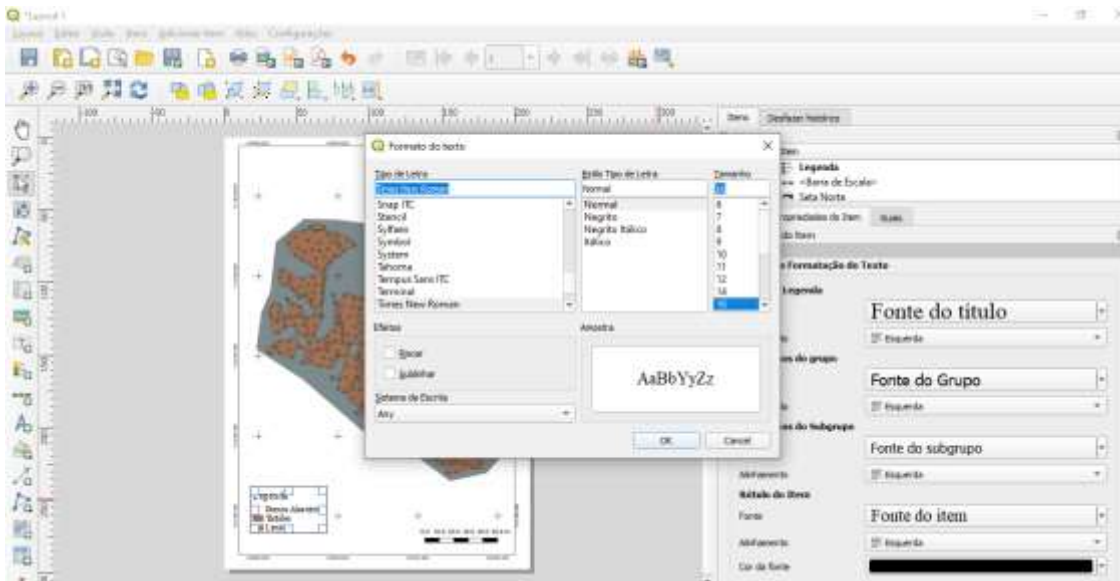
24. Em seguida formate a Fonte do Título, para Times New Roman, Normal e tamanho 20.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



25. Formatar também a Fonte do Item para Times New Roman, Normal, tamanho 16.



26. Agora selecione Adicionar novo rótulo.

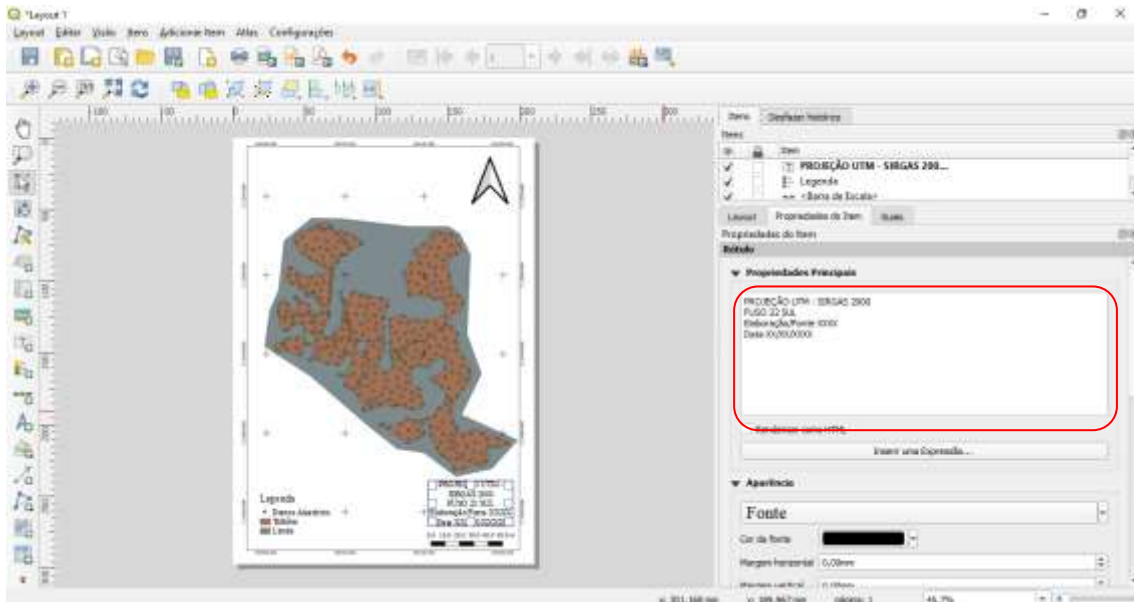
27. Desenhe o local da sua caixa de texto.

28. Preencha os dados nas propriedades do rótulo.

29. Formate fonte e Alinhamento horizontal.

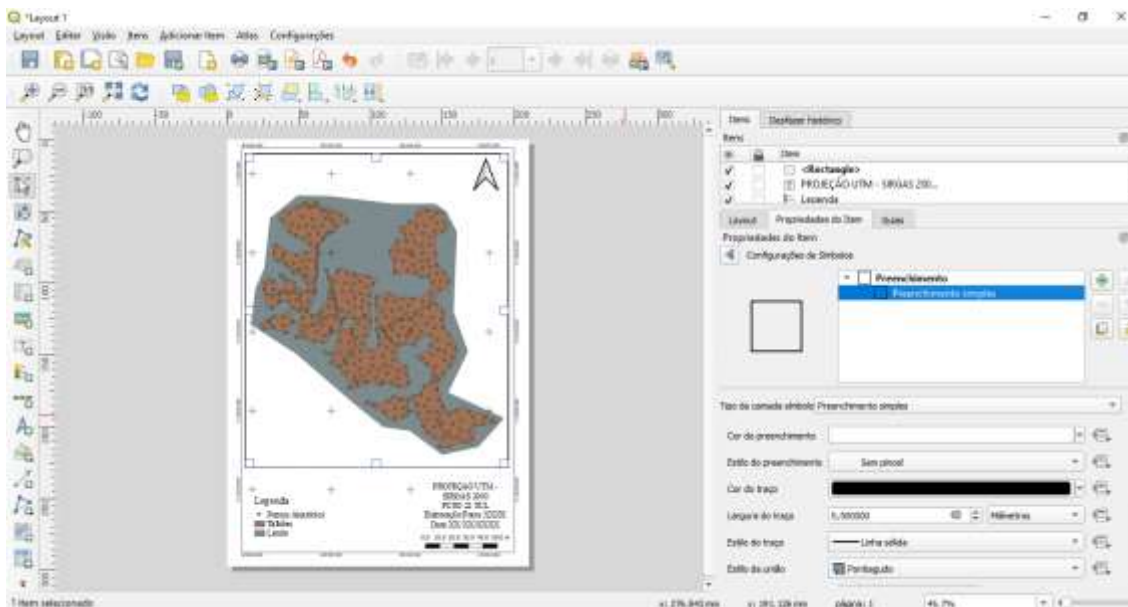
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



30. Selecione Adiciona forma → Retângulo em seguida crie uma borda sobre o mapa.

31. Nas propriedades dessa forma, clique em Mudar na opção Estilo → Preenchimento Simples e mude o preenchimento → Preenchimento Transparente.

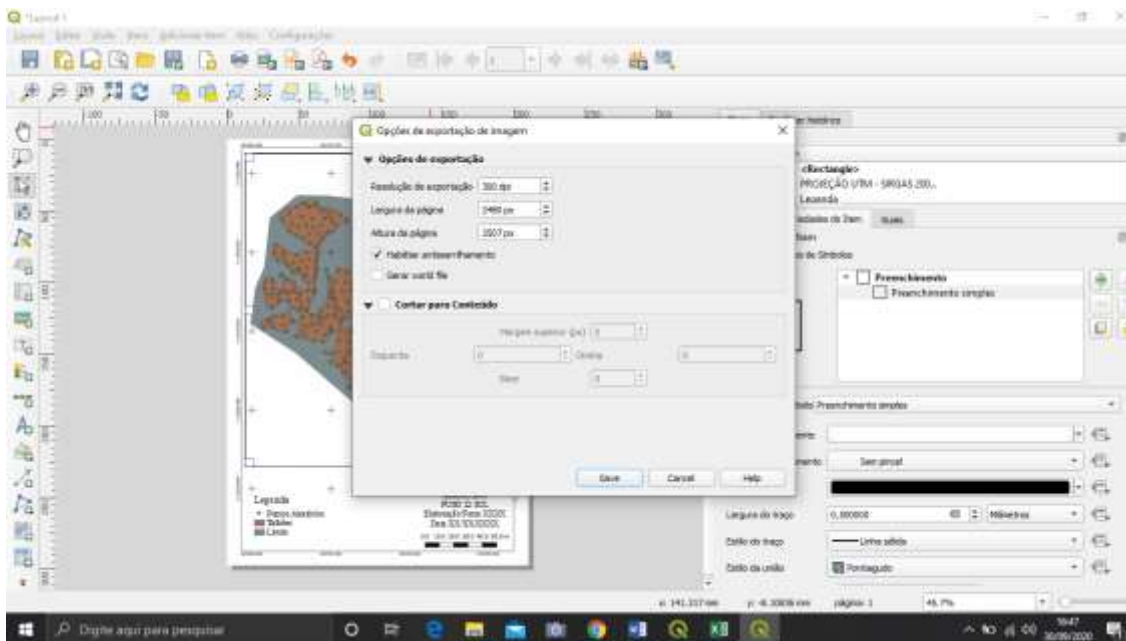
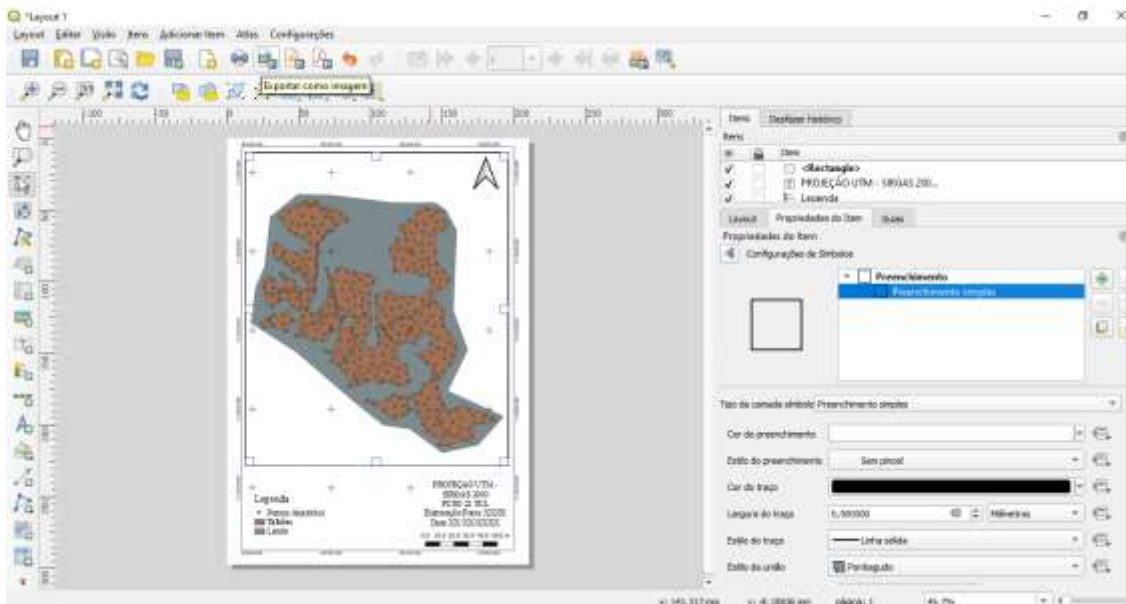


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



32. Agora vamos exportar o mapa clicando no ícone Exportar como imagem.



33. Escolha a pasta, nomeie e salve.

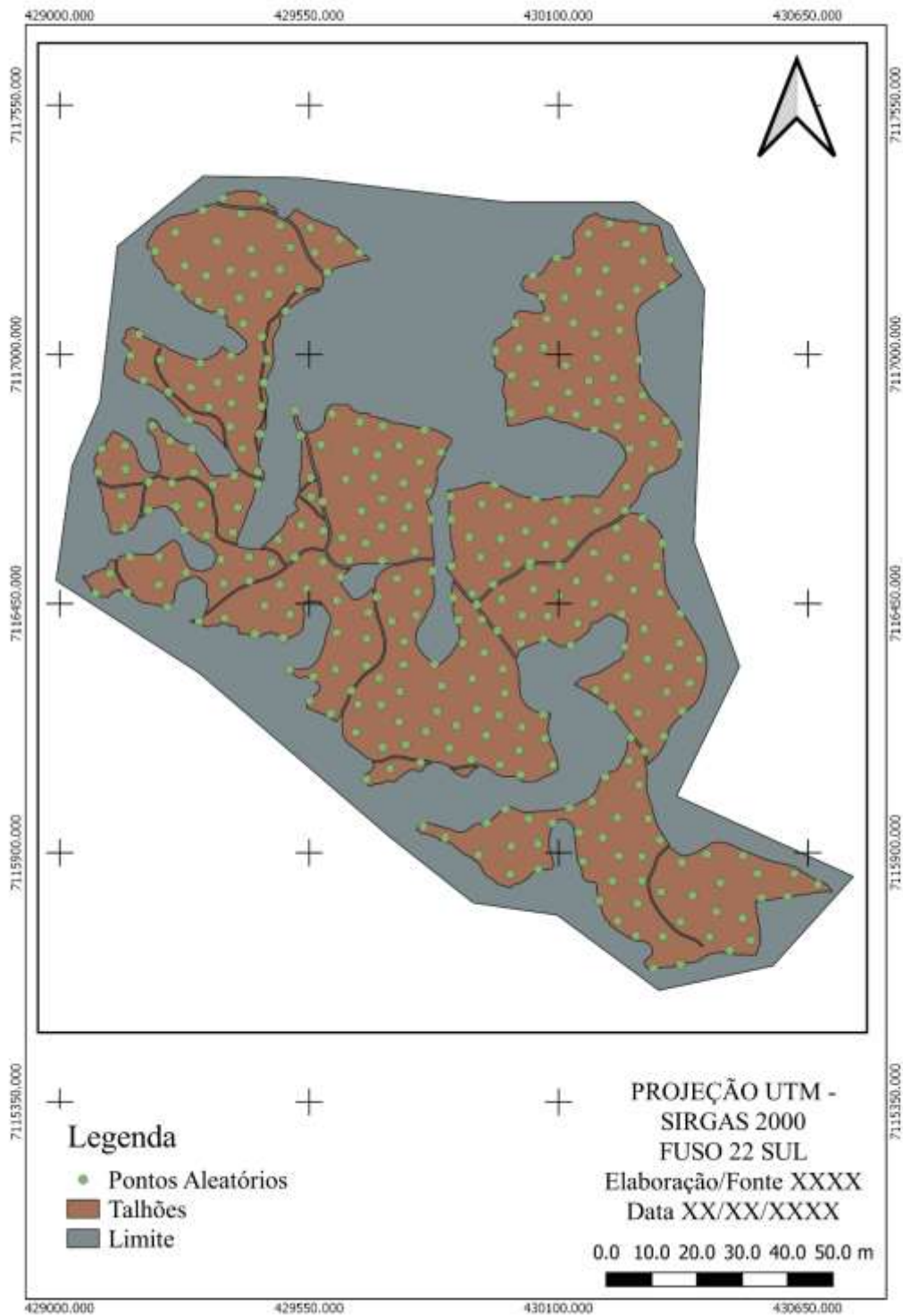
34. Pode ser salvo em formato PDF.

35. Clique em gravar.

36. Resultado.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020





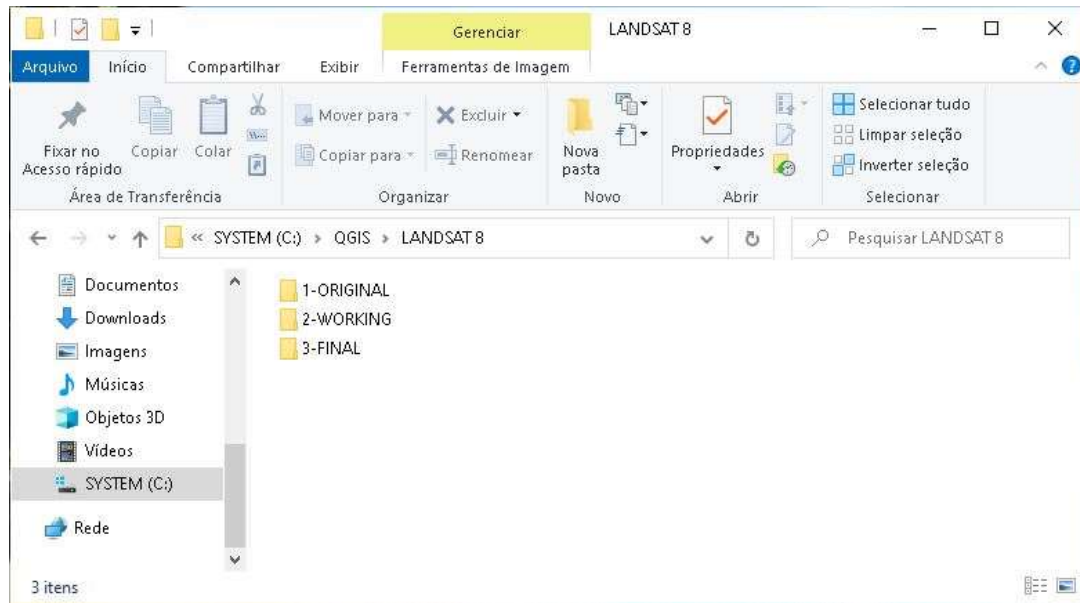
MANIPULANDO ARQUIVOS MATRICIAIS

Para uma complementação teórica das aulas propostas, recomenda-se a leitura do livro:

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos. 2009. 598p.

– TÓPICO 10 – CORREÇÃO ATMOSFÉRICA

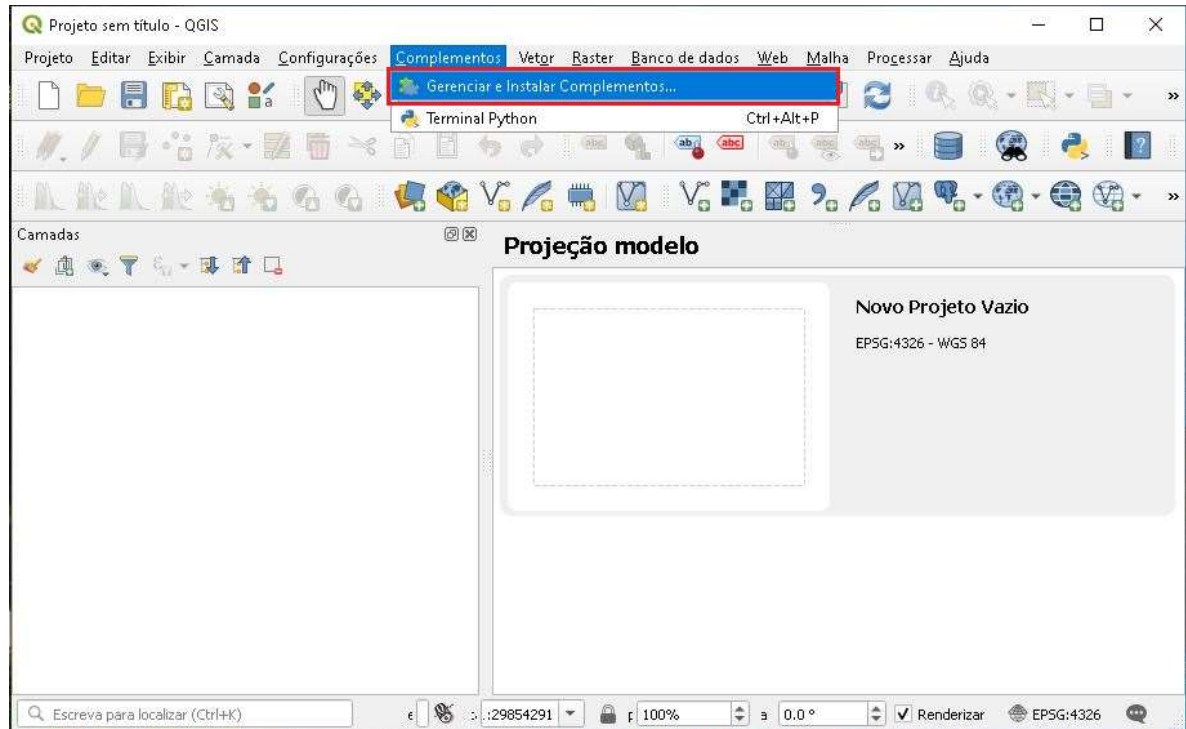
1. Salve os arquivos deste tutorial no seu Disco Local (C:), criando as seguintes pastas com os respectivos nomes, como exemplificado na imagem abaixo.



2. Na pasta ORIGINAL, salve as imagens Landsat 8, sem nenhum processamento, já na pasta WORKING salve os arquivos que estão sendo processados e na pasta FINAL, salve os arquivos finais.
3. Abrir QGIS.
4. Primeiramente vamos instalar o *plugin Semi-Automatic Classification* que permite a realização, de forma automática, da correção da reflectância utilizando as informações das imagens no arquivo MTL, que aparece juntamente com a imagem quando baixada.
5. No Menu clique em Complementos → Gerenciar e Instalar Complementos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



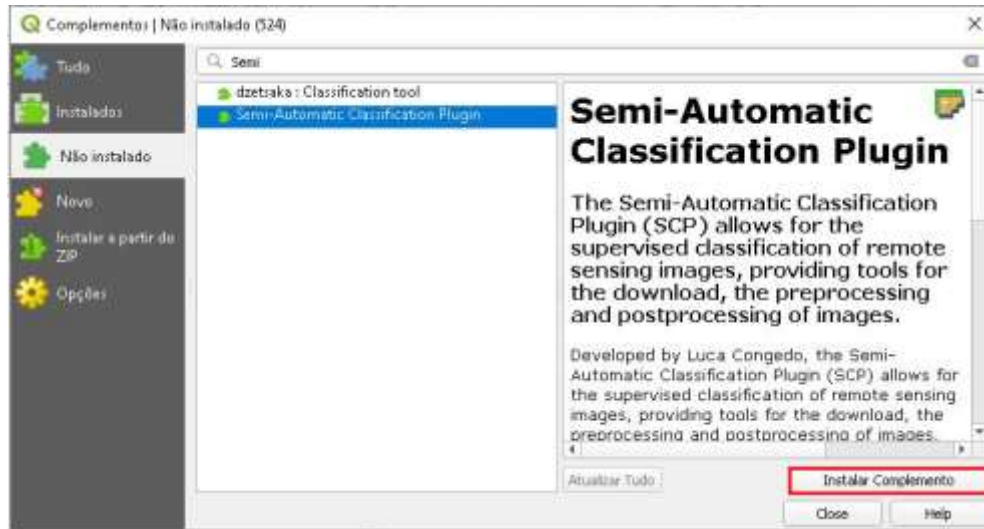
6. Na aba buscar, digite *Semi-Automatic Classification*.



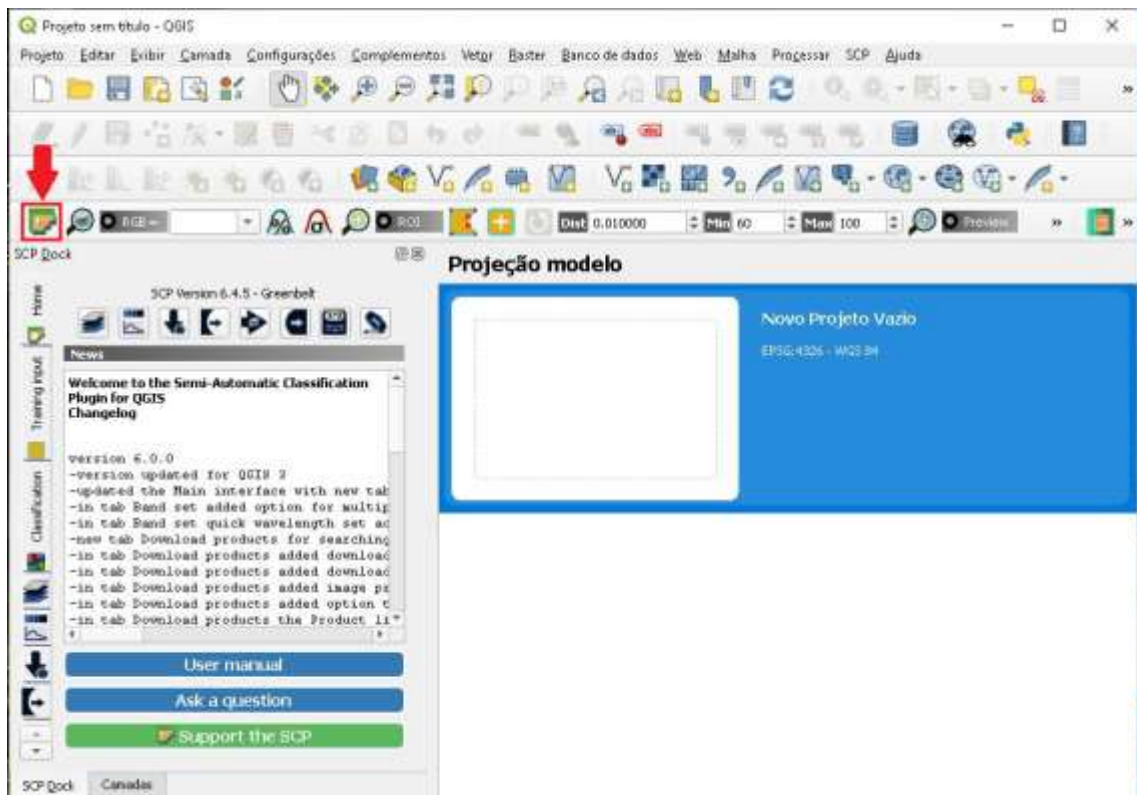
7. Clicar em Instalar Complemento.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Clique no ícone destacado na figura abaixo, para abrir o *plugin* instalado.

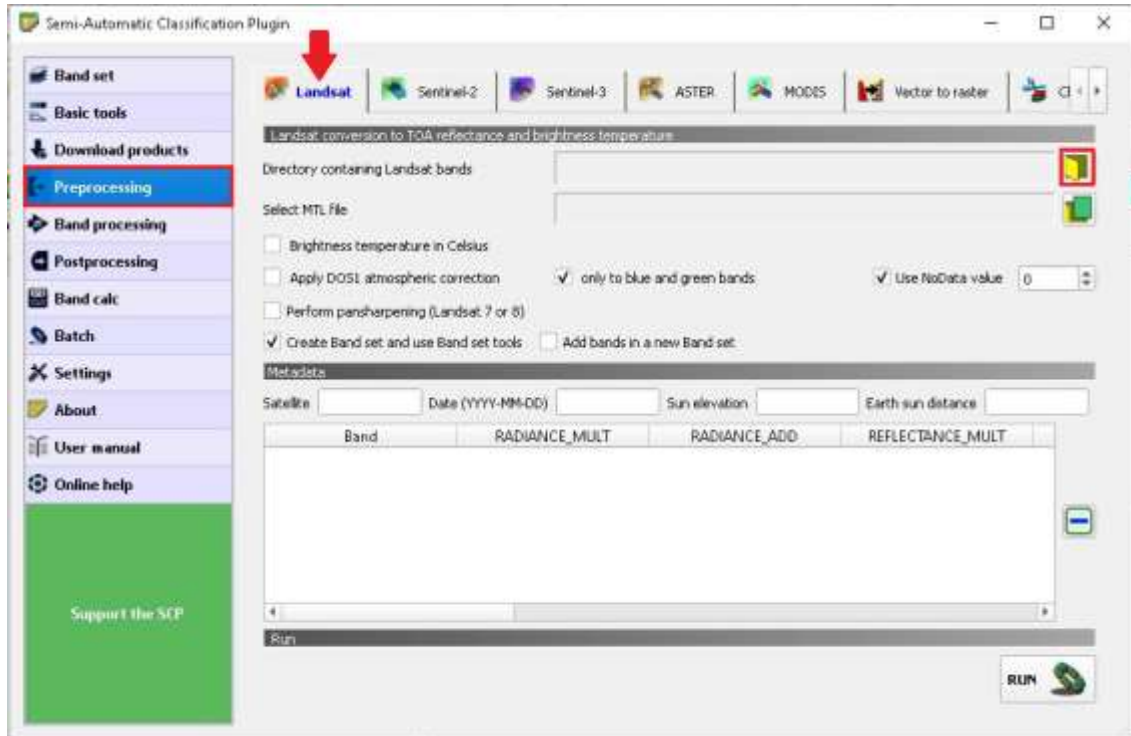


EXPLORANDO O QGIS 3.X

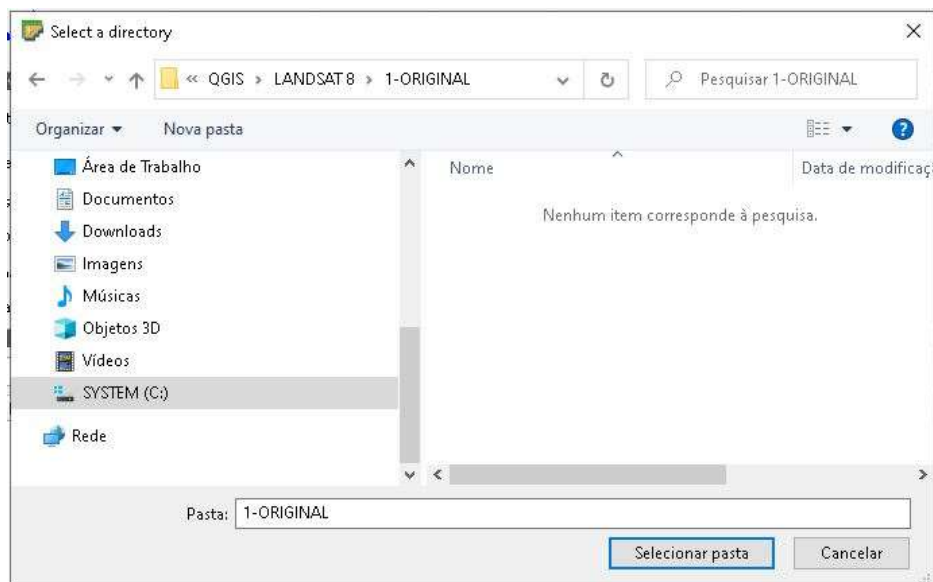
Dalla Corte et al. 2020



8. Em seguida, na opção Preprocessing, aba Landsat, clique no ícone destacada à direita, para inserir a pasta onde se encontram as imagens Landsat.



Selecione a pasta ORIGINAL.

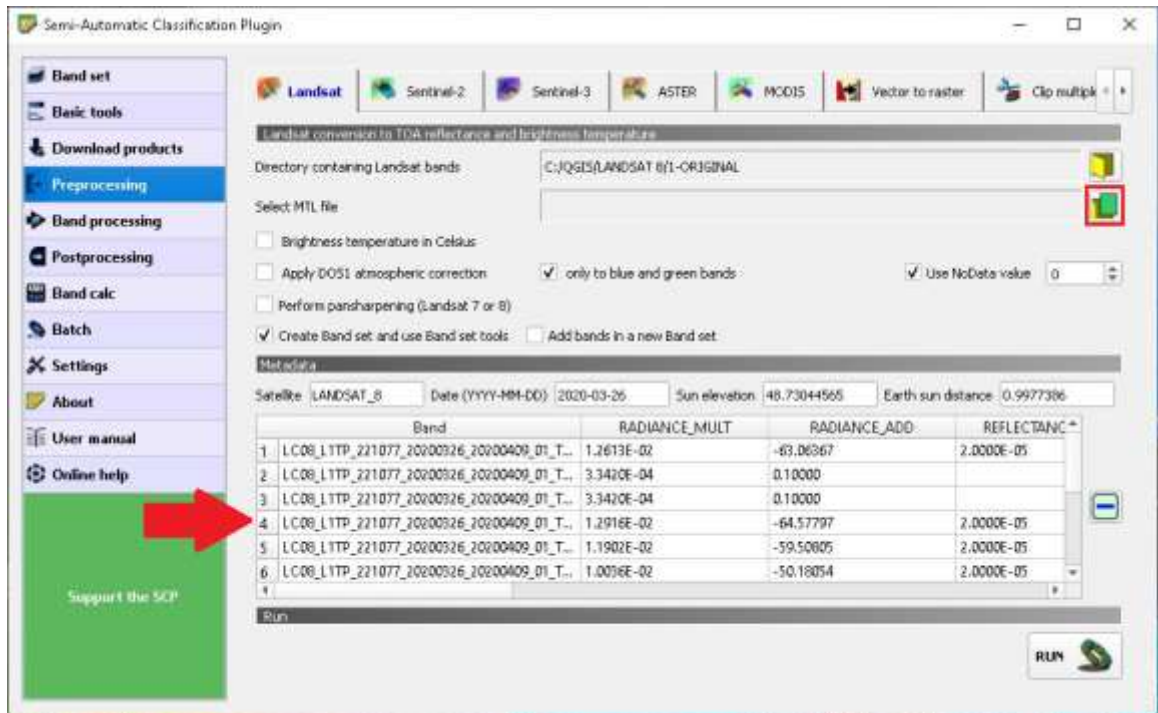


EXPLORANDO O QGIS 3.X

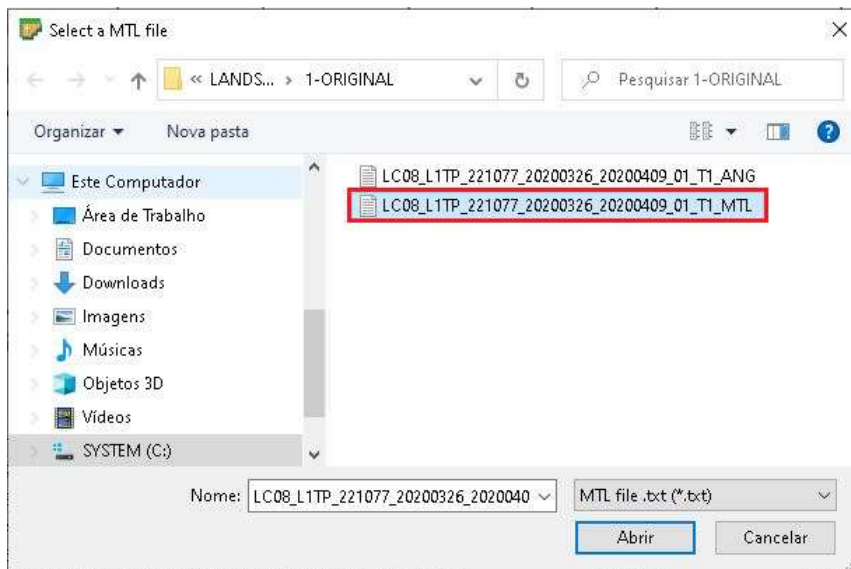
Dalla Corte et al. 2020



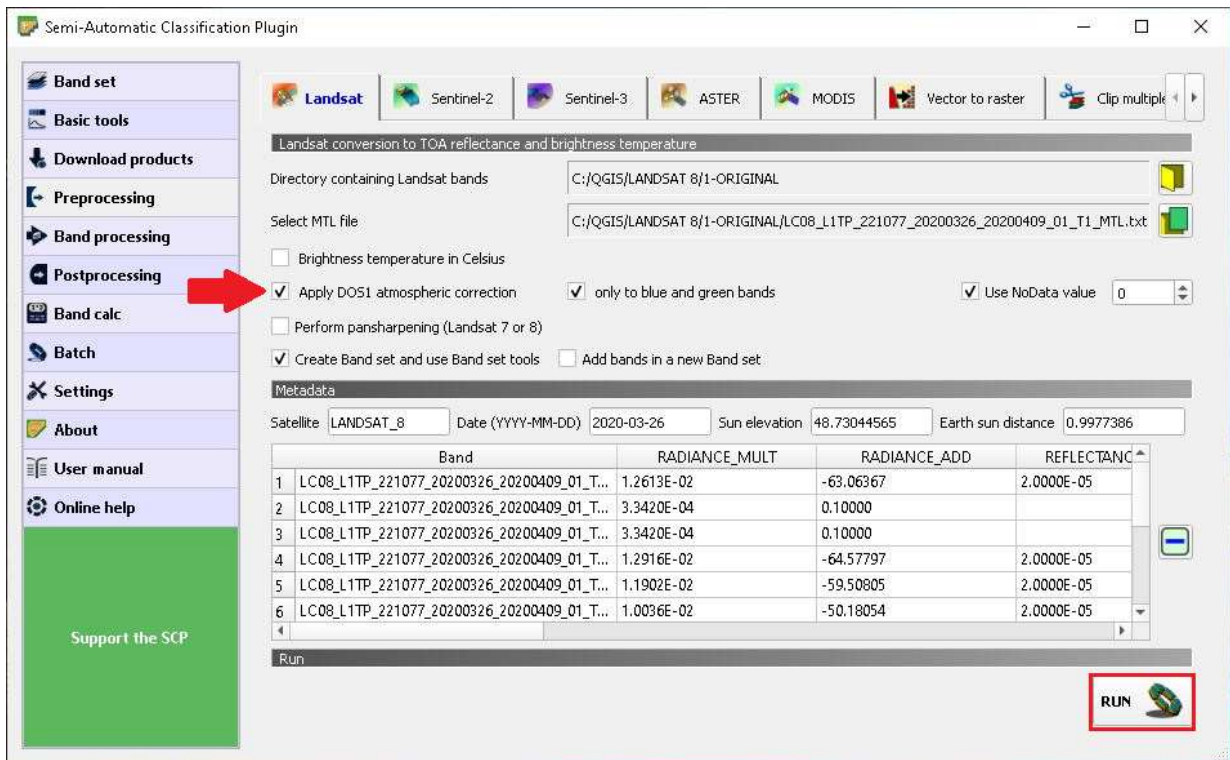
9. Observe que na parte de baixo, onde a flecha está indicando aparece as bandas que estão na pasta selecionada.
10. Em seguida clique no ícone destacado a direita, para inserir o arquivo metadados.



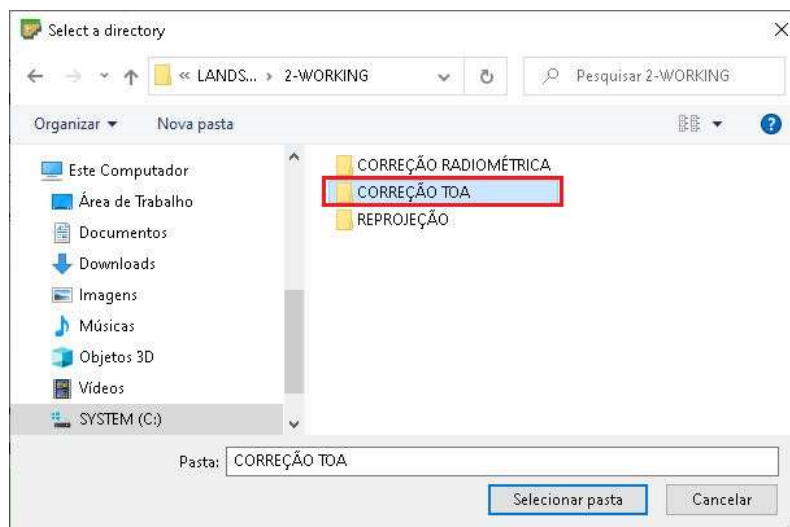
11. Seleccione o arquivo MTL, e clicar em Abrir.



12. Habilite a opção “Apply DOS1 atmospheric correction”, em seguida clique em RUN.



Após clicar em RUN irá abrir uma opção para selecionar o diretório que se quer salvar as imagens corrigidas, de preferência crie uma nova pasta para essas imagens como exemplificado abaixo.

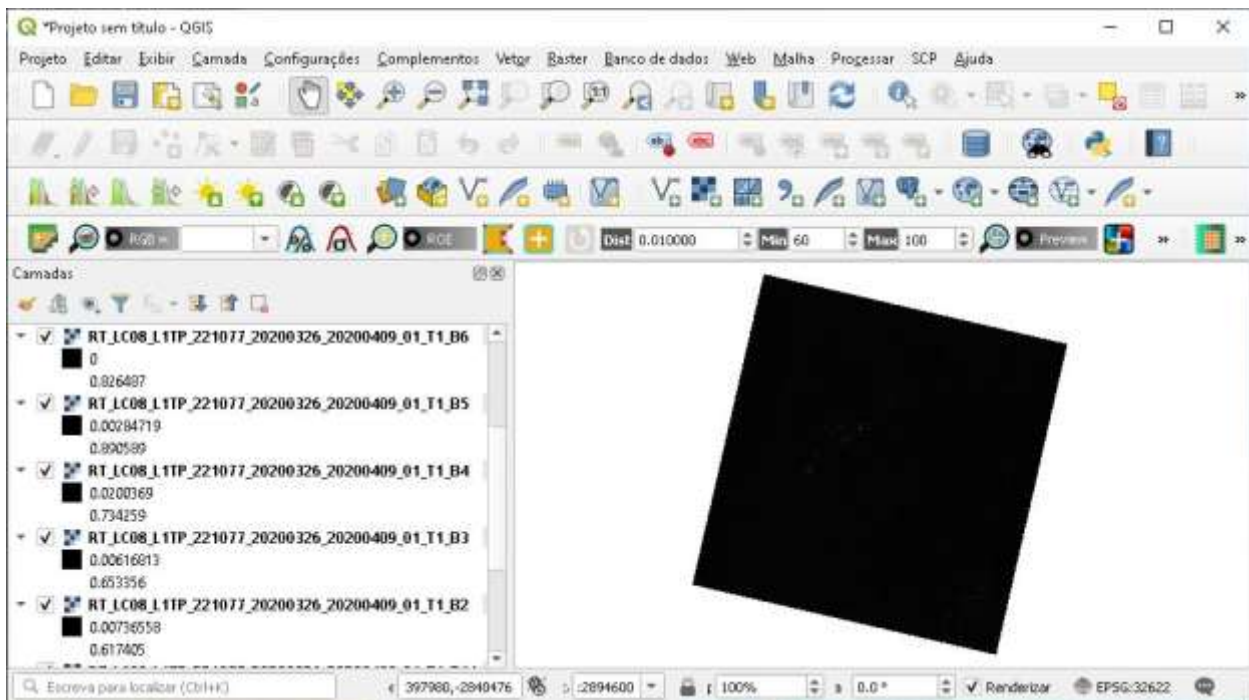


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

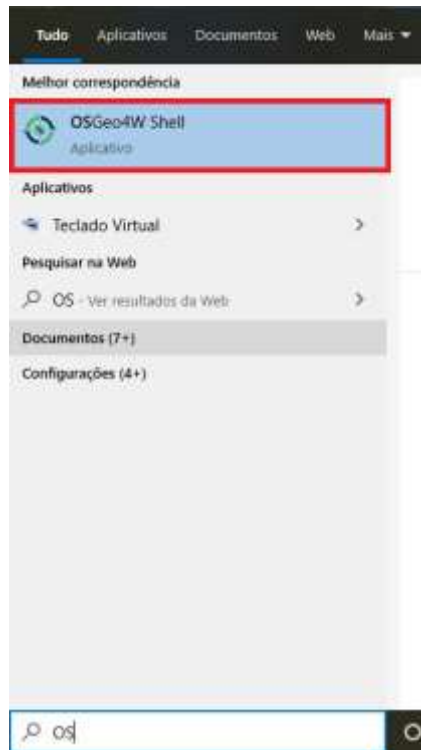


13. Em seguida o programa irá começar a rodar o processamento, aguarda até a finalização, em seguida é só clicar em fechar, e observar que as imagens serão carregadas automaticamente no software, na aba Camadas.



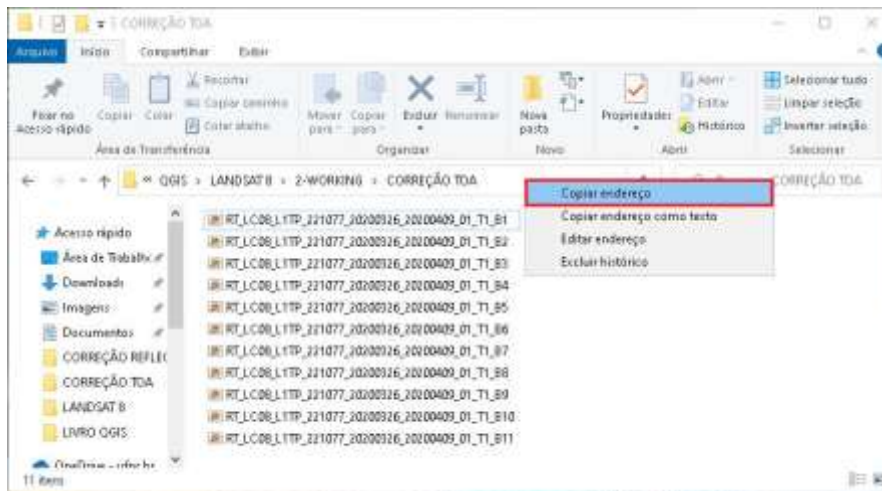
- TÓPICO 11 - CONVERSÃO DE 16 BITS PARA 8 BITS

1. Abrir o programa OSGeo4W Shell.

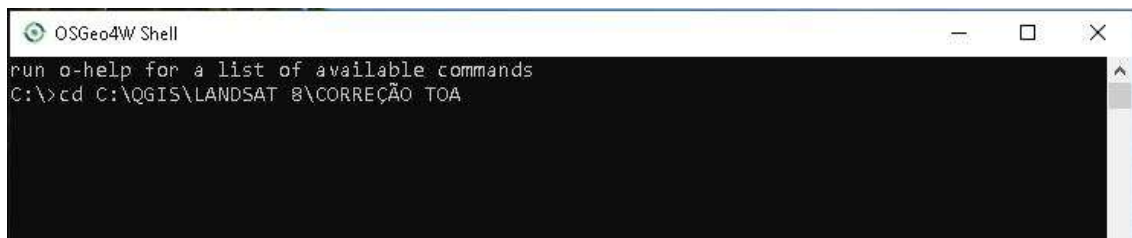
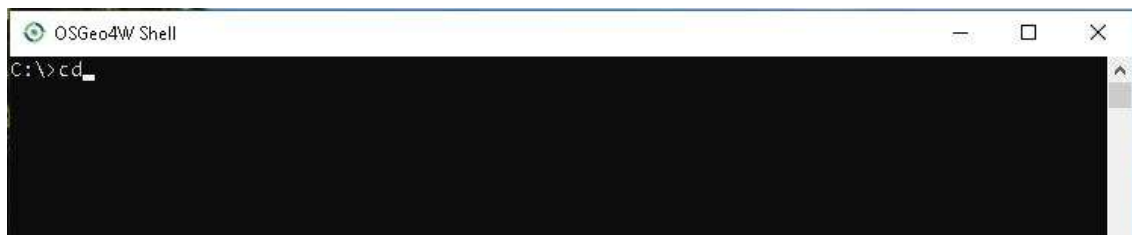


2. Em seguida, abrir a pasta onde encontram-se as imagens Landsat 8 após a realização da correção da reflectância, e copiar o endereço

(clique com o botão direito do mouse em cima da pasta, como ilustrado abaixo).



3. No programa OSGeo4W Shell digite "cd", de um espaço e cole o endereço da pasta copiado anteriormente.
4. Esse comando tem como objetivo selecionar a pasta, onde os arquivos que serão transformados estão localizados no seu computador.



5. Após realizar a etapa anterior, de um Enter, e na linha abaixo cole o seguinte comando:

for %i in (*.tif) do listgeo -fw %i



6. O comando acima irá realizar a extração do arquivo TFW da imagem Landsat.

```
OSGeo4W Shell
run o-help for a list of available commands
C:\>cd C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>for %i in (*.tif) do listgeo -tfw %i
```

7. Após digitar o comando mostrado acima, aperte Enter, observe abaixo o processo de extração do arquivo TFW.

```
OSGeo4W Shell
C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
5.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B5.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
6.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B6.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
7.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B7.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
8.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B8.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
9.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B9.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>
```

8. O próximo passo consiste na utilização de um comando GDAL para a conversão da imagem de 16 bits para 8 bits, digite o seguinte texto:
for %i in (*.tif) do gdal_translate -of GTiff -ot Byte -scale -co TFW=YES %i %~ni_8bits.tif

9. Após digitar o comando acima, aperte Enter e espere a conversão para 8 bits finalizar, depois é só fechar o programa.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



```
OSGeo4W Shell
5.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B5.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
6.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B6.tfw'.

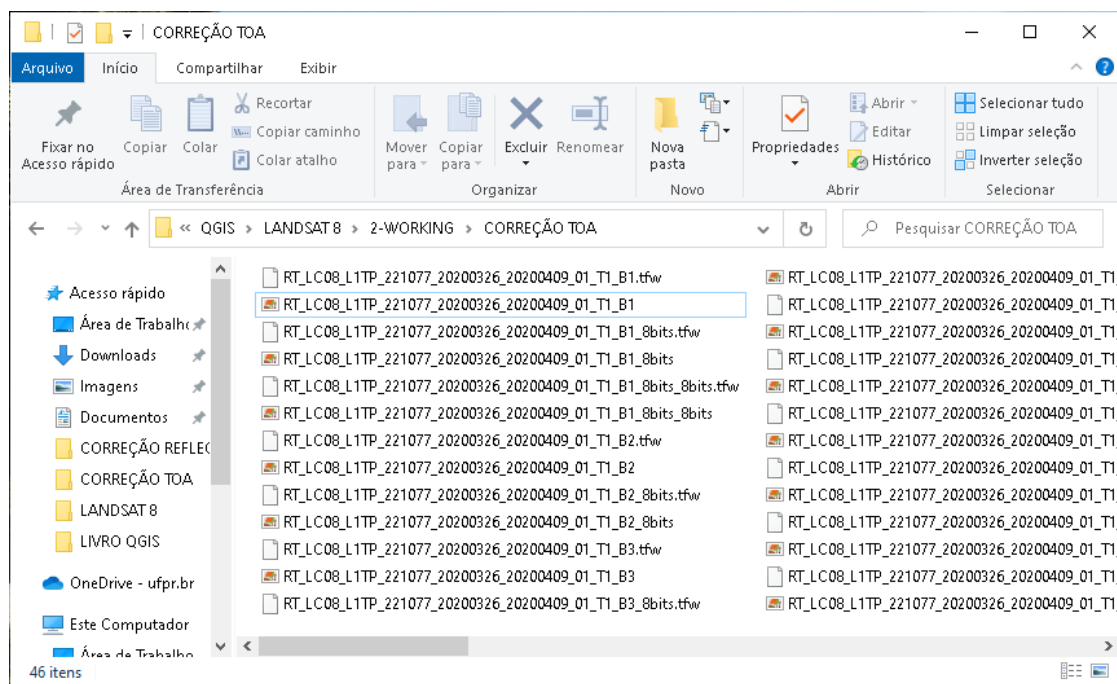
C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
7.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B7.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
8.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B8.tfw'.

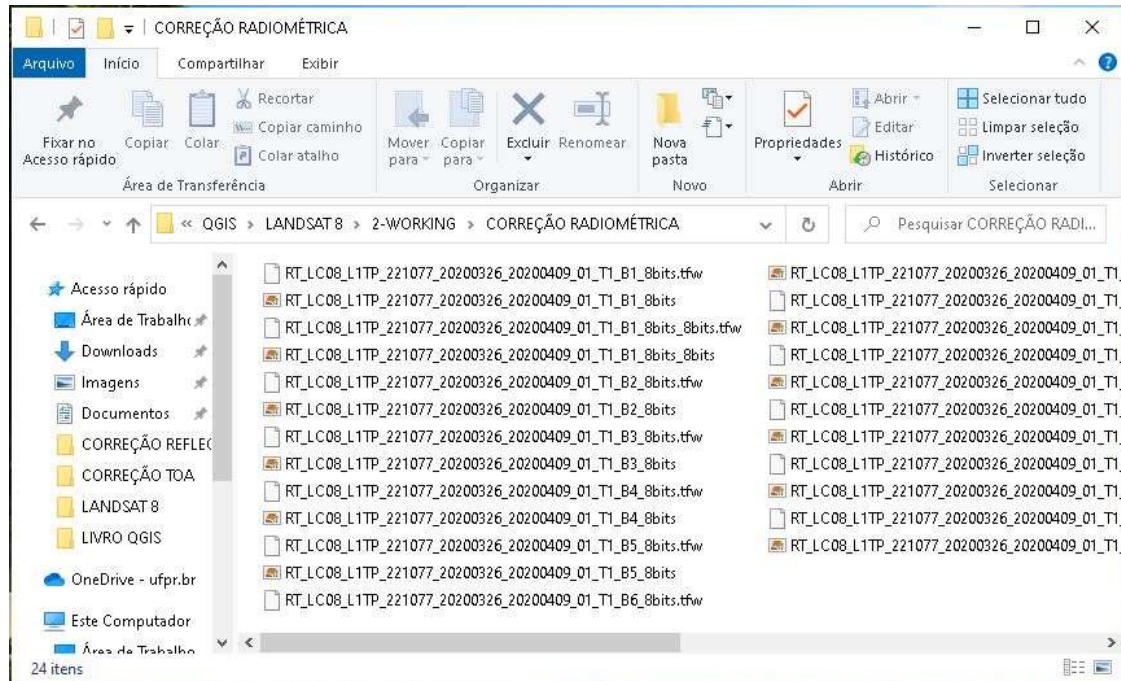
C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>listgeo -tfw RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B
9.TIF
TIFFReadDirectory: Warning, Unknown field with tag 42113 (0xa481) encountered.
World file written to 'RT_LC08_L1TP_221077_20200326_20200409_01_T1_B9.tfw'.

C:\QGIS\LANDSAT 8\2-WORKING\CORREÇÃO TOA>for %i in (*.tif) do gdal_translate -of GTiff -ot Byte -sc
ale -co TFW=YES %i %~ni_8bits.tif
```

10. Abrindo a pasta onde encontram-se as imagens Landsat baixadas, observe que agora temos um arquivo TFW e outro nomeado como, B1_8bits, por exemplo, indicando assim qual imagem está em 8 bits.



11. Selecione e recorte os arquivos terminados em 8 bits e salve eles numa pasta, com o nome, CORREÇÃO RADIOMÉTRICA, para facilitar a realização da etapa seguinte.



A Figura abaixo tem como objetivo comparar os valores da escala de cinza das imagens, mostrando assim qual a influência das correções da reflectância e radiométrica na imagem.

Observe que na primeira camada, os valores do pixel variam de 0 a 29312, essa imagem é a original, baixada diretamente do site USGS, não apresentando nenhum pré processamento, ou seja, a imagem bruta.

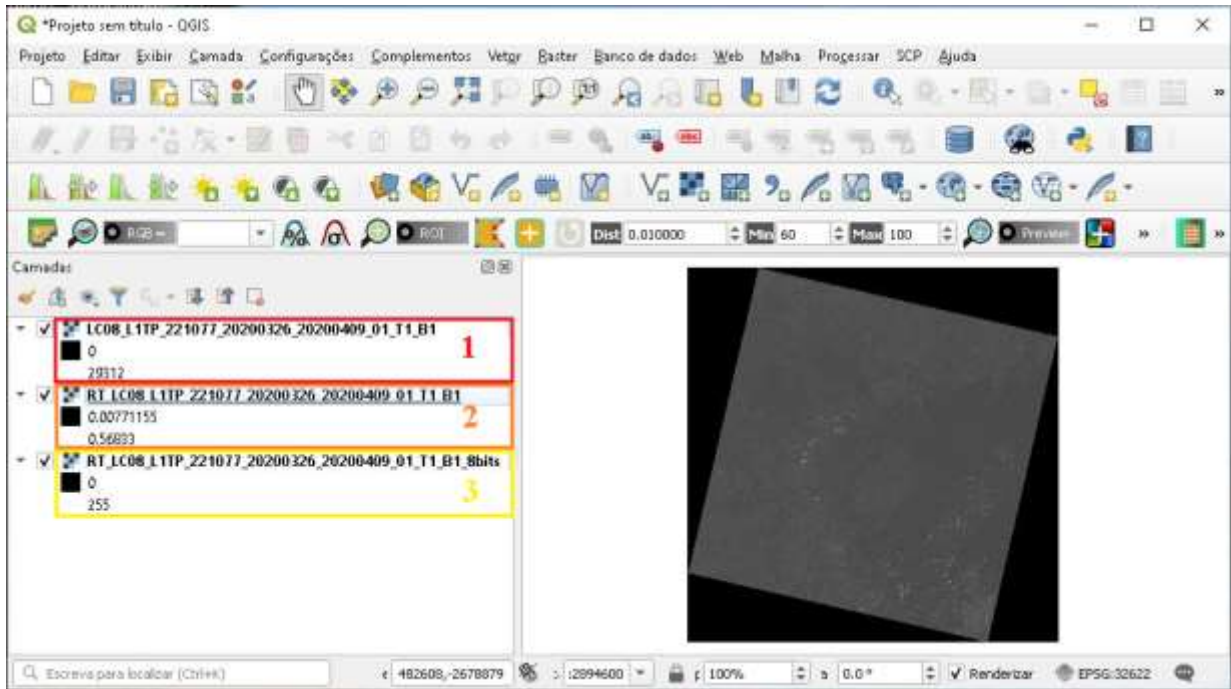
A segunda camada, com valores variando de 0,0077 a 0,56833, é a que foi realizada a correção da reflectância.

Finalmente, a última camada, com valores de 0 a 255 é a que foi realizada a correção radiométrica, ou seja, conversão de 16 bits para 8 bits.

É importante ressaltar que primeiramente foi utilizada a imagem bruta, para a primeira correção, que corresponde a da reflectância, e na sequência, com essas imagens corrigidas foi aplicada a correção radiométrica, obtendo assim um produto com os níveis de cinza classificados na escala de 0 a 255.

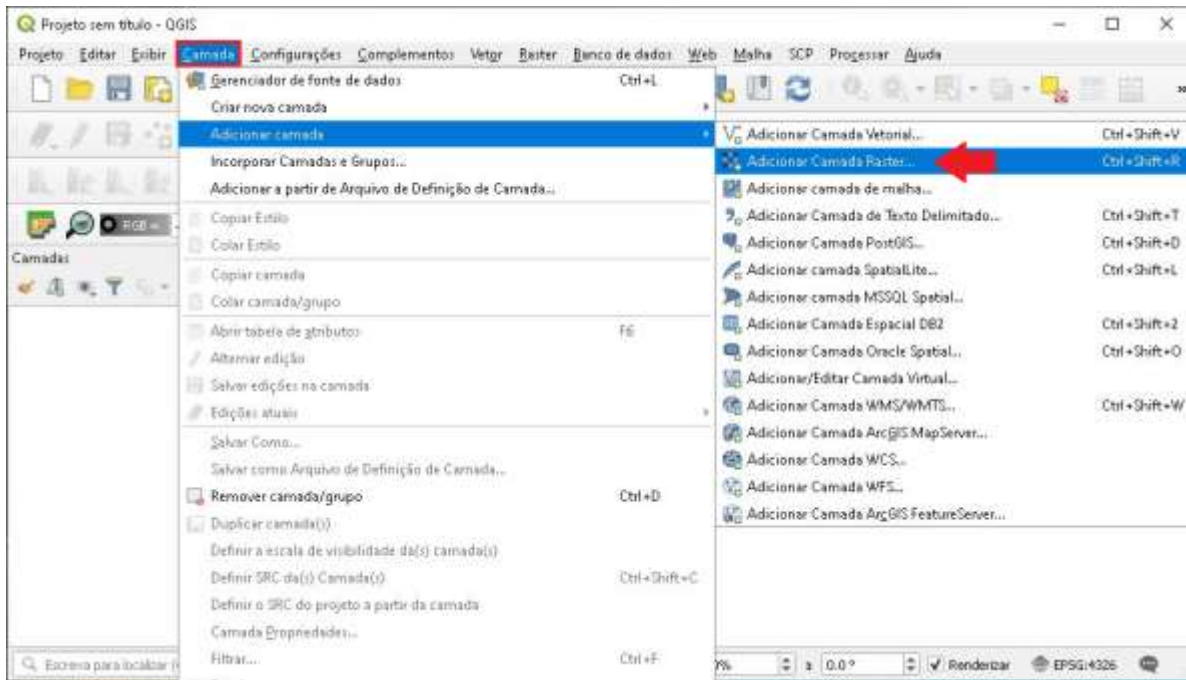
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

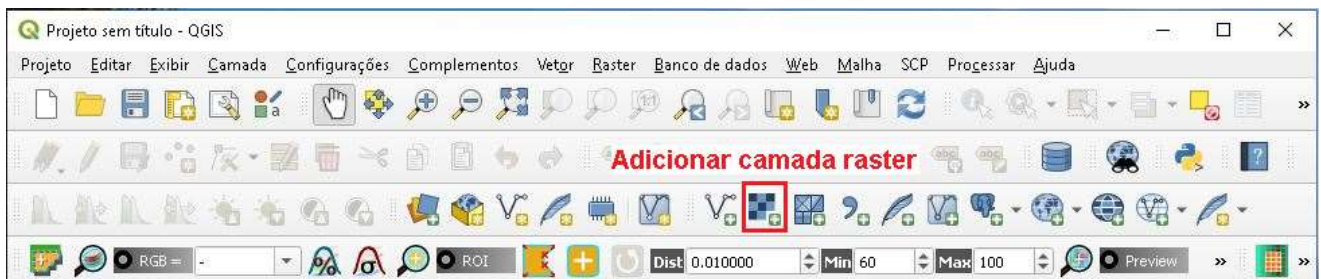


– TÓPICO 12 – REPROJEÇÃO DE IMAGENS

1. Abrir QGIS.
2. No Menu clique em Camadas → Adicionar camada → Adicionar camada *raster*.



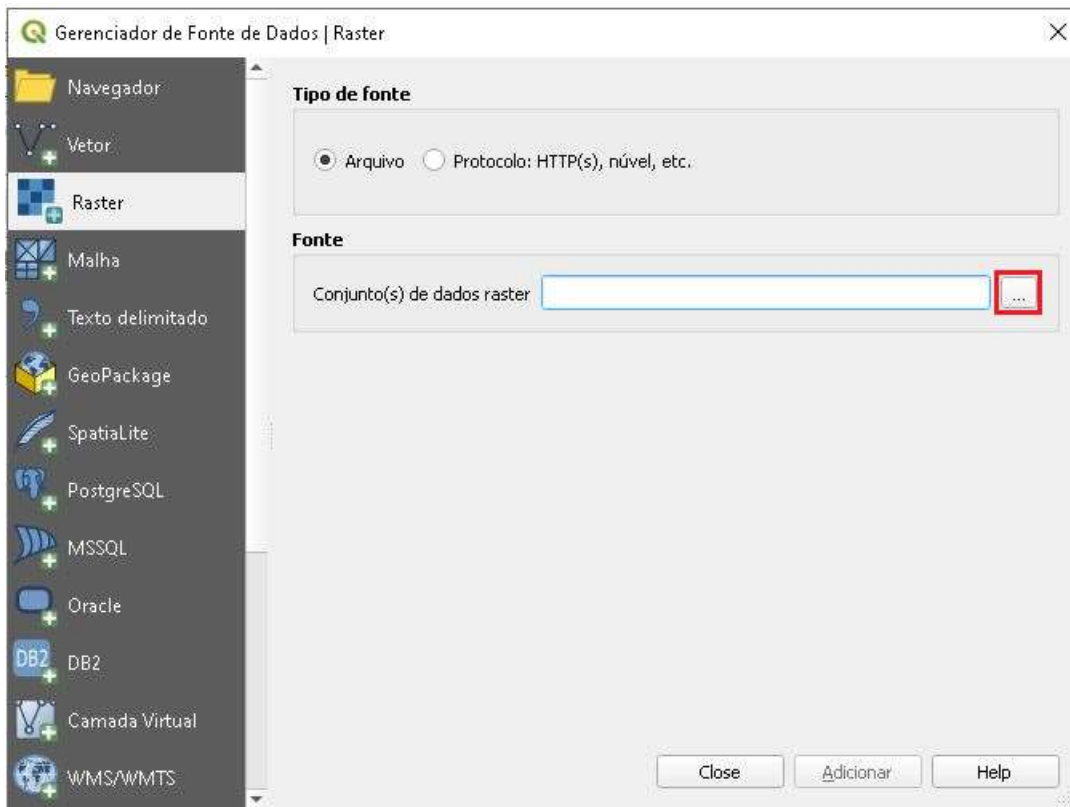
3. Há a opção de clicar no ícone destacado na figura abaixo, para adicionar a camada *raster*.



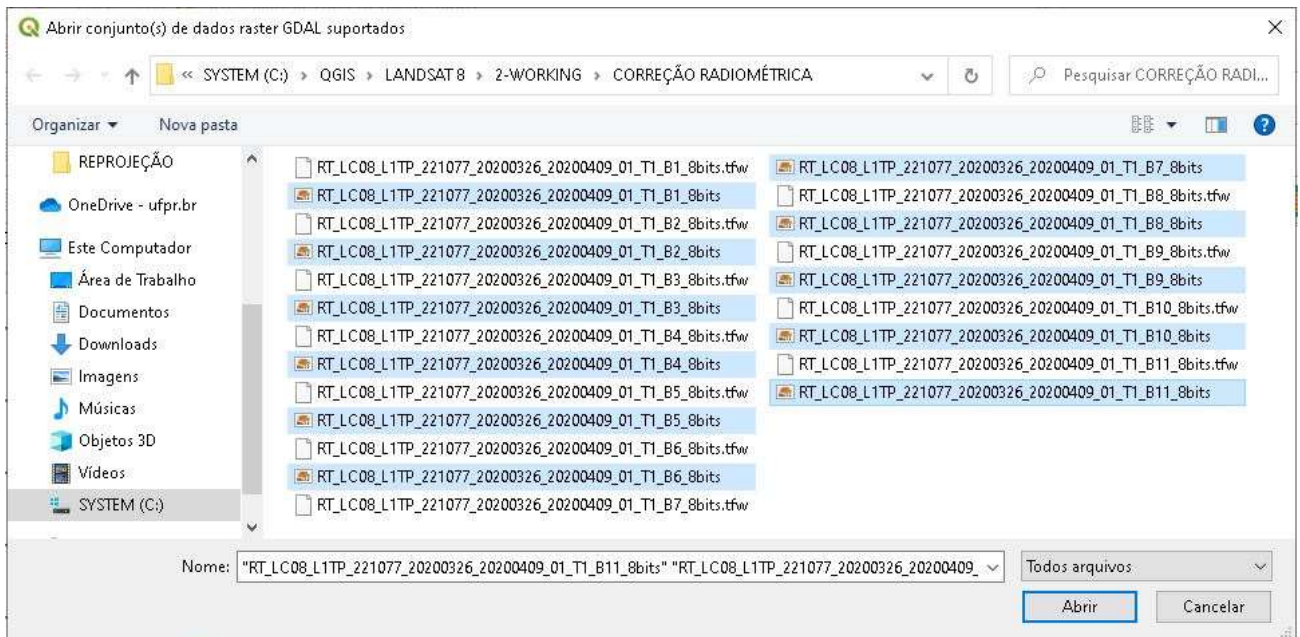
4. Clique no ícone com três pontos, como destacado na figura abaixo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



5. Abra a pasta **CORREÇÃO RADIOMÉTRICA** e selecione todas as imagens (.Gtiff) e clique em **Abrir**.

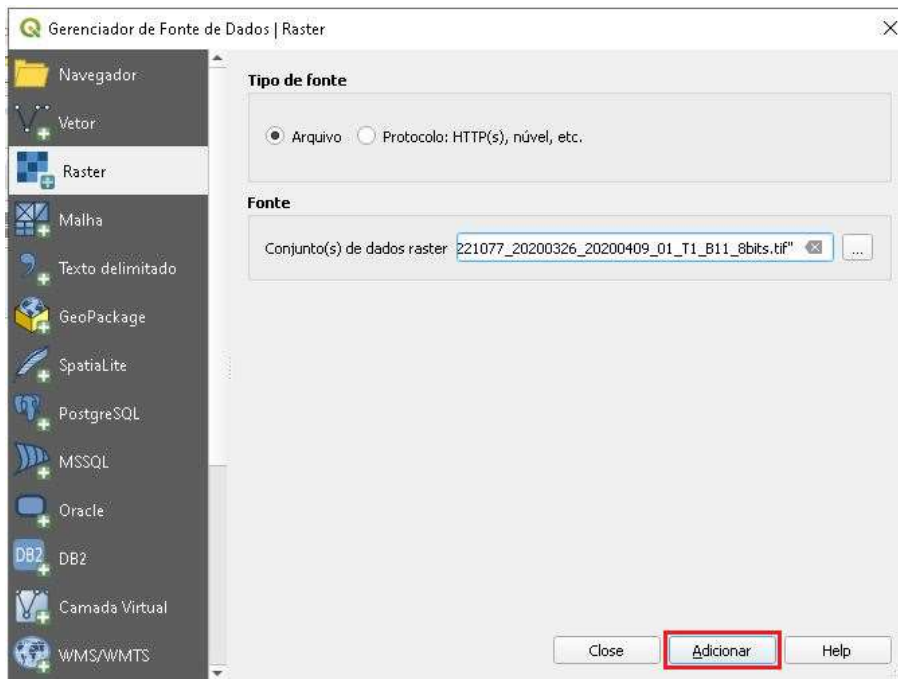


EXPLORANDO O QGIS 3.X

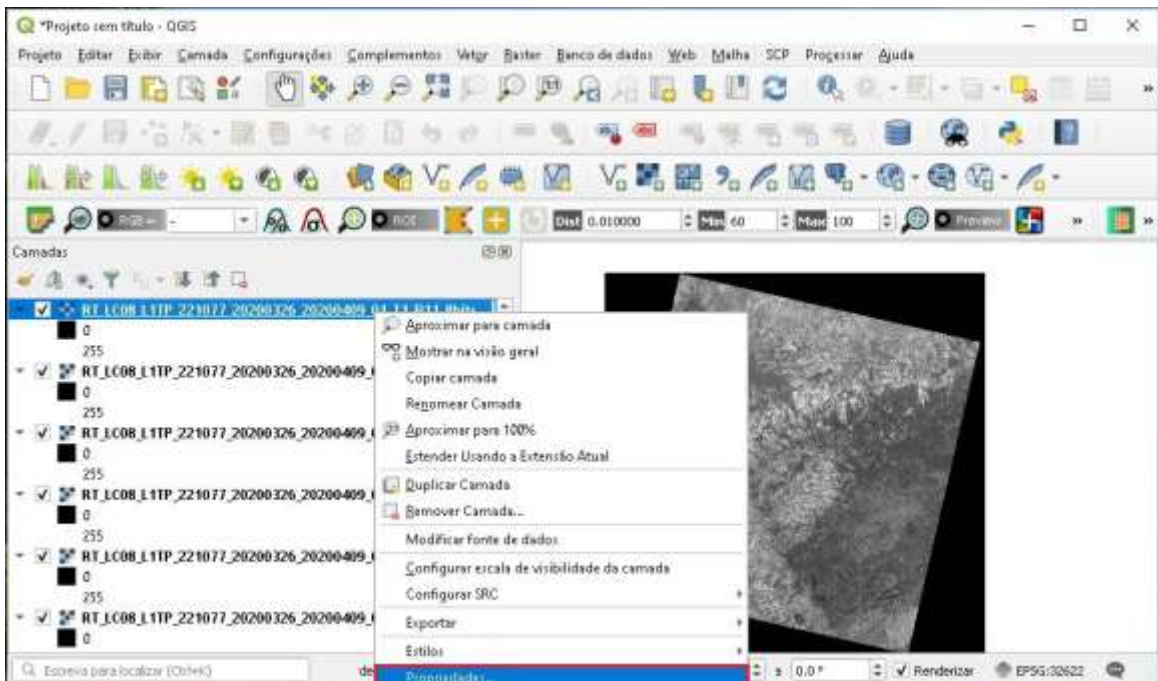
Dalla Corte et al. 2020



6. Em seguida, clique em Adicionar para que as imagens sejam carregadas, então clique em Close.

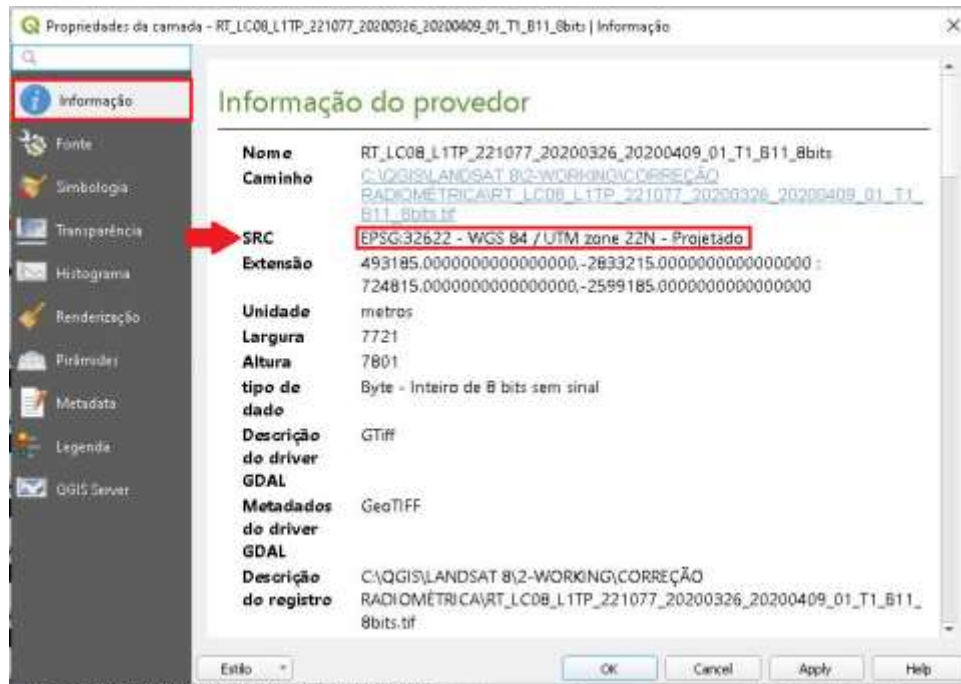


7. Após o carregamento das imagens, clique com o botão direito do mouse em uma das camadas, em seguida em Propriedades.



8. Na aba Informação, temos o sistema de coordenadas da camada, é importante guardar o código EPSG: 3622; em seguida clique em OK.

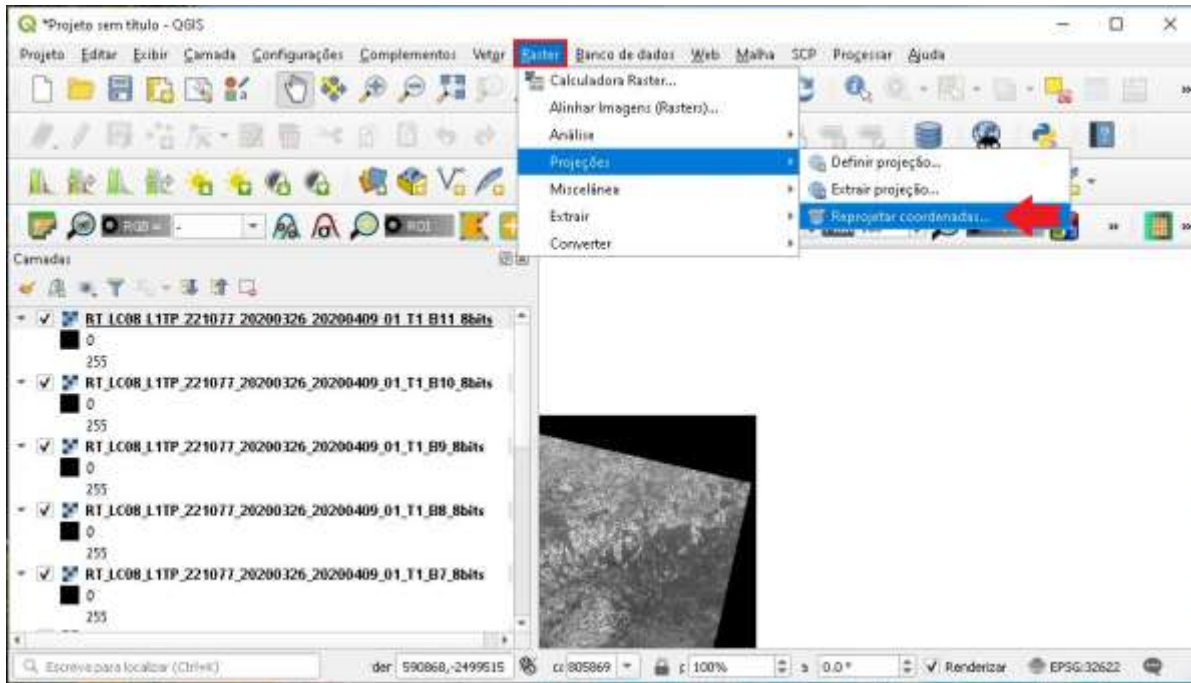
Esse código representa o sistema de projeção da imagem, observe que a imagem está projetada na zona 22 Norte; por isso iremos realizar a reprojeção dessa imagem para colocá-la na zona Sul, além de mudarmos para o sistema de projeção SIRGAS 2000, que é o indicado para o Brasil.



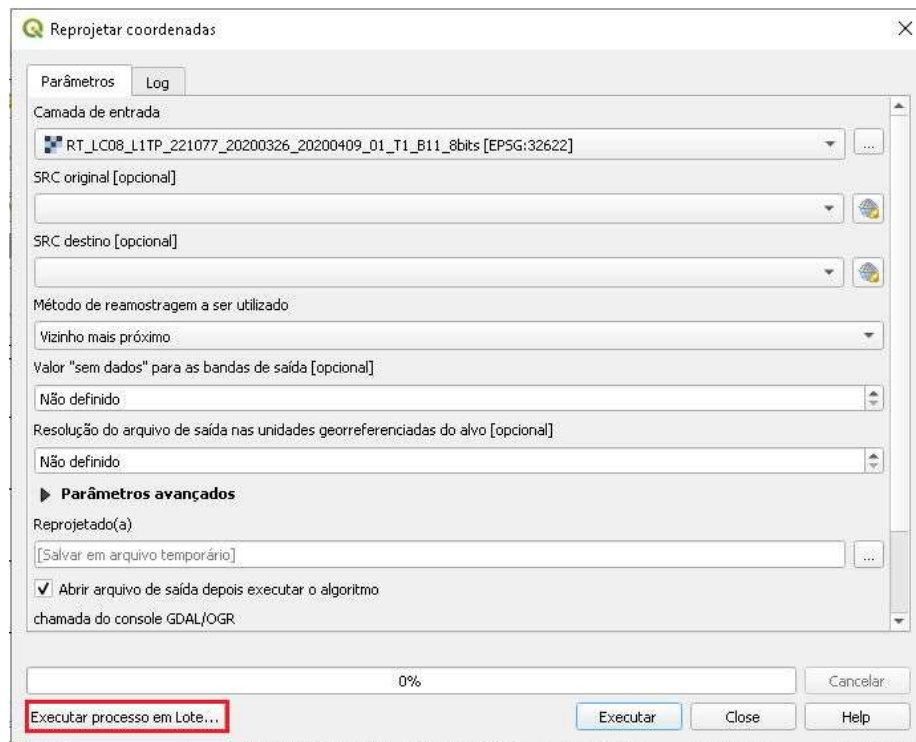
9. Primeiramente clique em *Raster* → *Projeções* → *Reprojetar coordenadas*.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

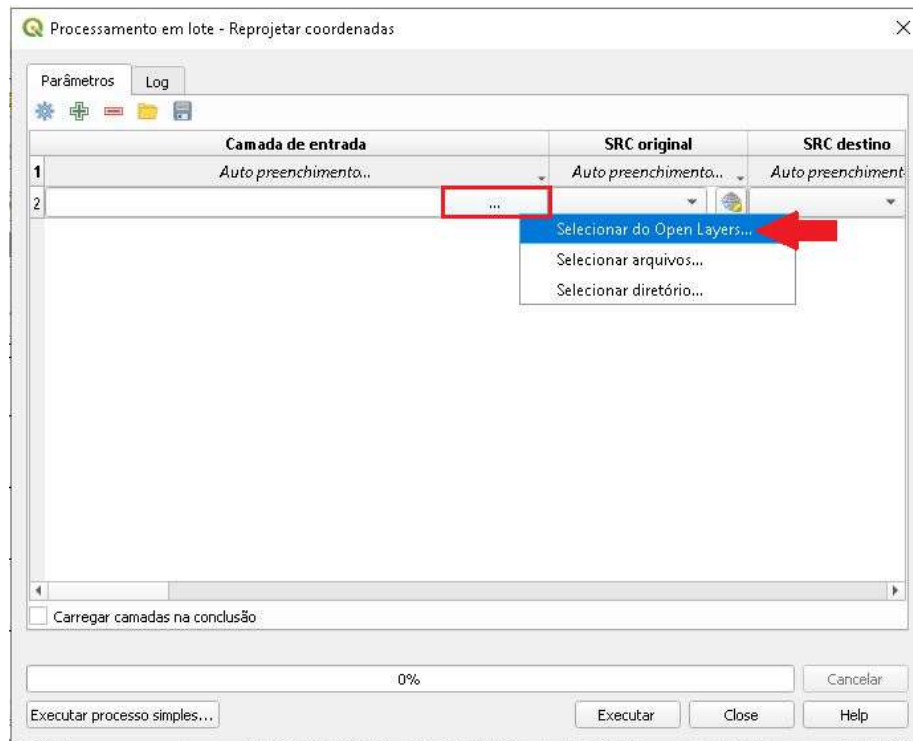
Dalla Corte et al. 2020



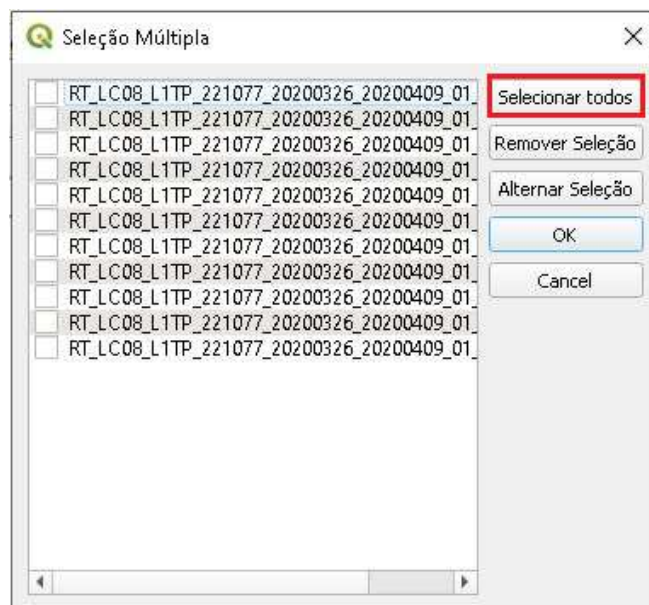
10. Na nova aba, clique em Executar processo em Lote, isso permite reprojetar todas as camadas ao mesmo tempo, tornando o processo mais rápido.



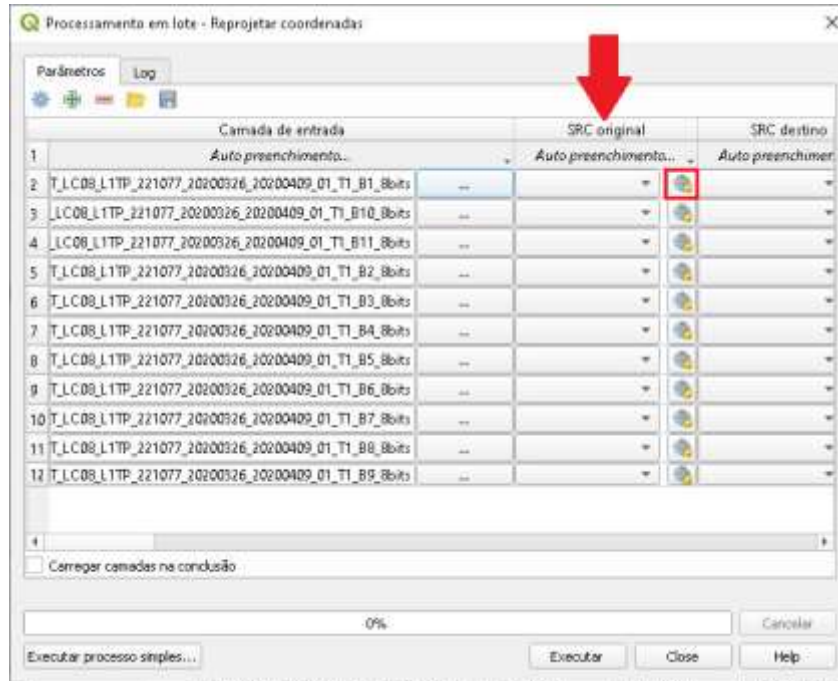
11. Clique no ícone com três pontinhos, e em seguida selecione a opção Selecionar do Open Layers...



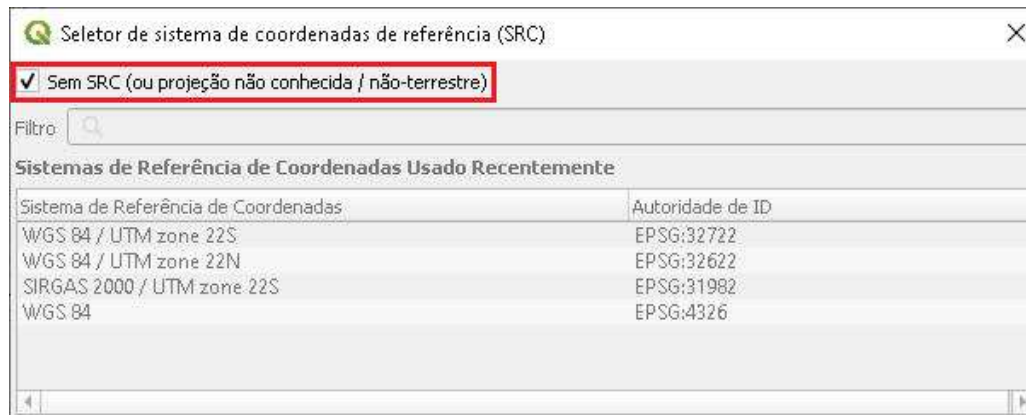
12. Clique em Selecionar todos, em seguida em OK.



Observe que todas as camadas foram adicionadas na aba Camada de entrada, em seguida na aba SRC original vamos definir o Sistema de Projeção da imagem.



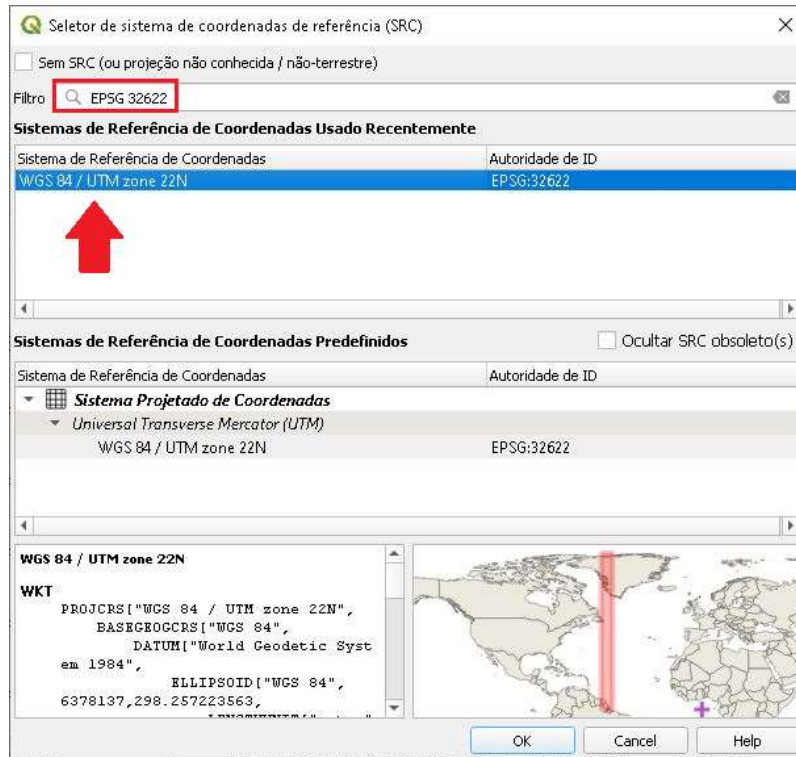
13. Desabilite essa opção "Sem SRC".



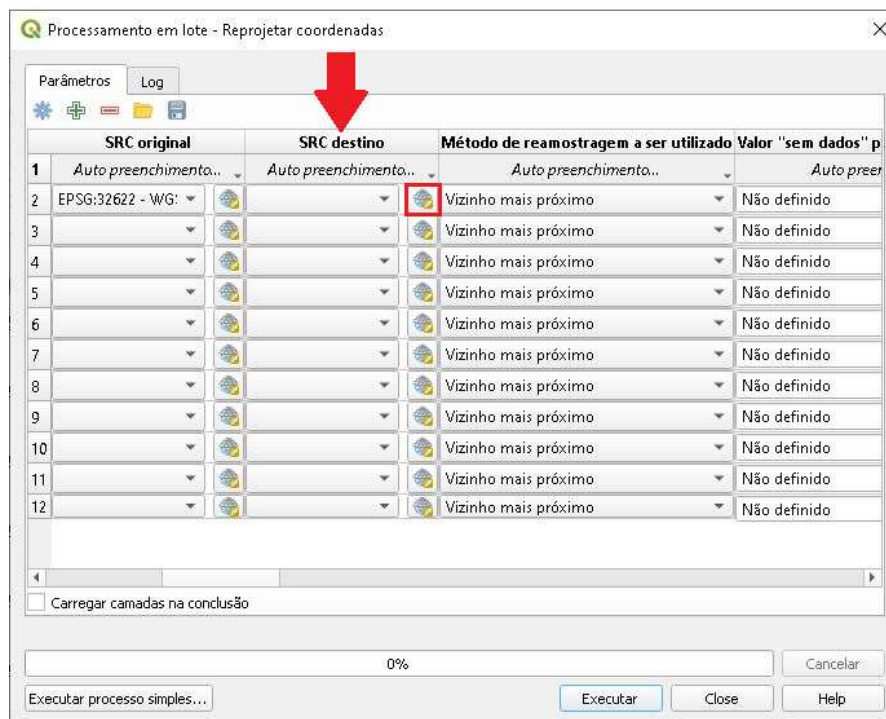
14. Digite o código EPSG 32622 que corresponde a projeção WGS 84/ UTM Zone 22 N.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



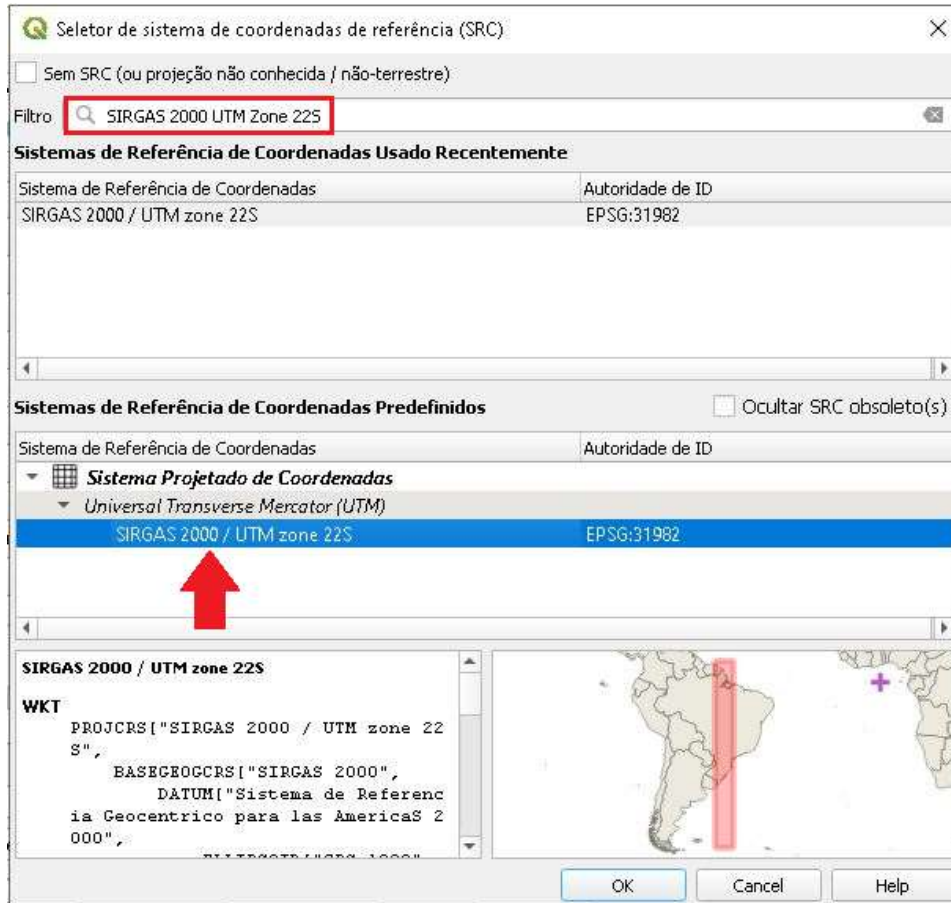
15. Em seguida, vamos definir o sistema de projeção que queremos reprojeter a camada, clicando no ícone destacado na figura abaixo.



16. Desabilite a opção destacada (Sem SRC).



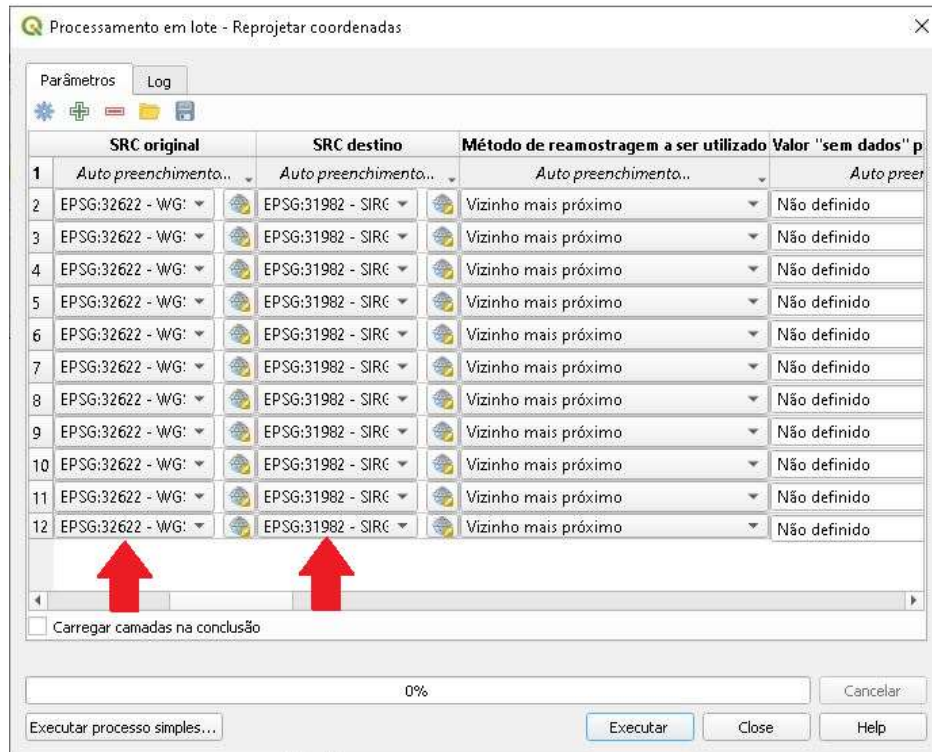
17. Seleccione o sistema de projeção SIRGAS 2000 UTM Zone 22S, com o código EPSG 31928.



18. Realize o mesmo processo para todas as outras camadas.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

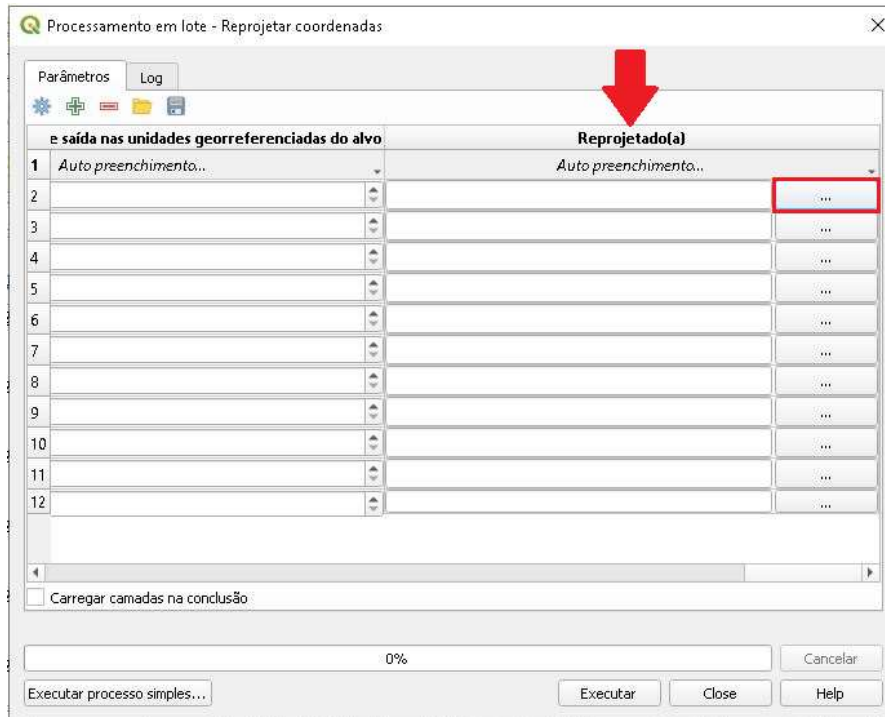
Dalla Corte et al. 2020



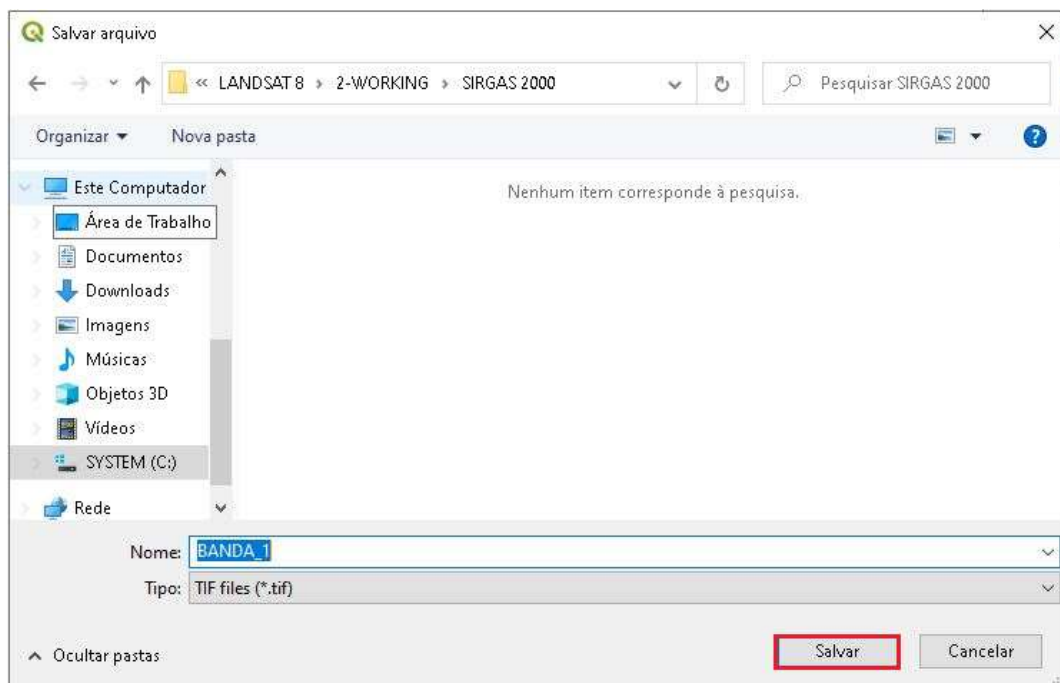
19. Arraste a barra de rolagem para o lado até chegar na coluna Reprojetado, em seguida clique no ícone com três pontinhos para selecionar a pasta onde irá salvar a nova camada reprojetada.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



20. Selecione a pasta onde irá salvar esses arquivos novos (SIRGAS 2000) e nomeie as camadas de acordo com o nome na coluna Camada de Entrada, por exemplo, a primeira camada é referente a Banda 1, então coloque o nome "BANDA_1" e assim por diante.

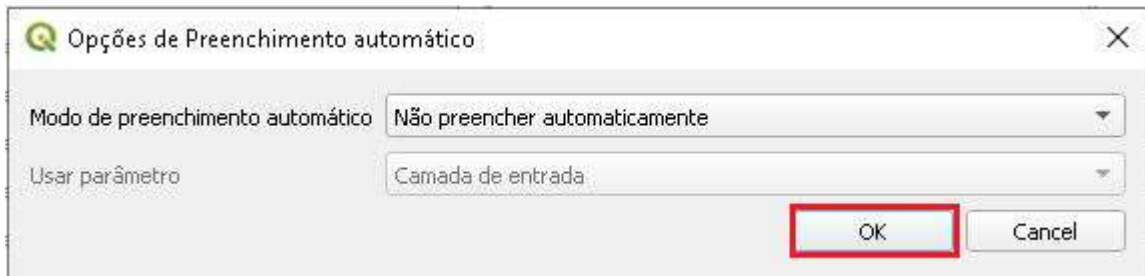


EXPLORANDO O QGIS 3.X

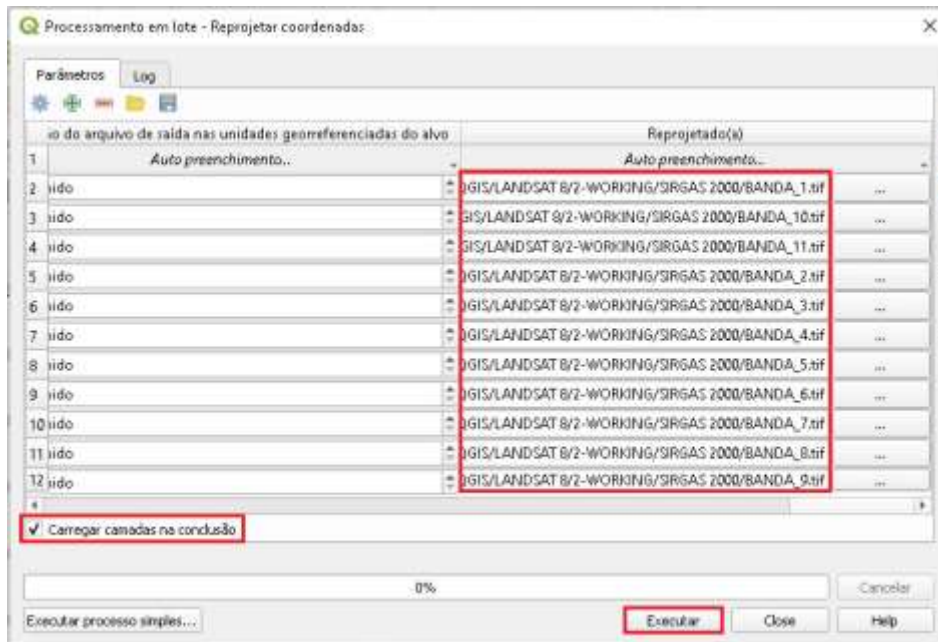
Dalla Corte et al. 2020



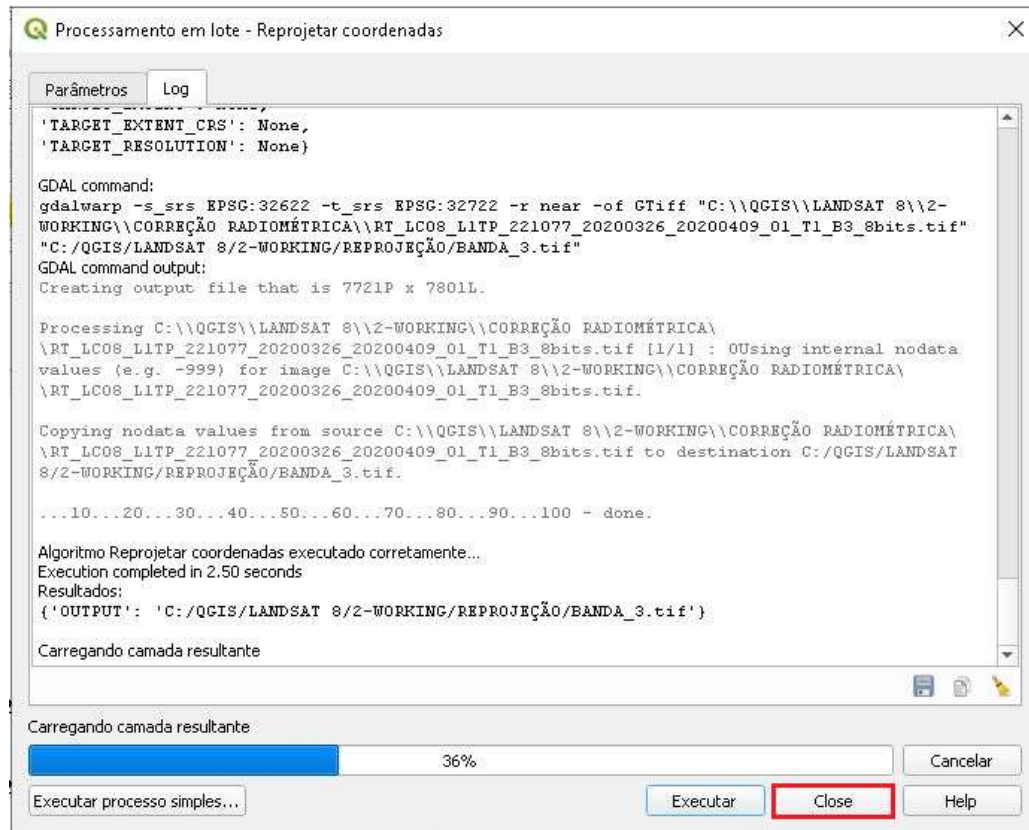
21. Na caixa que abrir em seguida não modifique nada, clique apenas em OK.



22. Observe que todas as camadas foram nomeadas, em seguida clique em Executar.



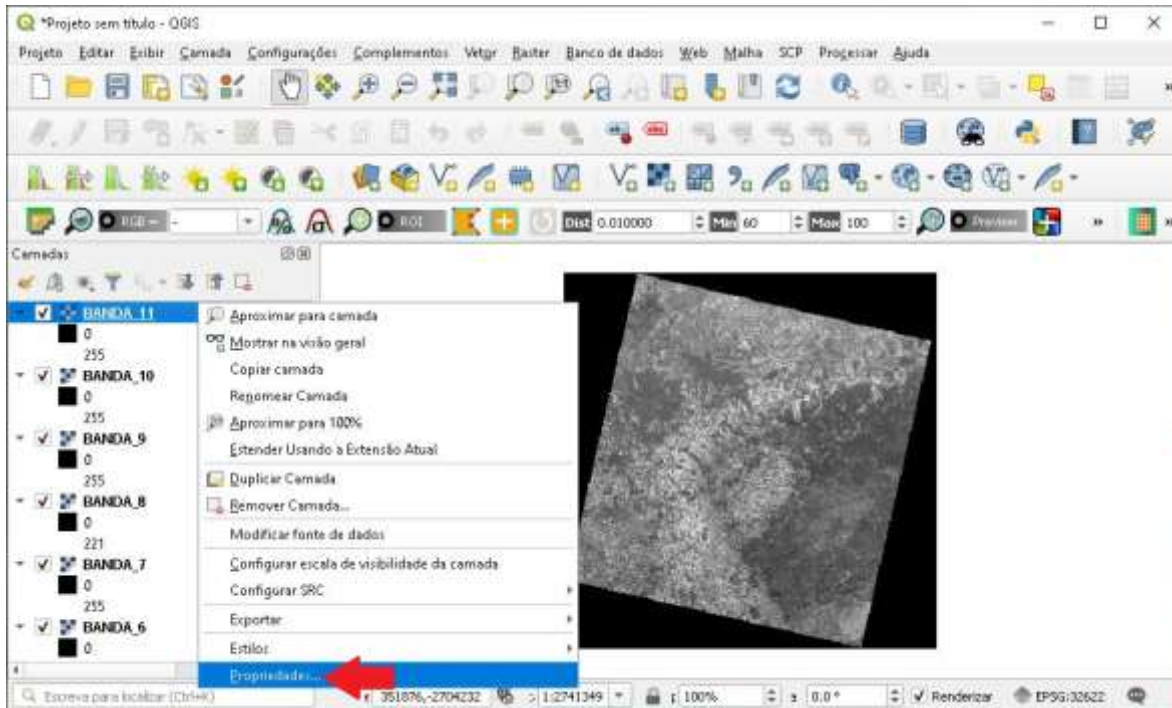
23. Após o término do processamento clique em Close.



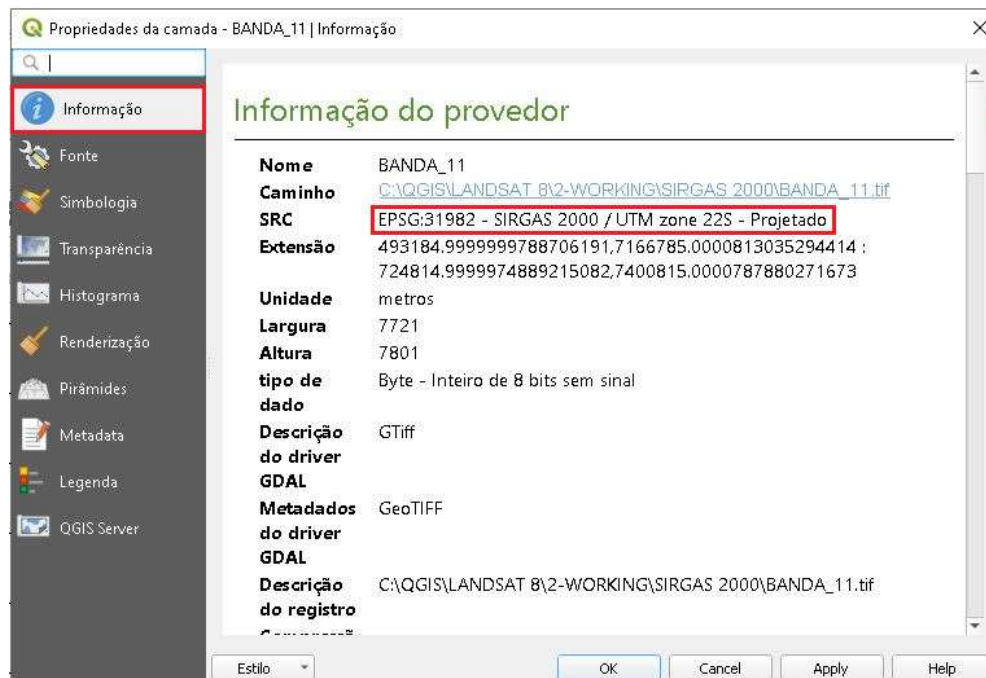
24. Observe que as camadas reprojetadas foram adicionadas, clique com o botão direito do mouse nas novas camadas adicionadas, em Propriedades...

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Na aba Informações, observe que o sistema de projeção está como EPSG: 31982 - SIRGAS 2000/ UTM Zone 22S.





– TÓPICO 13 – COMPOSIÇÃO COLORIDA

Iremos usar para esse exemplo, bandas do satélite Landsat 8, sensor OLI (*Operational Land Imager*), que possui nove bandas espectrais, incluindo uma banda pancromática, e duas bandas com sensor infravermelho térmico (TIRS) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características do satélite LANDSAT 8 sensor OLI

Resolução espacial	Câmara	Resolução espectral (μm)	Resolução temporal	Largura da faixa de imageamento
Multiespectral: 30 m	OLI	1) 0,43 - 0,45	16 dias	185 km
		2) 0,45 - 0,51		
		3) 0,53 - 0,59		
		4) 0,64 - 0,67		
		5) 0,85 - 0,88		
		6) 1,57 - 1,65		
		7) 2,11 - 2,29		
		9) 1,36 - 1,38		
		Pancromática: 15 m		
Multiespectral: 100 m	TIRS	10) 10,6 - 11,19		
		11) 11,5 - 12,51		

Fonte: NASA (2020)

As seguintes composições serão realizadas nesse tutorial:

RGB: Bandas 4/3/2

RGB: Bandas 5/4/3

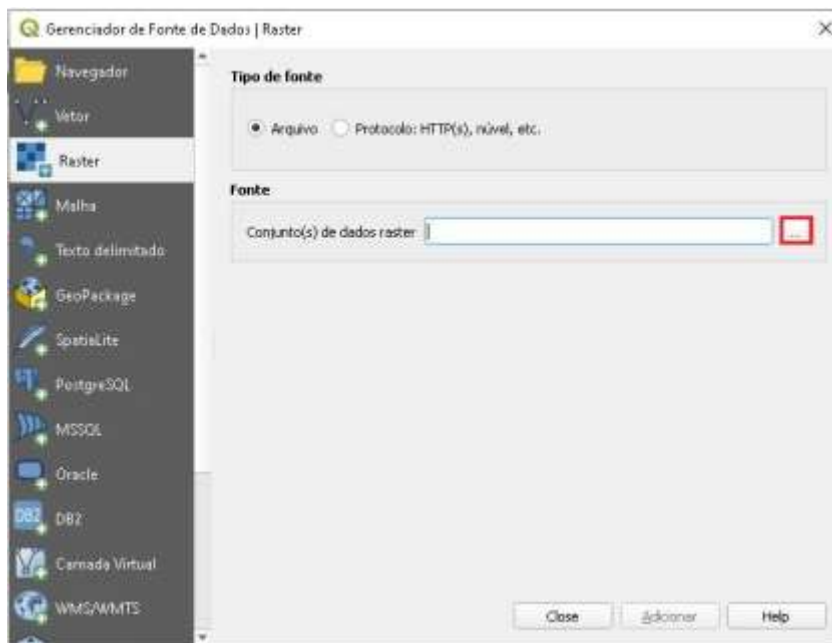
RGB: Bandas 6/5/4

Composição RGB:432

1. Primeiramente vamos adicionar todas as banda que utilizaremos nesse tutorial para facilitar o processo, na Barra de Ferramentas clique em Adicionar camada raster.



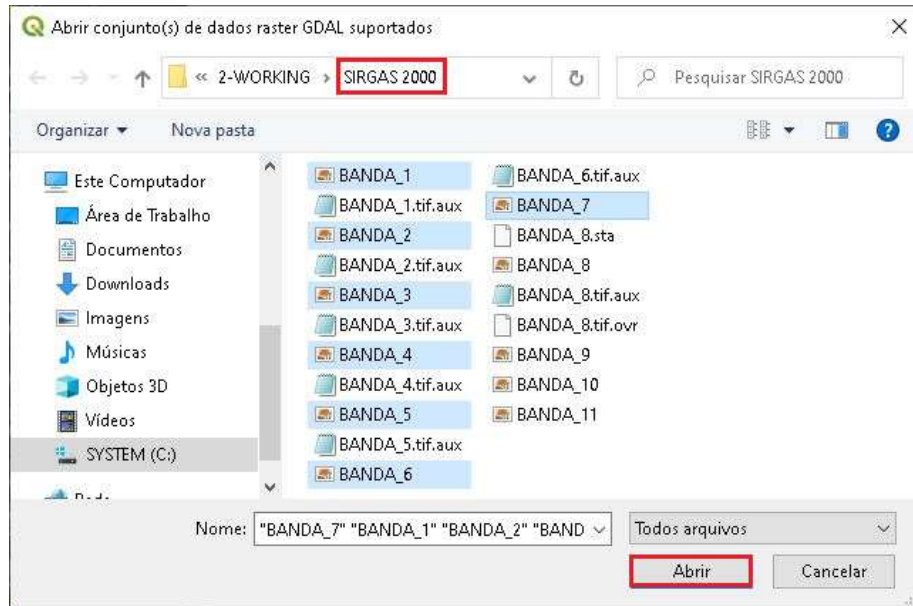
2. Clique no ícone com três pontos.



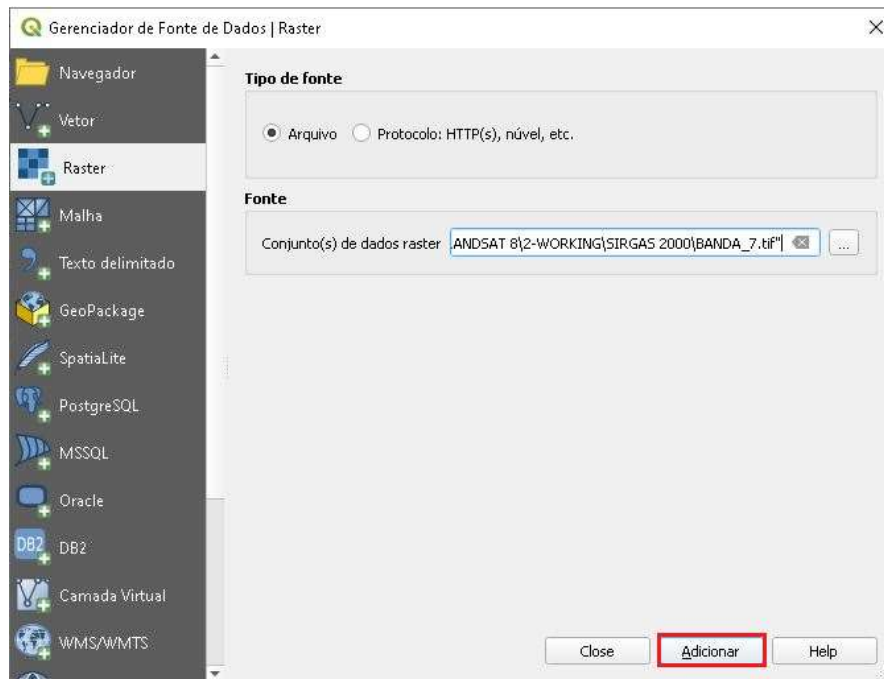
3. Na pasta SIRGAS 2000, selecionar as bandas 1 a 7 (.Tif), em seguida clique em Abrir.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



4. Clique em Adicionar, após as camadas serem adicionadas no software, clique em Close.



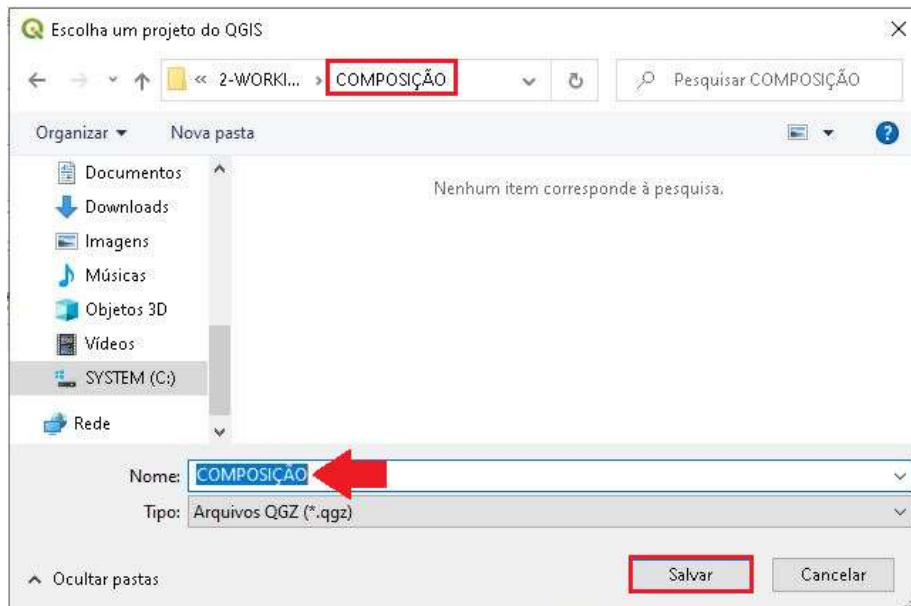
5. Antes de iniciarmos a composição de bandas, vamos salvar o projeto, clique no ícone destacado na figura abaixo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



6. Em seguida, dentro da pasta "WORKING", crie uma pasta "COMPOSIÇÃO" e salve o Projeto.



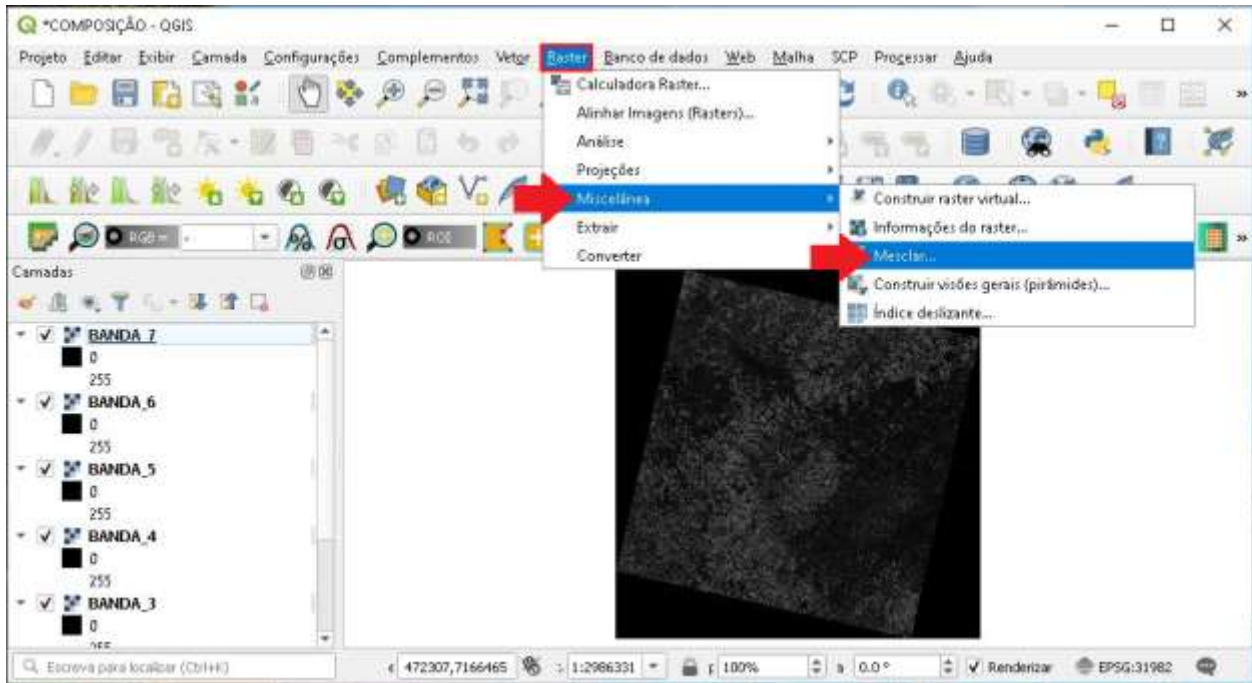
7. Observe agora que no cabeçalho do software aparece o nome do projeto.



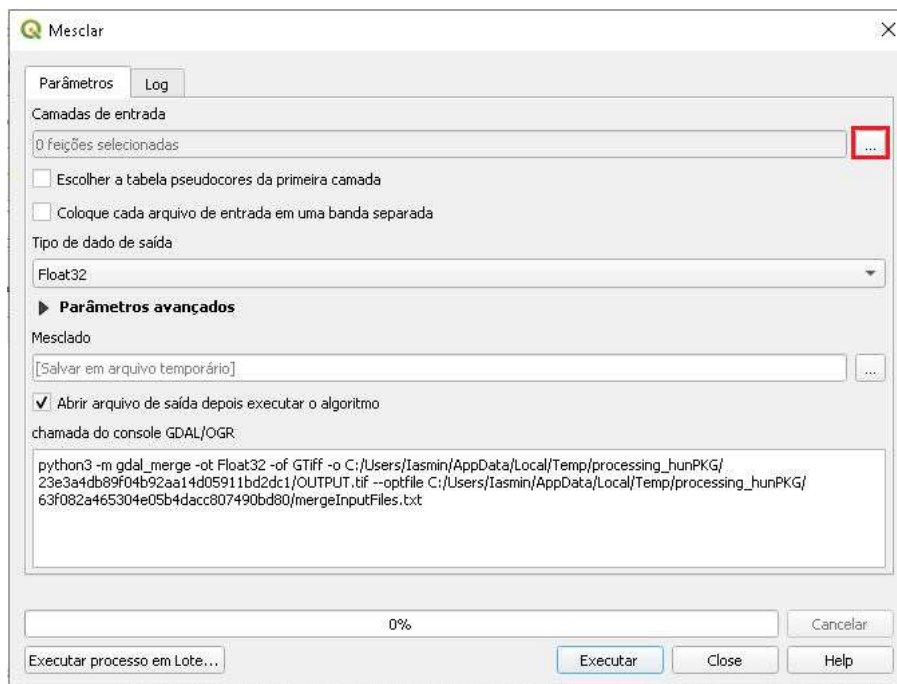
8. Para gerar uma composição colorida RGB com três bandas multiespectrais do satélite Landsat-8 no QGIS, clique no Menu *Raster* → *Miscelânea* → *Mosaico*.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

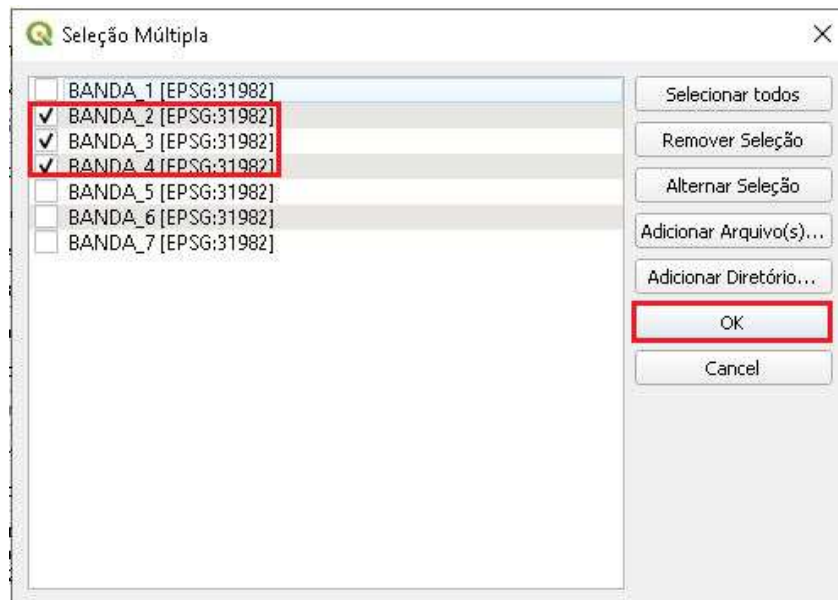
Dalla Corte et al. 2020



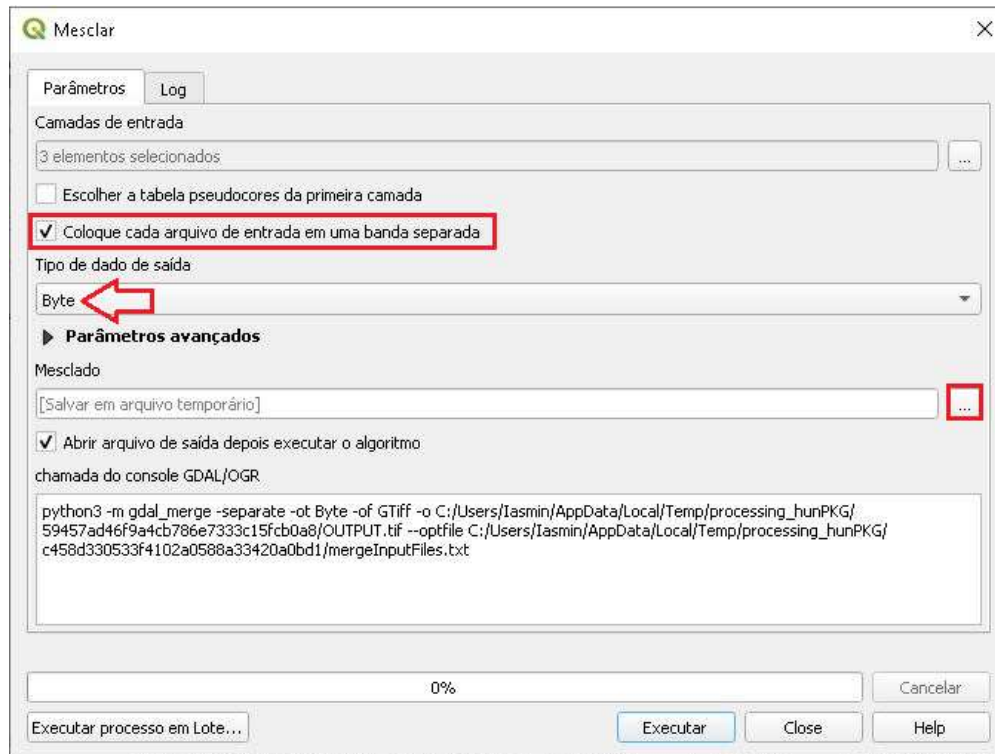
9. Na janela que abrir, clique no ícone destacado abaixo para selecionar os arquivos de entrada.



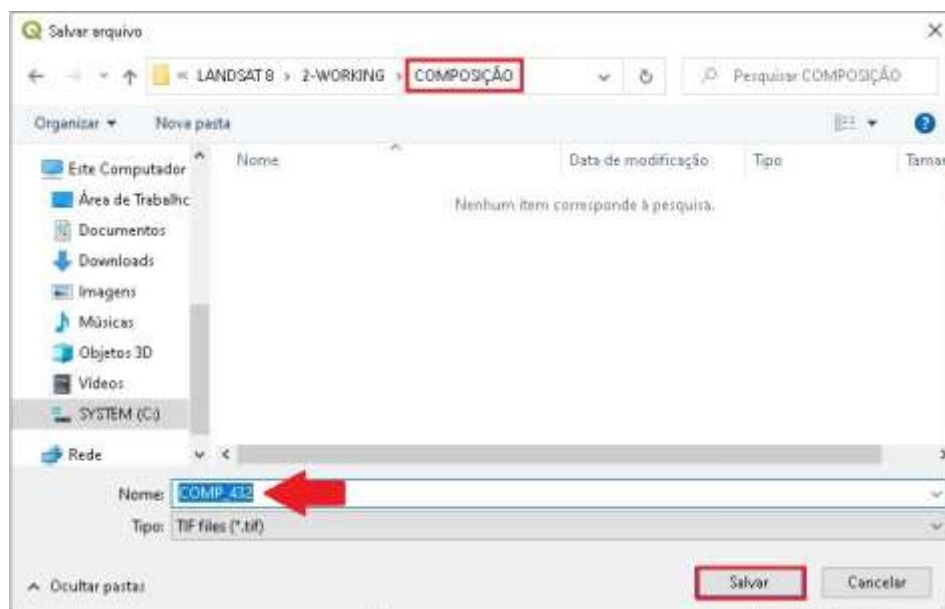
10. Selecione as bandas 2, 3 e 4, em seguida clique → OK.



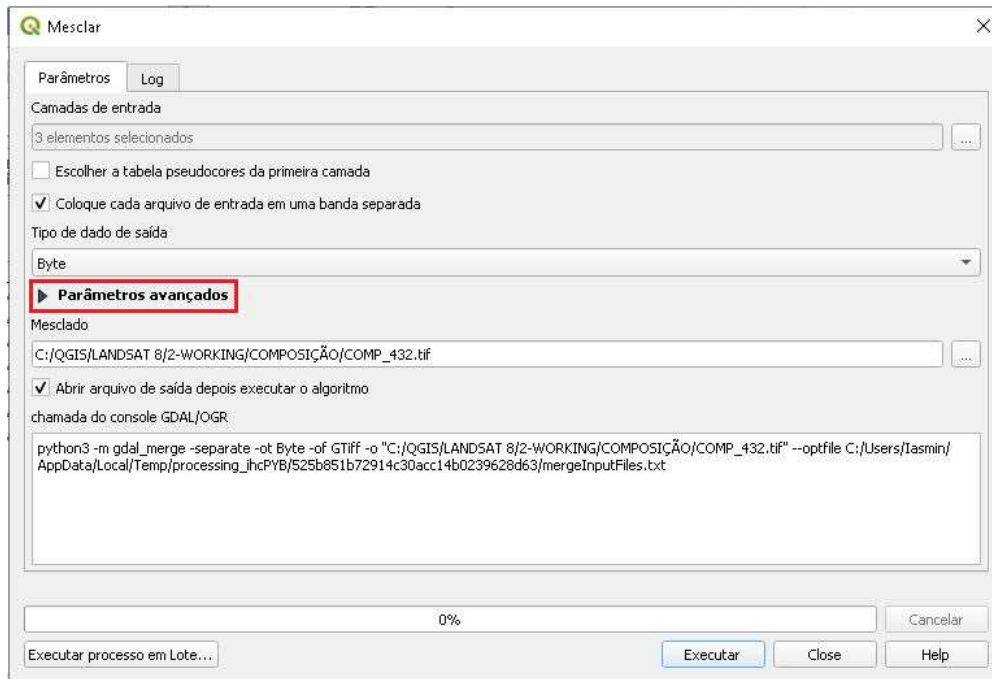
11. Habilite a opção "Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada", no tipo de dado de saída selecione *Byte*, em seguida clique no ícone com três pontos e *Salvar no Arquivo...*, para selecionar a pasta de saída do arquivo.



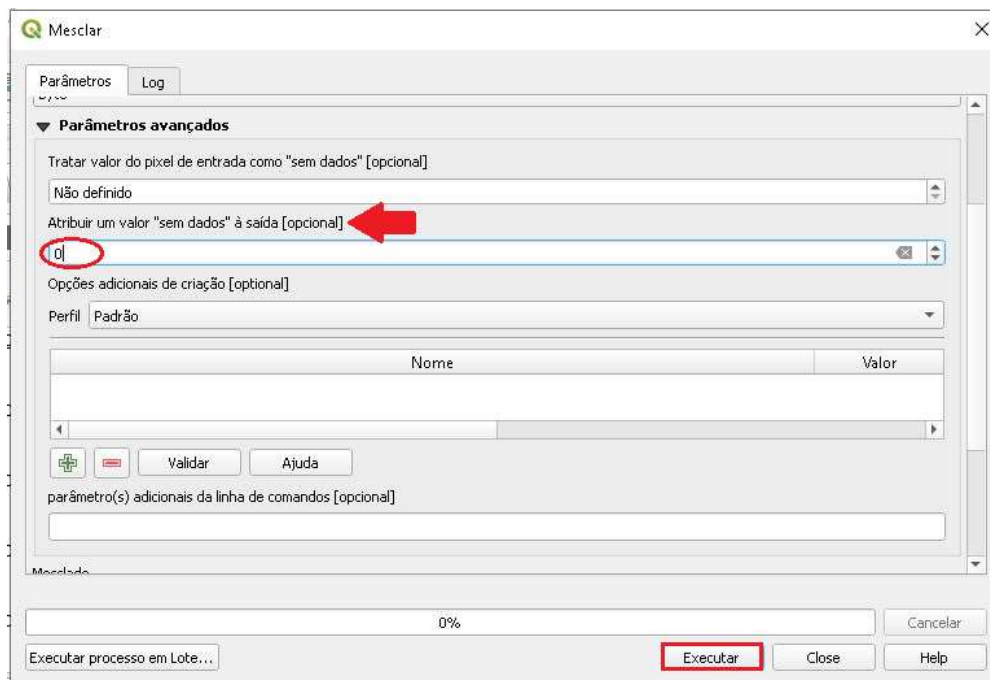
12. Dentro da pasta Working, crie uma pasta com o nome Composição, e salve a composição RGB com o nome COMP_432.



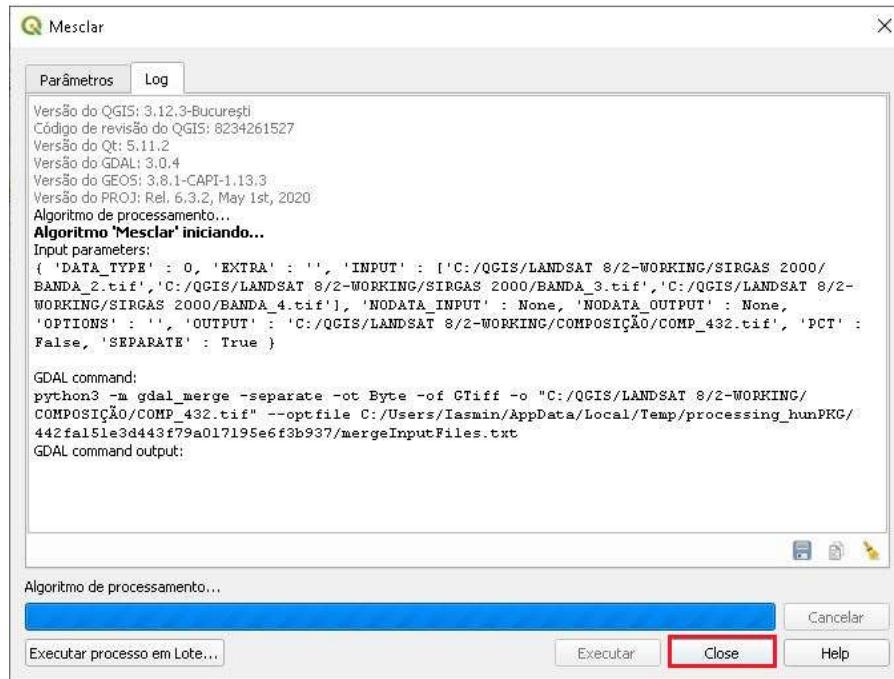
13. Em seguida, clique em Parâmetros avançados.



14. Na opção Atribua um valor "sem dados" à saída [opcional] coloque o valor 0, isso irá excluir as bordas pretas da imagem, deixando-a com uma aparência melhor, em seguida clique em Executar.



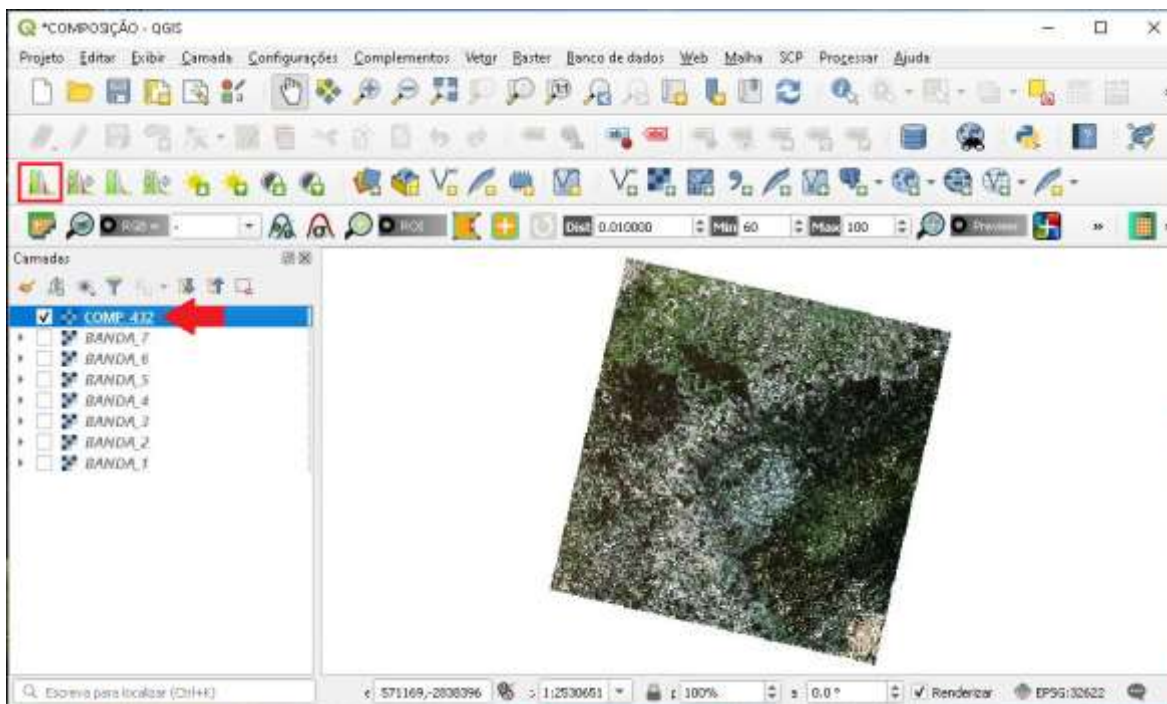
15. Após terminar o processamento, clique em Close.



16. Clique no ícone destacado abaixo para melhorar a visualização da imagem, e em seguida desabilite as outras camadas, deixando apenas a COMP_432 para observar que a imagem não apresenta mais a região preta no seu entorno (background).

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

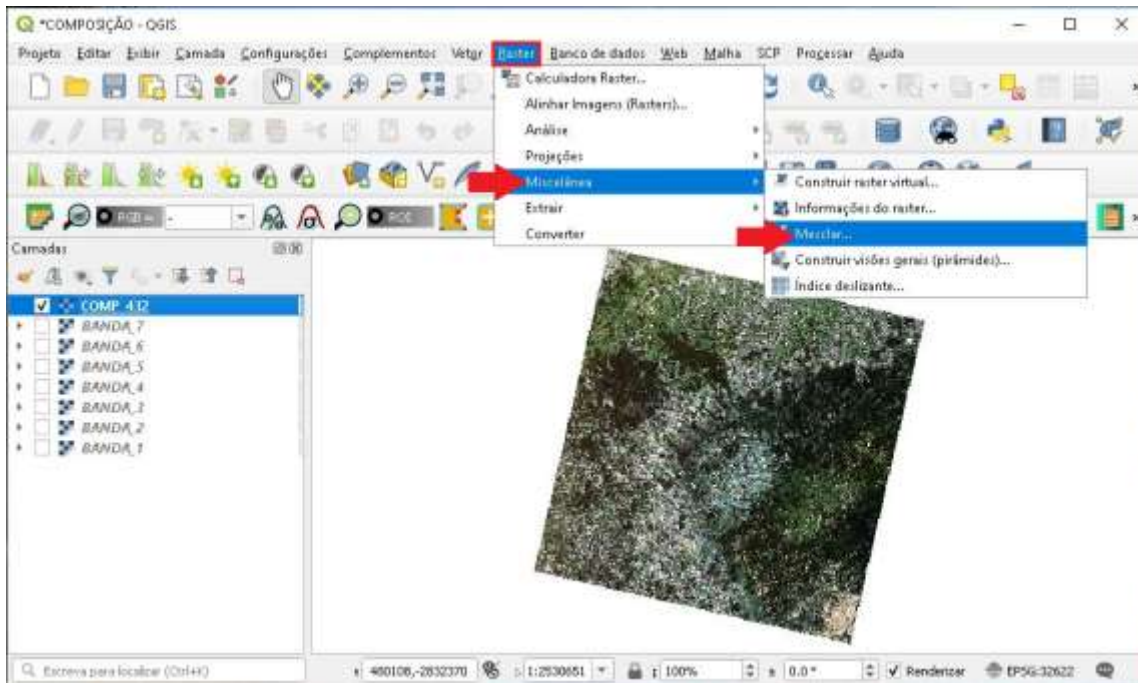


17. Tem-se portanto, a composição final.

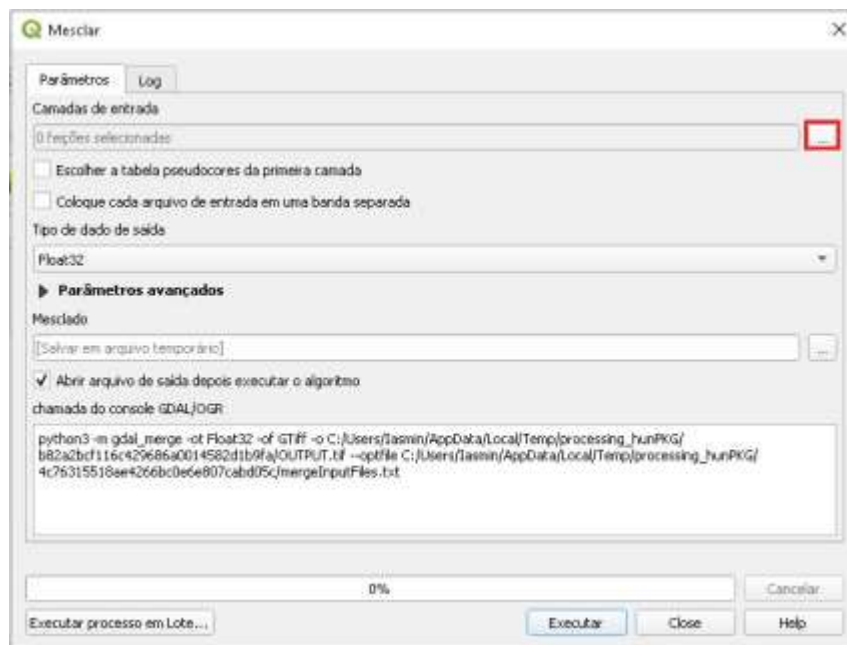


Composição RGB:543

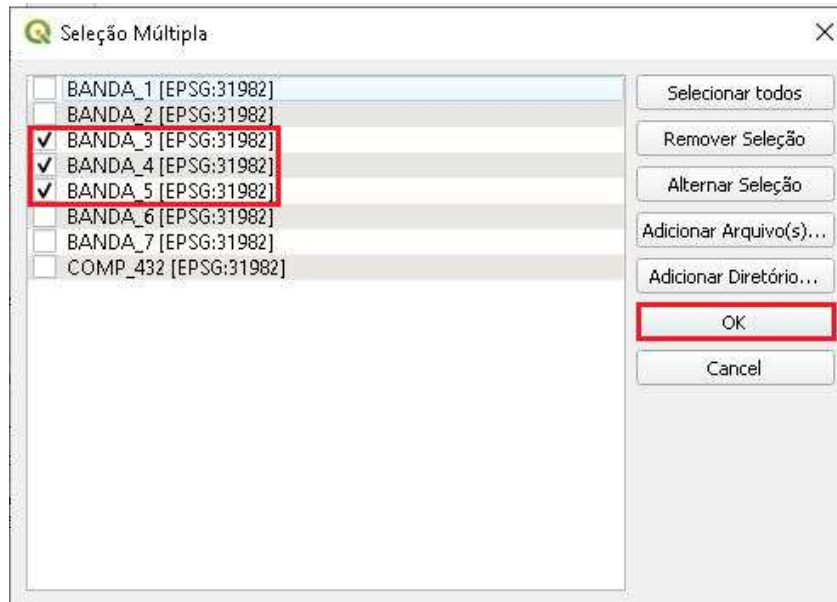
1. Para gerar uma composição falsa cor com três bandas multiespectrais do satélite Landsat 8 no QGIS, clique no menu *Raster* → *Miscelânea* → *Mesclar*.



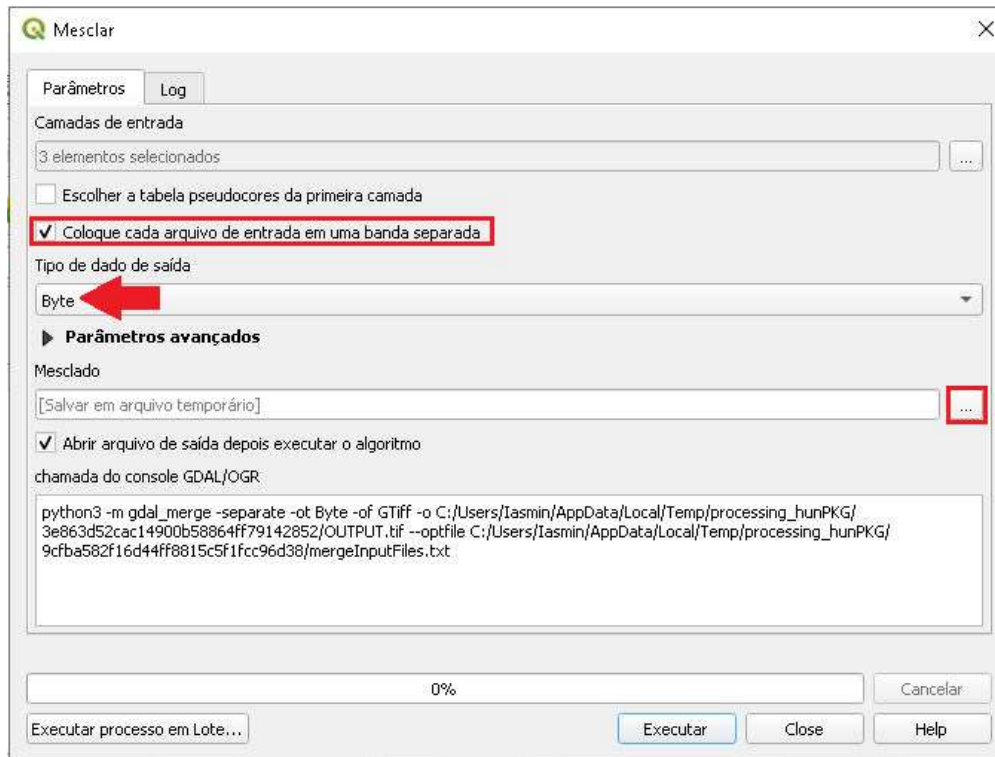
2. Na janela que abrir, clique no ícone destacado abaixo.



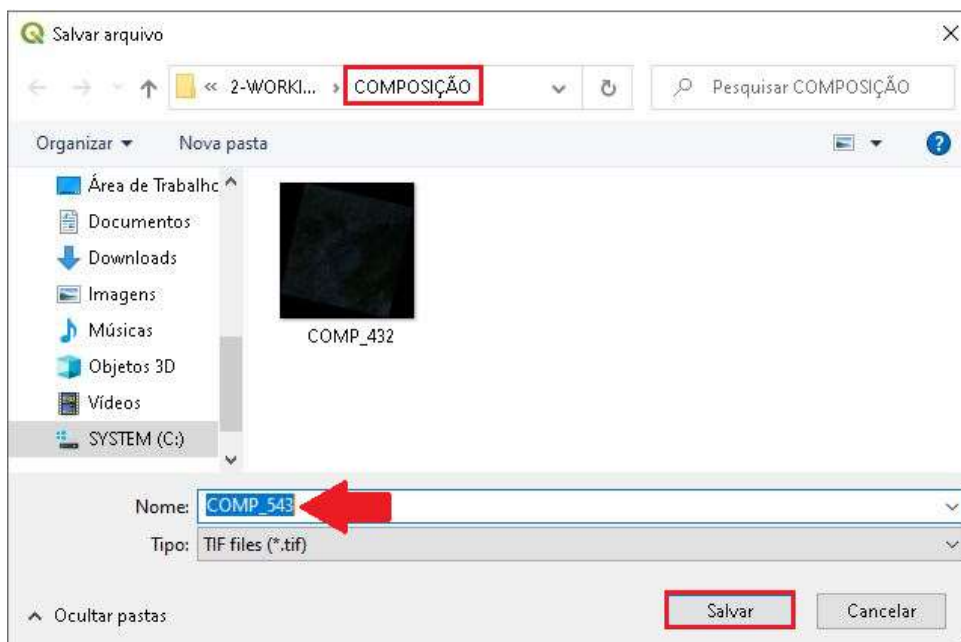
3. Selecione as bandas 3,4 e 5, em seguida clique em OK.



4. Habilite a opção "Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada", no tipo de dado de saída selecione *Byte*, em seguida clique no ícone com três pontos e *Salvar no Arquivo...*, para selecionar a pasta de saída do arquivo.



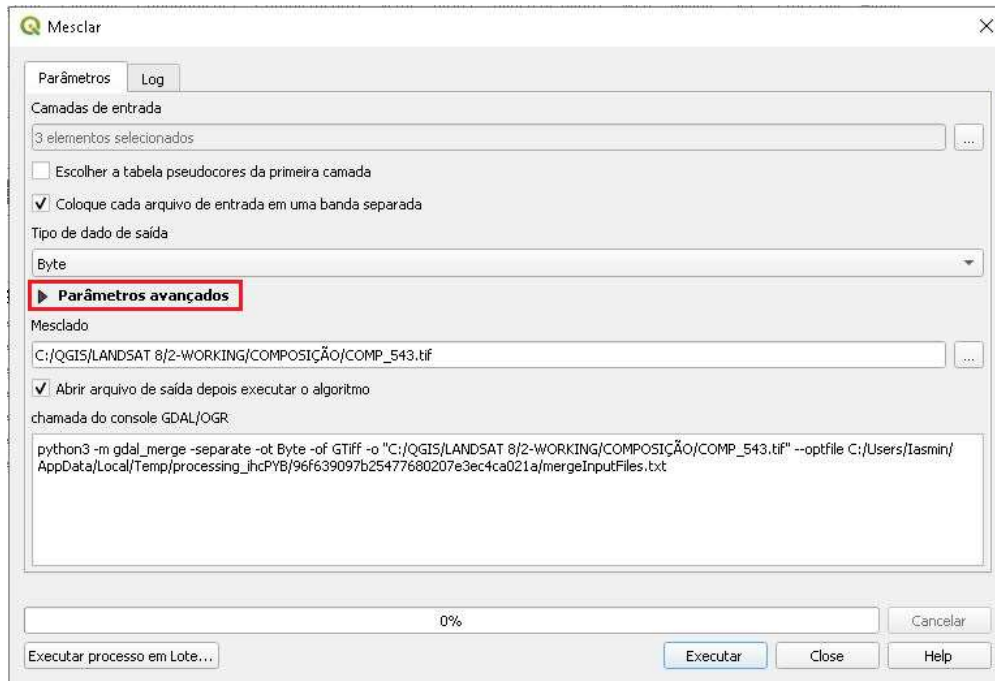
5. Dentro da pasta COMPOSIÇÃO, salve a composição RGB com o nome COMP_543.



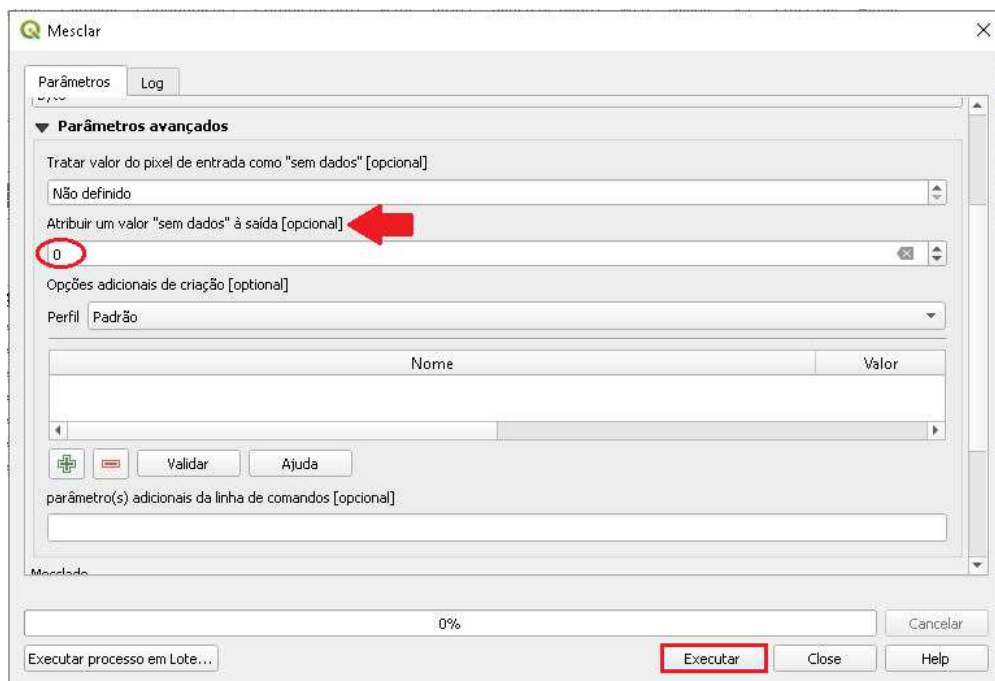
6. Clique em Parâmetros Avançados.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



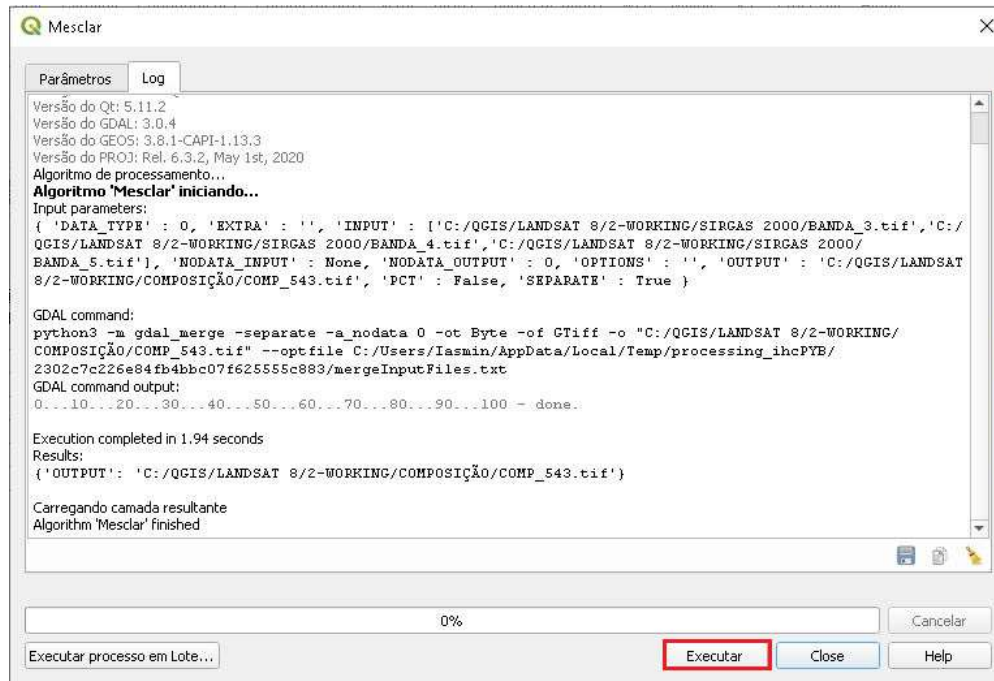
7. Na opção Atribua um valor "sem dados" à saída [opcional] coloque o valor 0, isso irá excluir as bordas pretas da imagem, deixando-a com uma aparência melhor, em seguida clique em Executar.



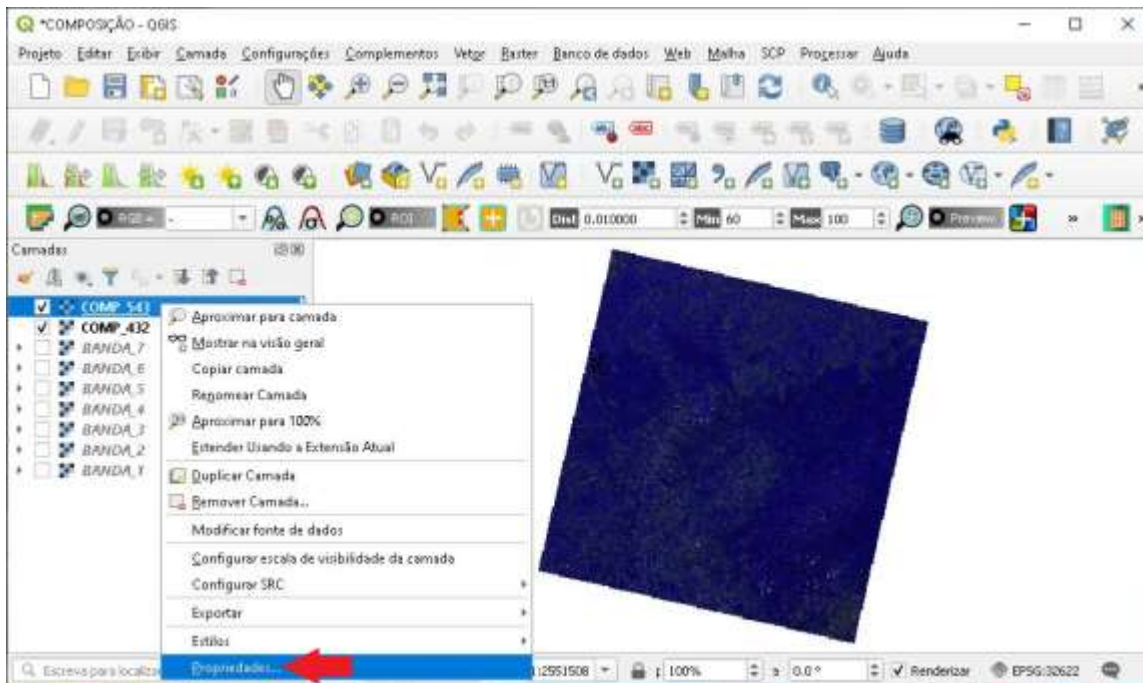
8. Após o fim do processamento, clique em Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



9. Após a finalização do processamento temos a imagem abaixo, em seguida clique com o botão direito do mouse em cima da COMP_543, para acessar suas propriedades.

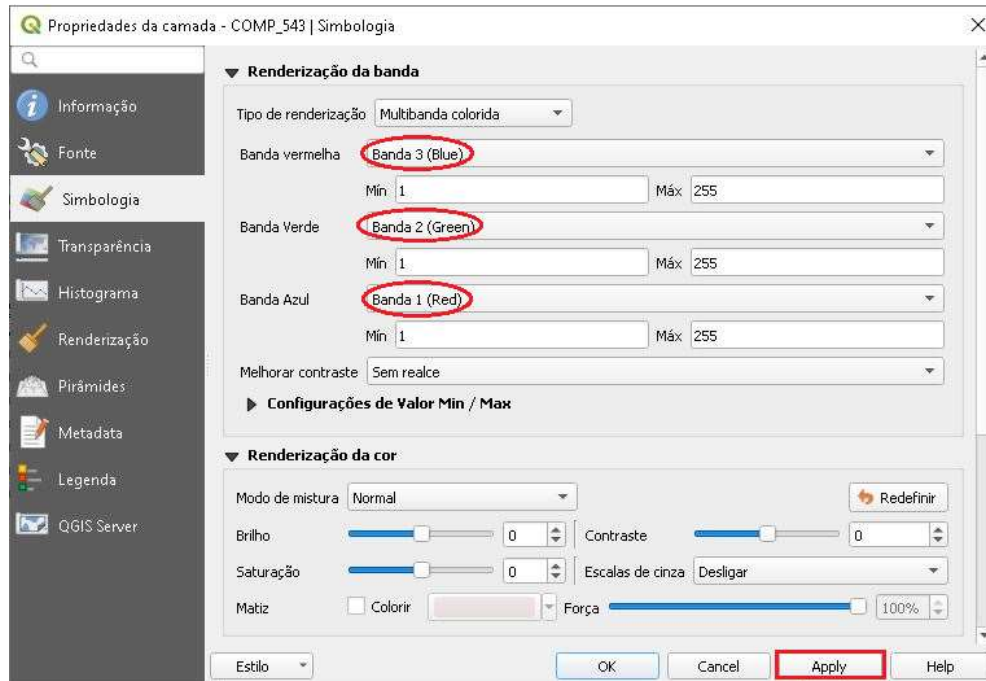


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

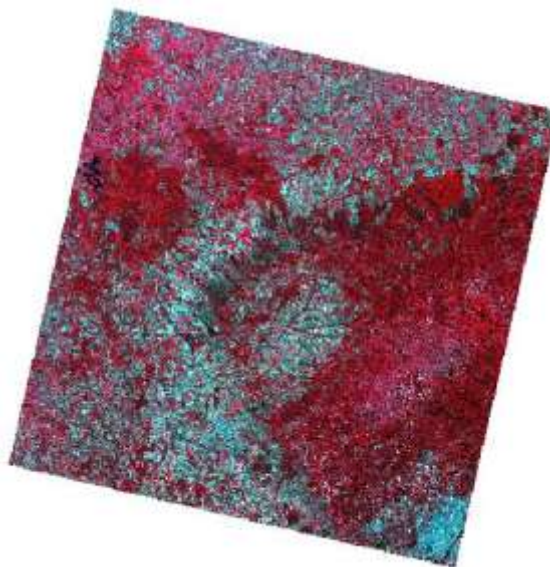


10. Na aba Simbologia, selecione a BANDA 3 para a banda vermelha, a BANDA 2 para a banda verde, e por último a BANDA 1 para a banda azul.



11. Caso a imagem apresente um aspecto escuro, clique no ícone destacado abaixo para melhorar ainda mais o realce da imagem.

12. Tem-se então, a composição final.

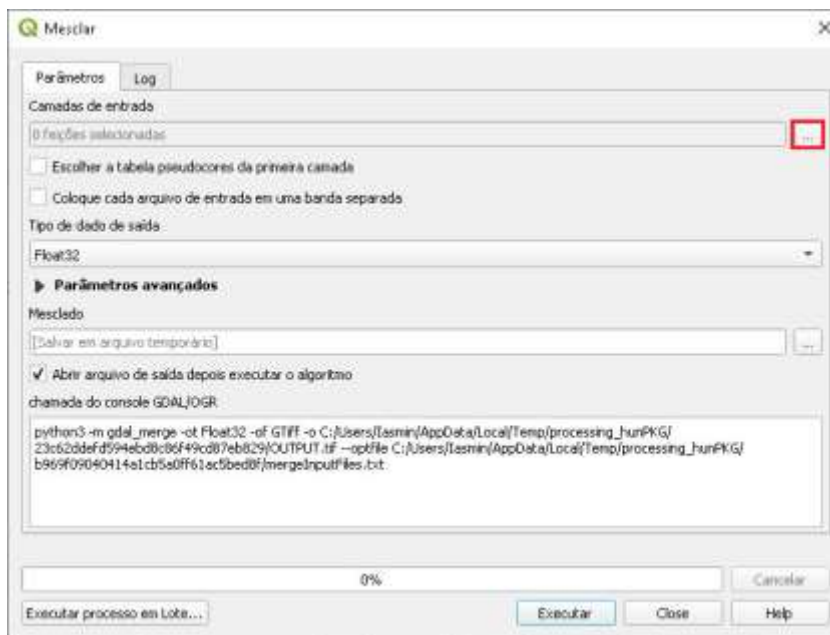


Composição RGB:654

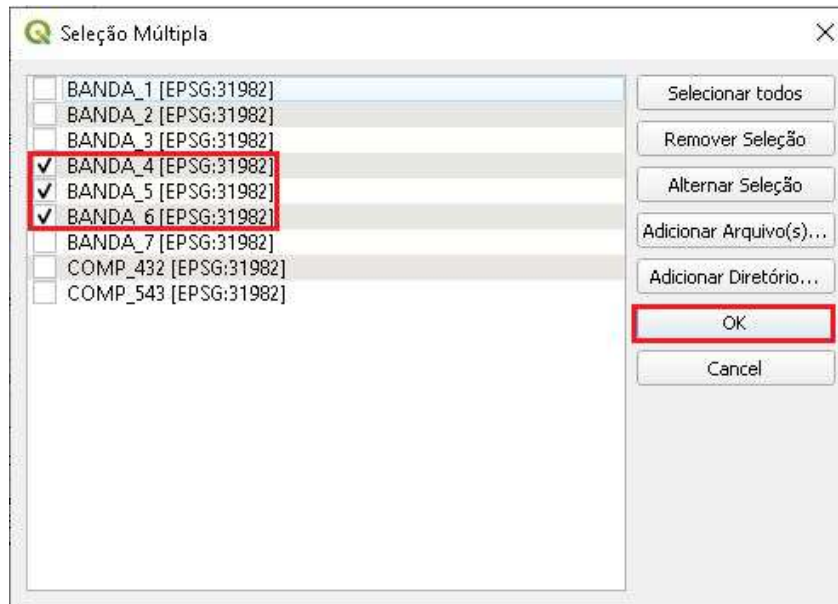
1. Para gerar uma composição falsa cor com três bandas multiespectrais do satélite Landsat 8 no QGIS, clique no menu *Raster* → *Miscelânea* → *Mesclar*.



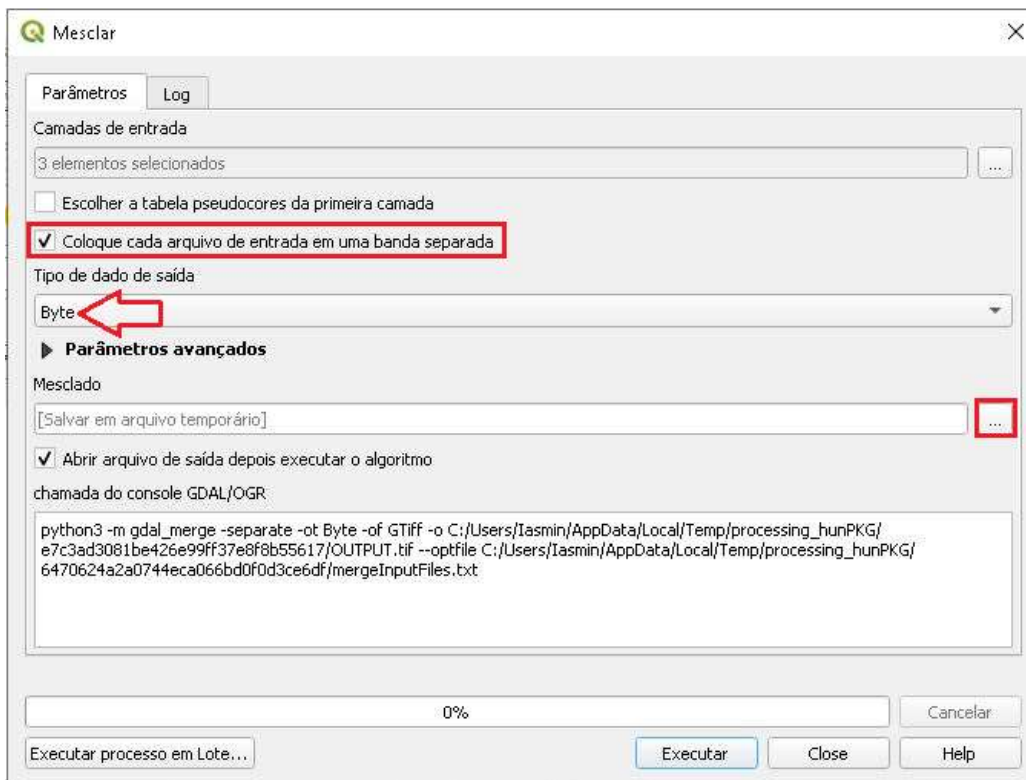
2. Na janela que abrir, clique no ícone destacado abaixo.



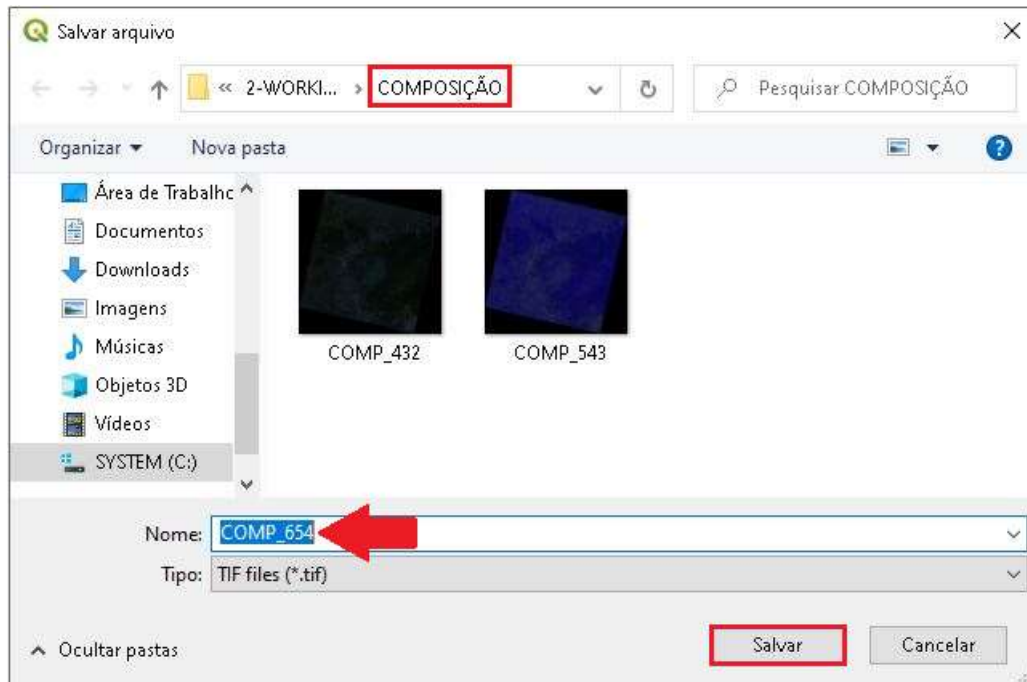
3. Selecione as bandas 4, 5 e 6 (.Tif), em seguida clique em OK.



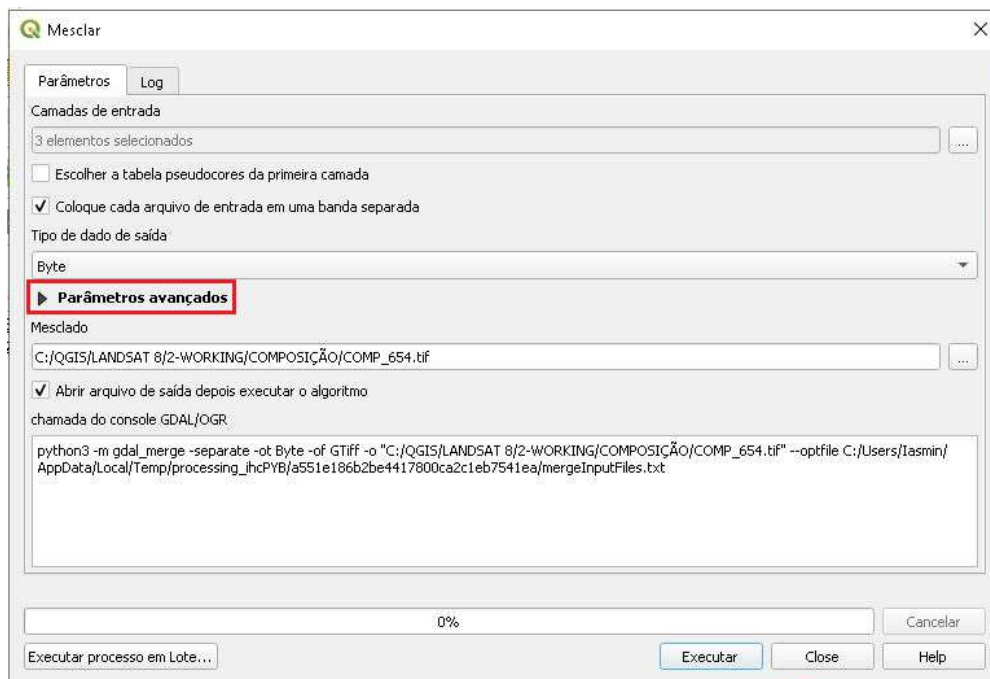
4. Habilite a opção “Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada”, no tipo de dado de saída selecione *Byte*, em seguida clique no ícone com três pontos e Salvar no Arquivo..., para selecionar a pasta de saída do arquivo.



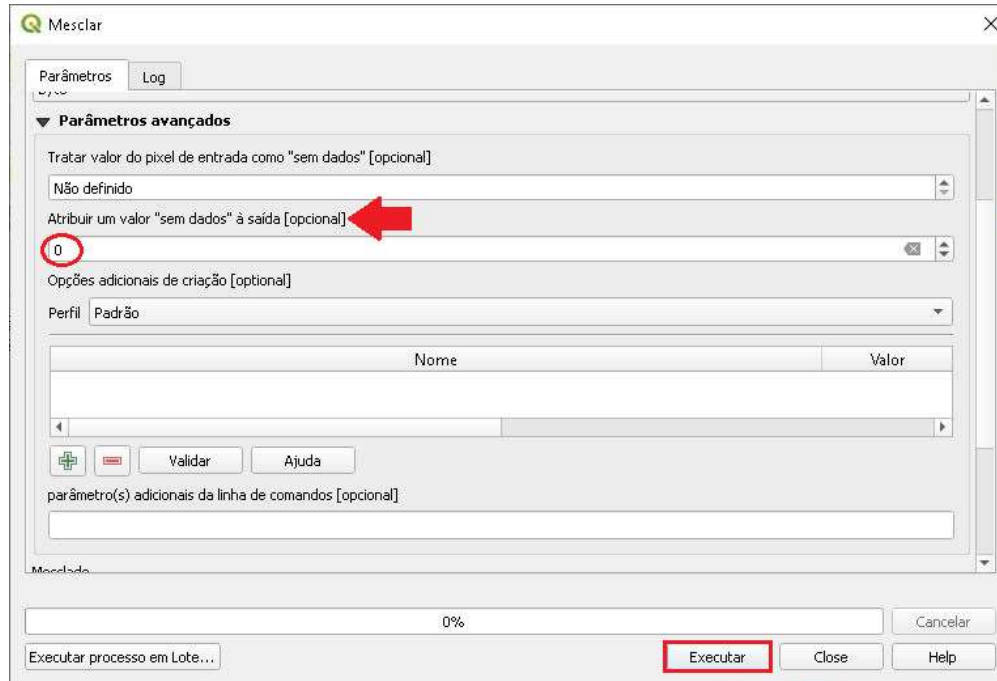
5. Dentro da pasta COMPOSIÇÃO, salve a composição RGB com o nome COMP_654.



6. Clique em Parâmetros Avançados.



7. Na opção Atribua um valor "sem dados" à saída [opcional] coloque o valor 0, isso irá excluir as bordas pretas da imagem, deixando-a com uma aparência melhor, em seguida clique em Executar.

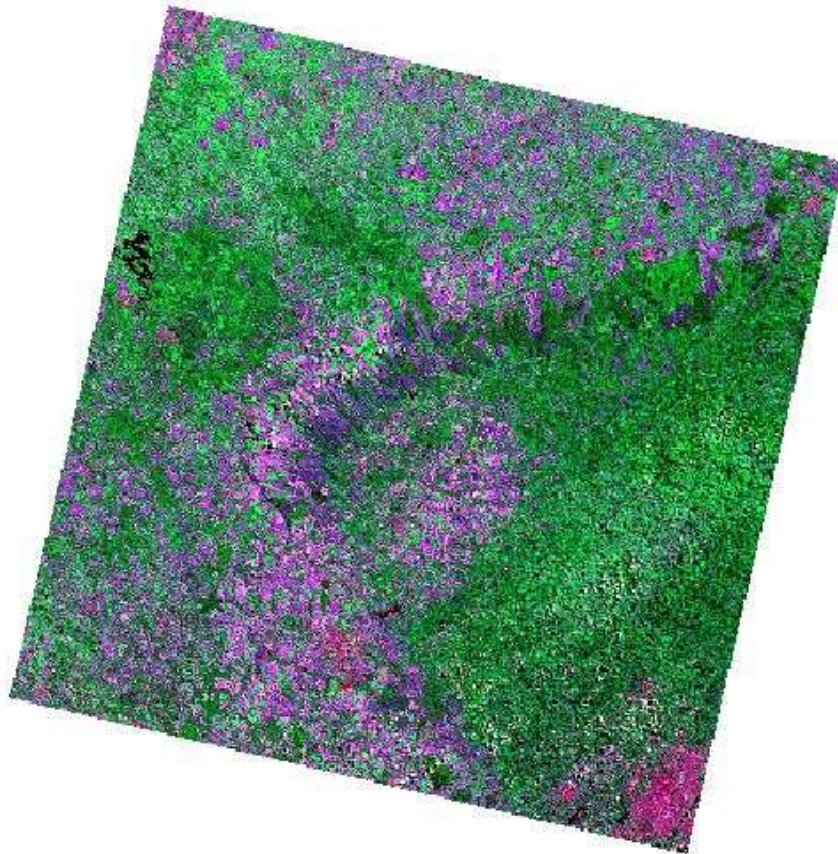


8. Após o fim do processamento, clique em Close.





9. Clique no ícone destacado abaixo para melhorar a visualização da imagem, e em seguida desabilite as outras camadas, deixando apenas a COMP_432 para observar que a imagem não apresenta mais a região preta em sua volta (background).
10. Tem-se, portanto, a composição final.



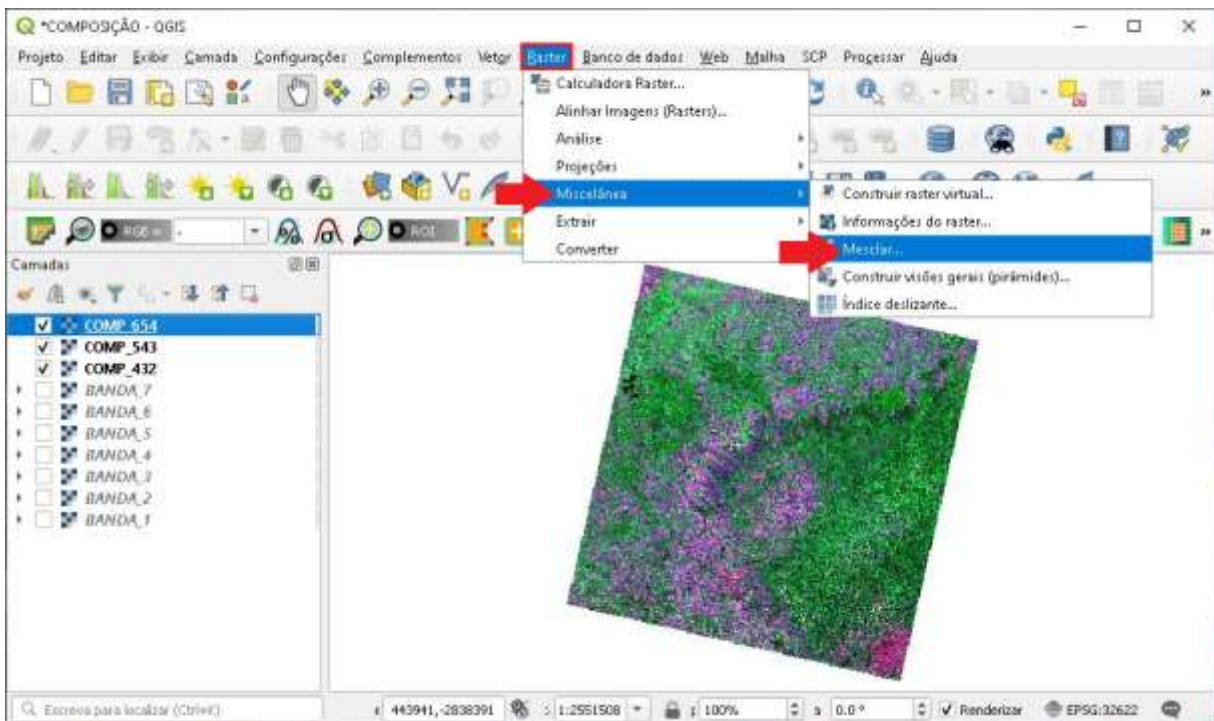
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

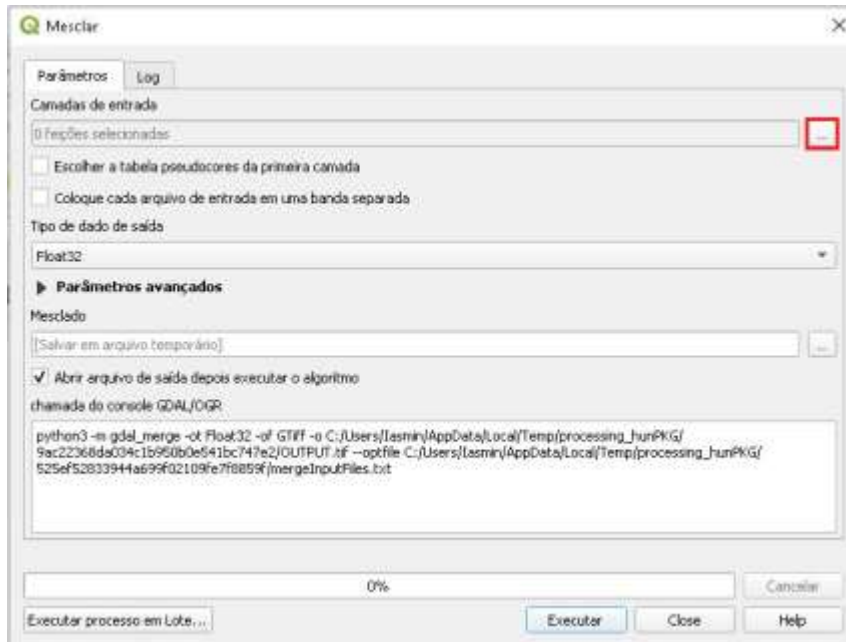


Geração do arquivo com as Bandas 1 a 7 (arquivo com composição de bandas)

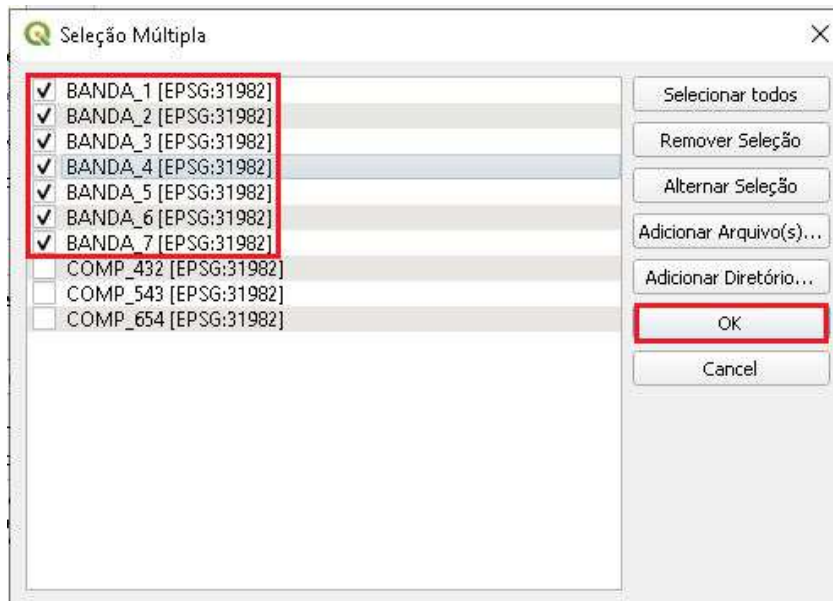
1. A seguir iremos fazer a geração de um arquivo com as bandas 1 a 7 (.Tif) do satélite Landsat 8, pois a partir dessa combinação é possível de forma fácil realizar todas as composições demonstradas anteriormente.
2. Clique no menu *Raster* → *Miscelânea* → *Mesclar*.



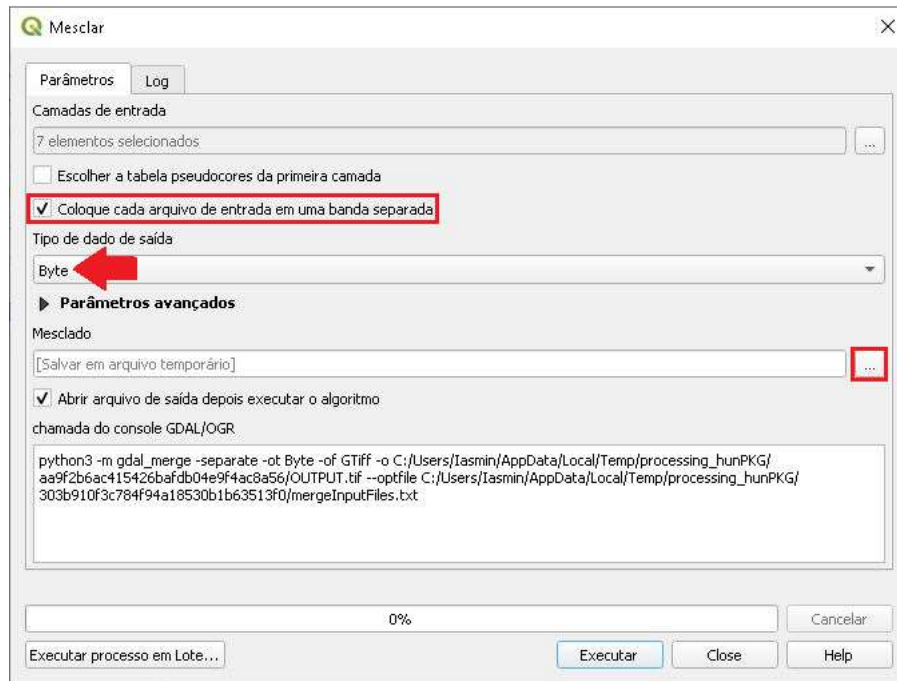
3. Em seguida clique no ícone com três pontos.



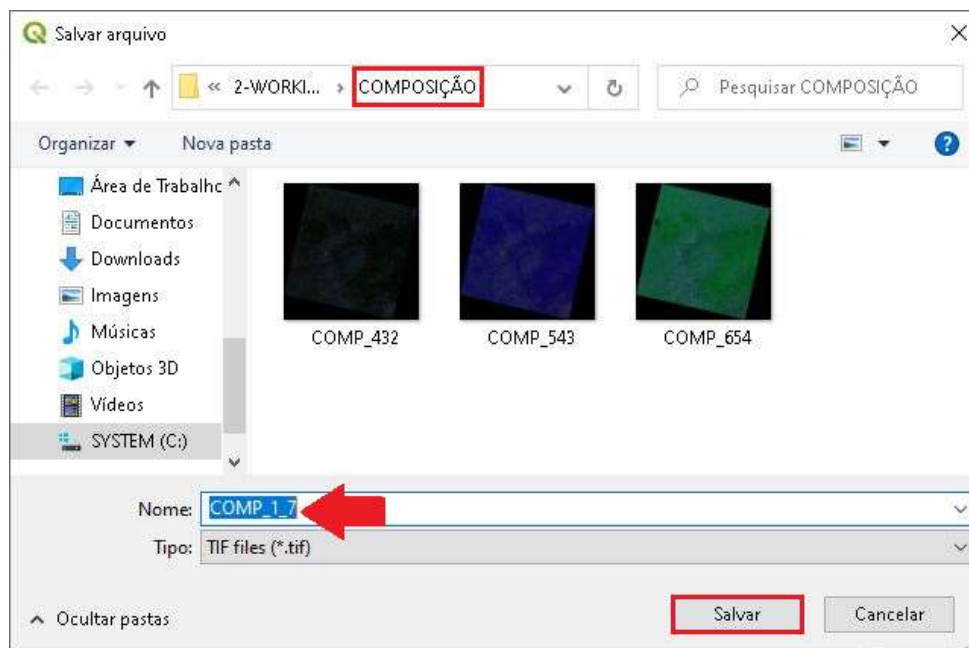
4. Selecionar as bandas 1 a 7, como na imagem abaixo, em seguida clique em Ok.



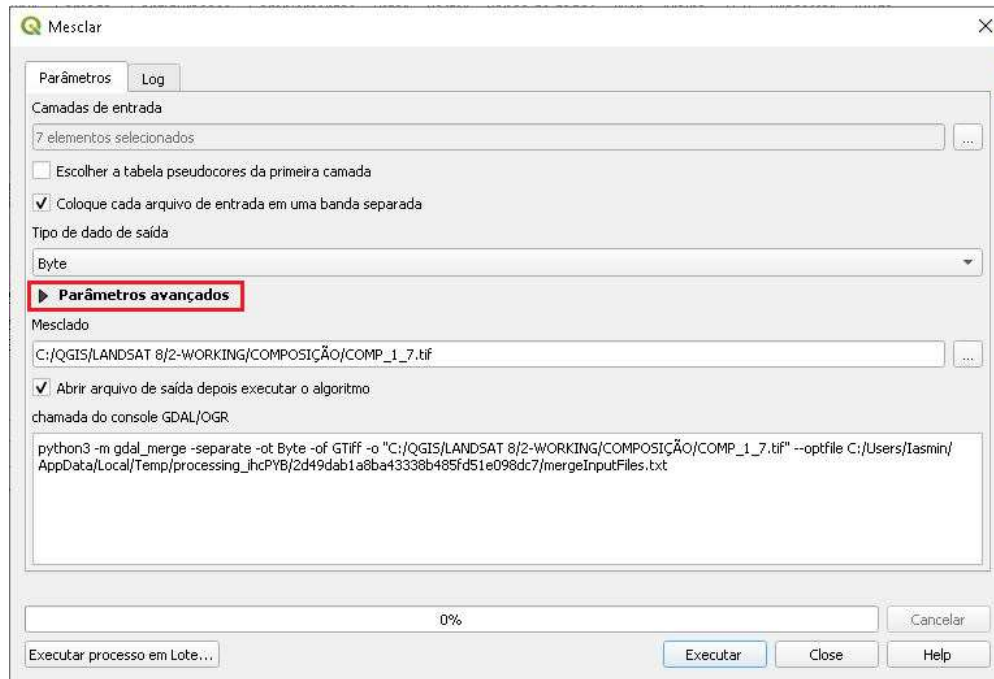
5. Habilite a opção "Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada", no tipo de dado de saída selecione *Byte*, em seguida clique no ícone com três pontos e *Salvar no Arquivo...* para selecionar a pasta de saída do arquivo.



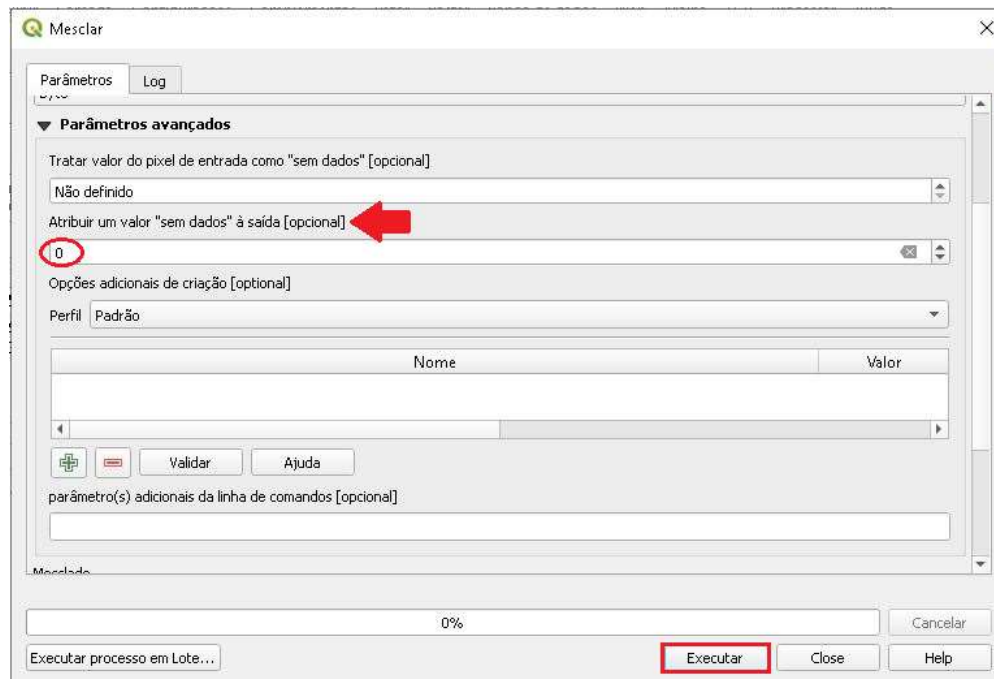
6. Selecione a pasta "COMPOSIÇÃO", nomeie o arquivo e clique em Salvar.



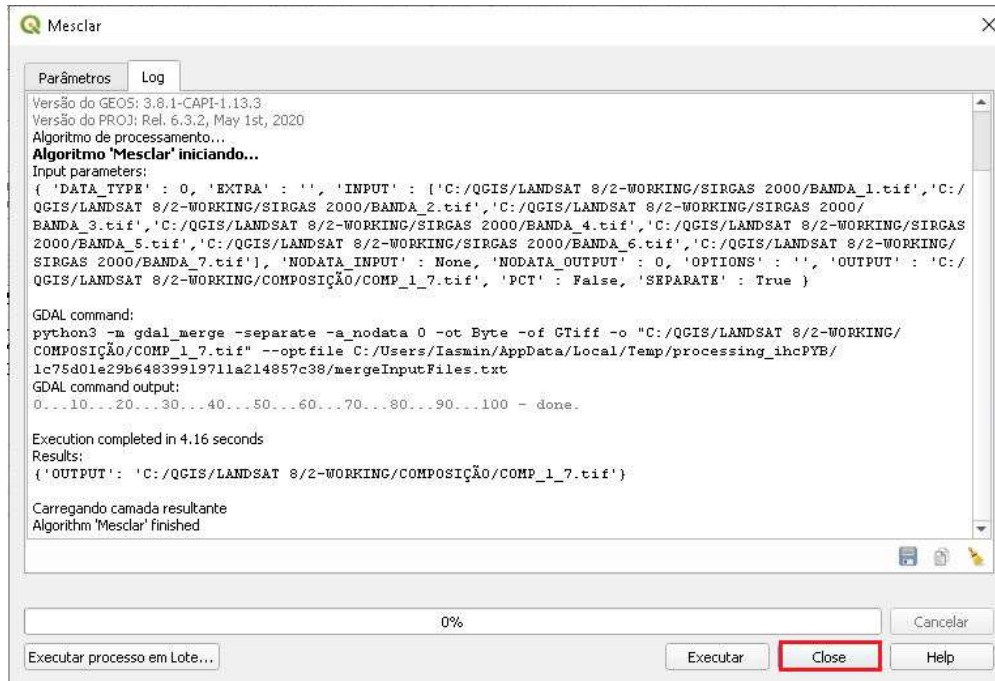
7. Clique em Parâmetros avançados.



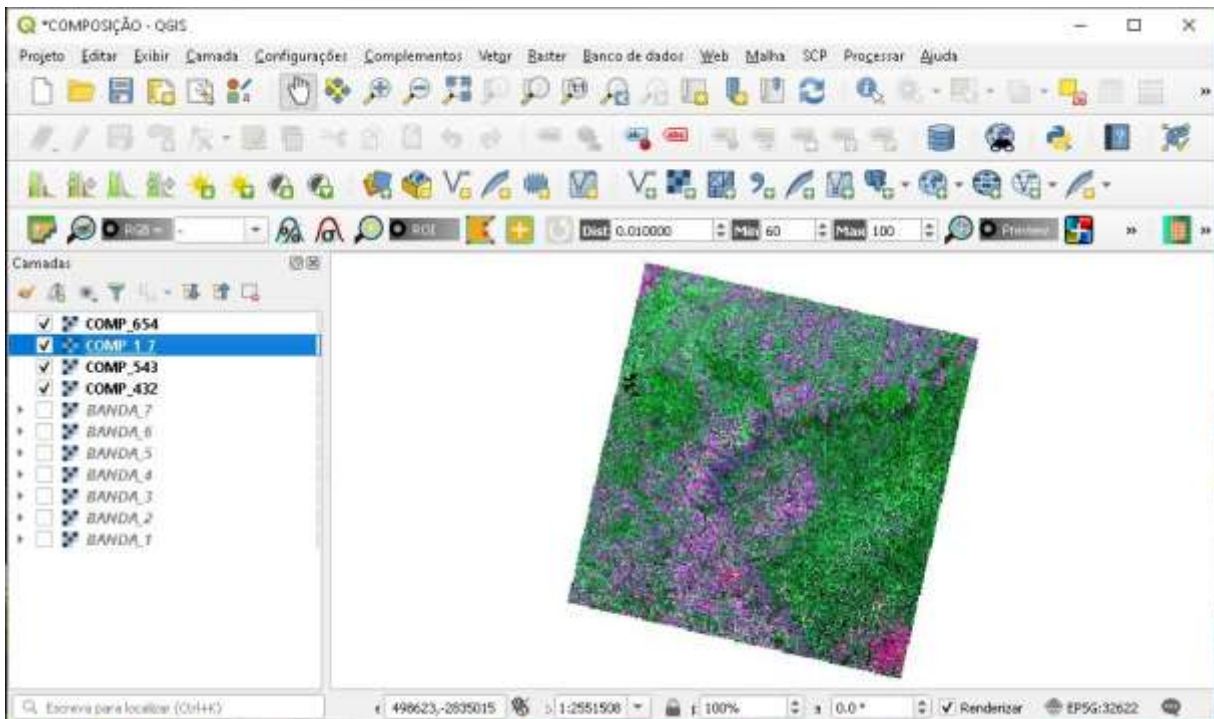
8. Na opção Atribua um valor "sem dados" à saída [opcional] coloque o valor 0, isso irá excluir as bordas pretas da imagem, deixando-a com uma aparência melhor, em seguida clique em Executar.



9. Após finalizar o processamento clique em Close.



10. Observe que a camada COMP_1_7 está embaixo da COMP_654, para poder visualizá-la no campo de visualização é necessário colocá-la em cima dos outros layers.

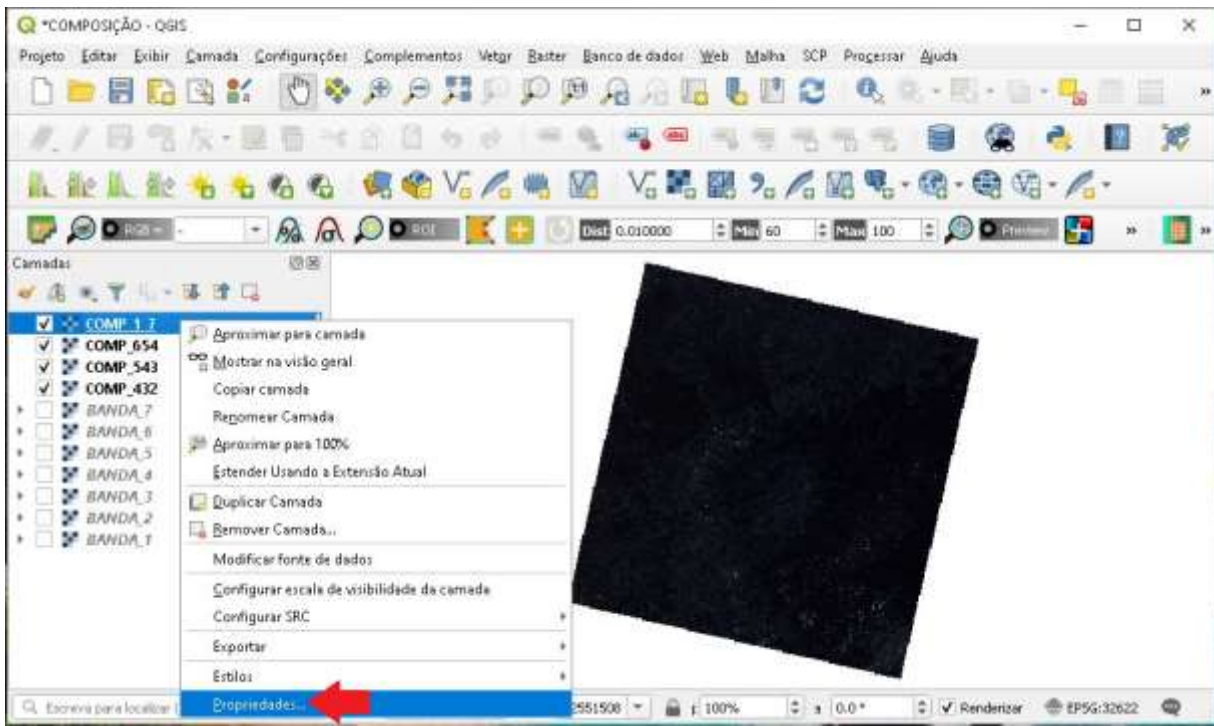


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



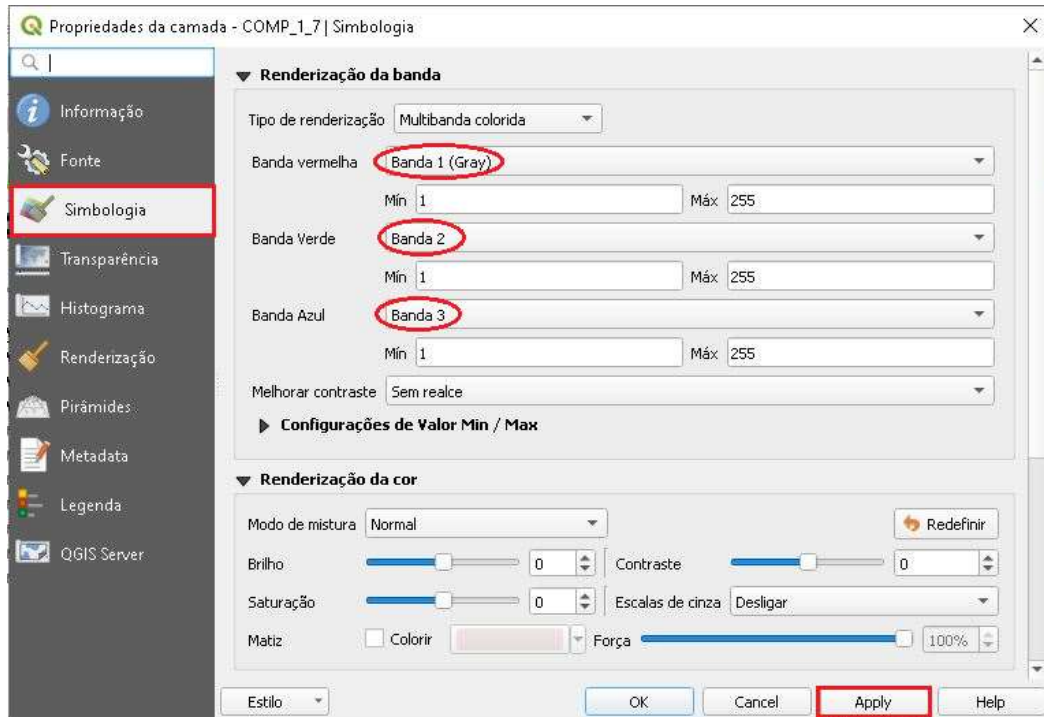
11. Arraste o layer COMP_1_7 para cima, e em seguida clique com o botão direito do mouse e acesse as Propriedades desse layer.



12. Na aba Simbologia, vamos fazer mudanças na sequência de bandas, criando assim primeiro a composições desejadas.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

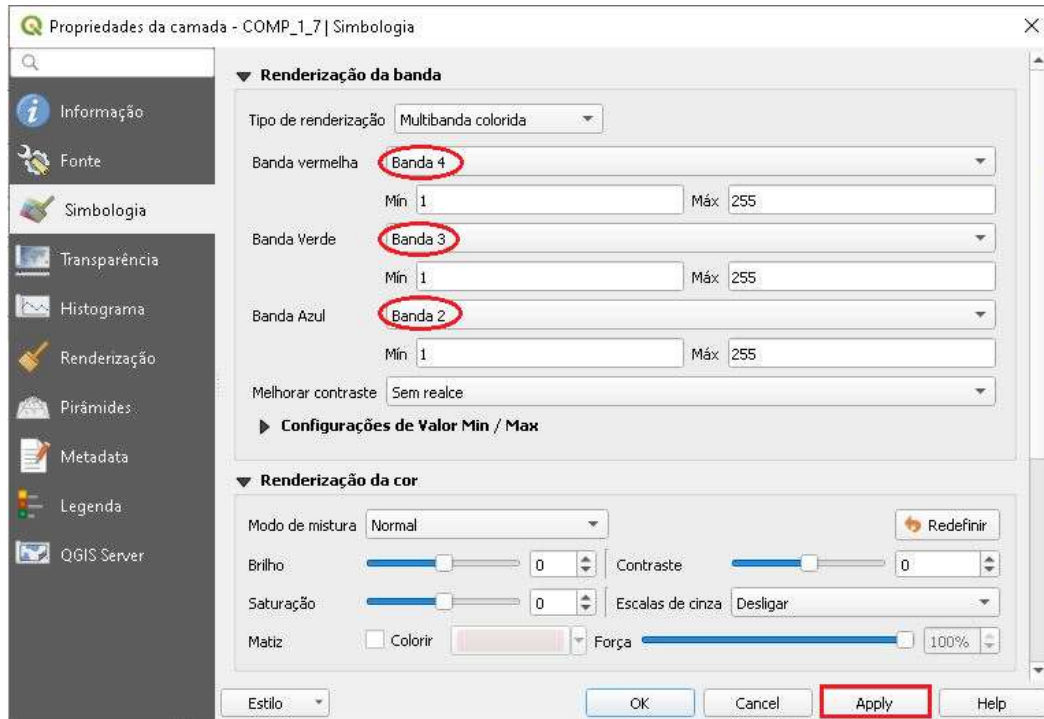
Dalla Corte et al. 2020



13. Na banda vermelha coloque a banda 4, na banda verde coloque a banda 3 e na banda azul a banda 2 bandas, na opção de melhorar contraste coloque em "Estender para Min/Max", e em seguida clique em *Apply*.

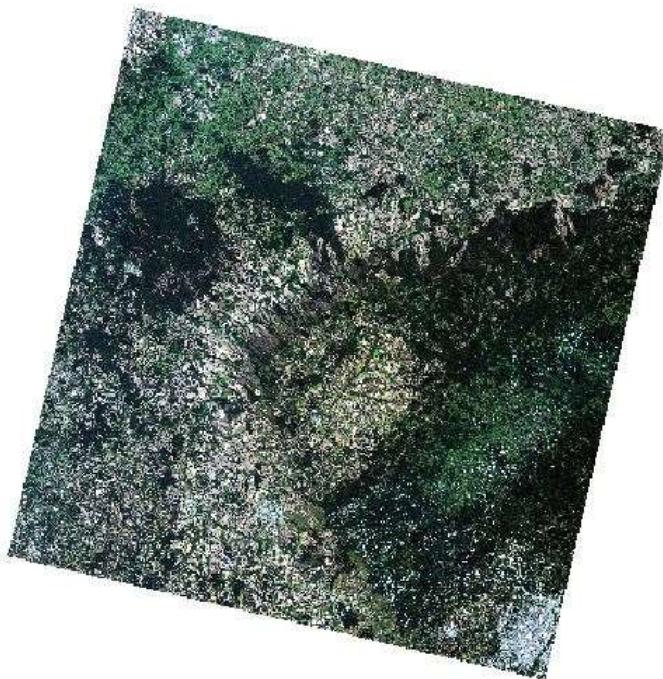
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

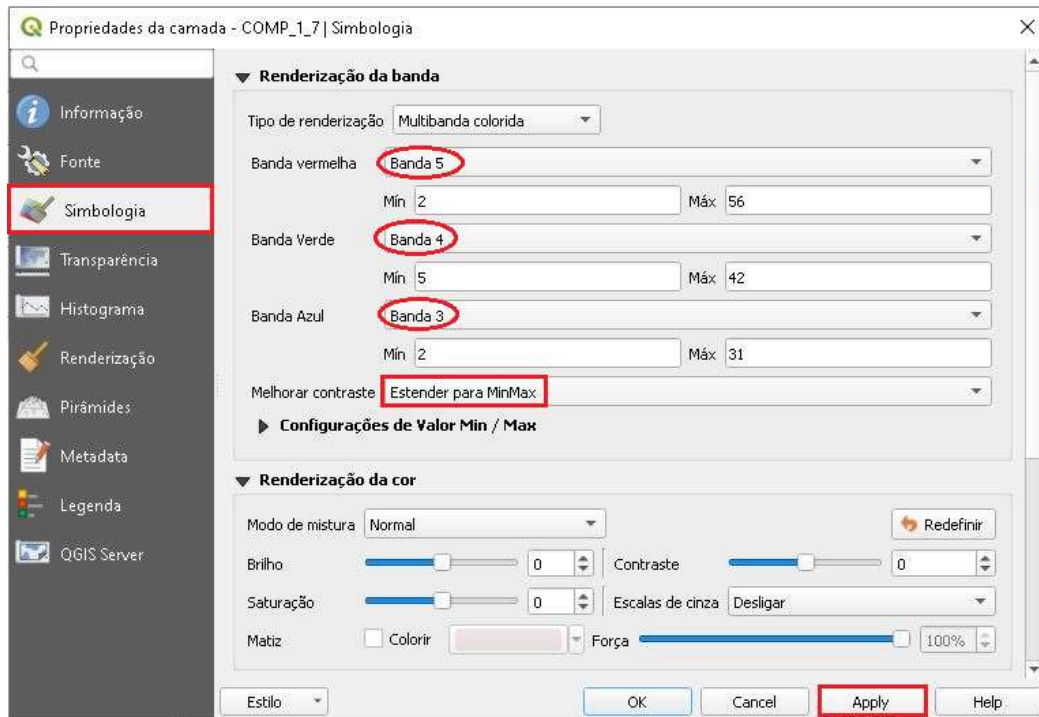


14. Clique no ícone destacado abaixo para melhorar o realce da imagem.

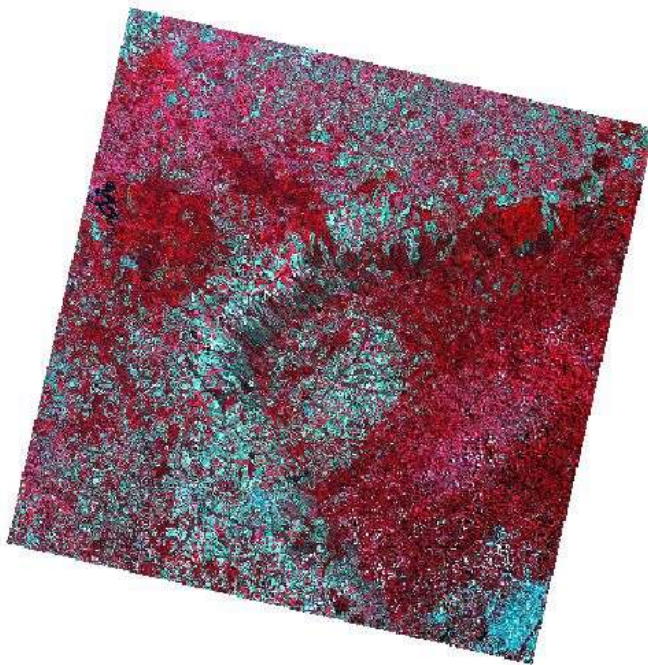
15. Tem-se uma composição final.



16. Isso também será feito para a composição RGB:543, observe que a opção de melhorar o contraste já está selecionada.



17. Composição final da RGB:543.

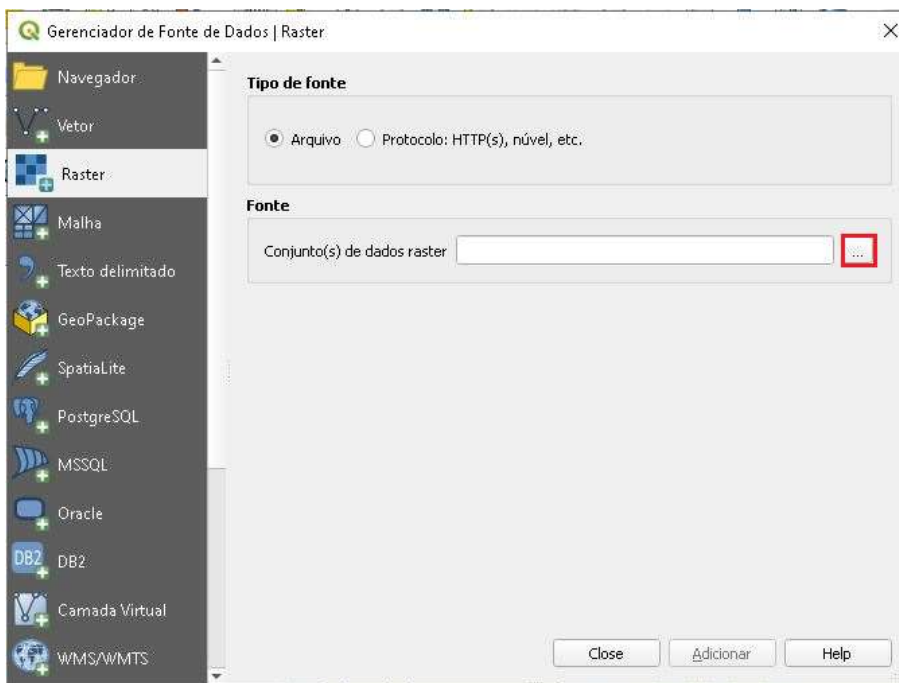


– TÓPICO 14 – REALCE

1. Abrir QGIS.
2. Clique no ícone → Adicionar camada raster.



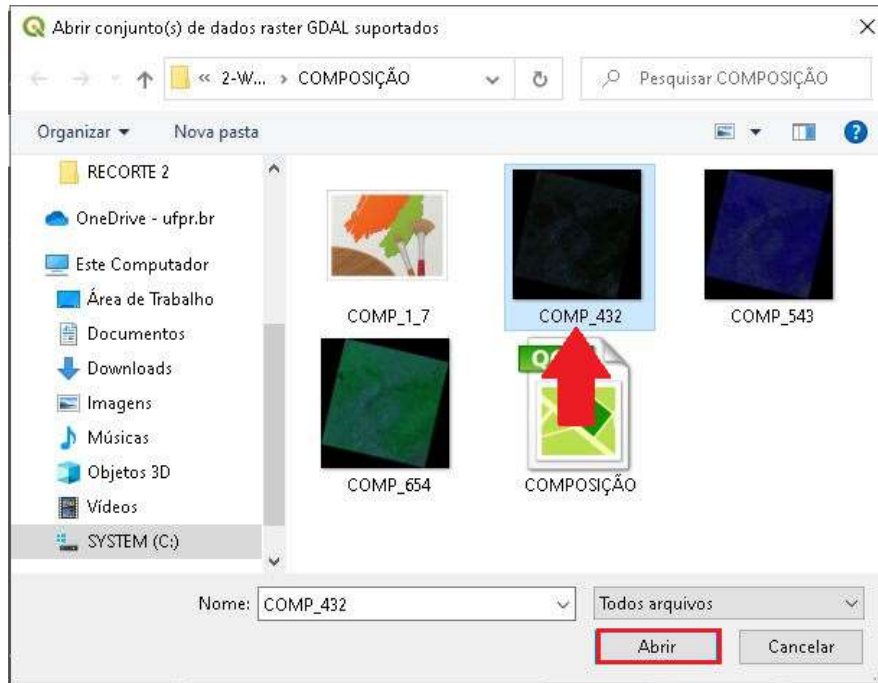
3. Clique no ícone com três pontos para selecionar a pasta de entrada do arquivo.



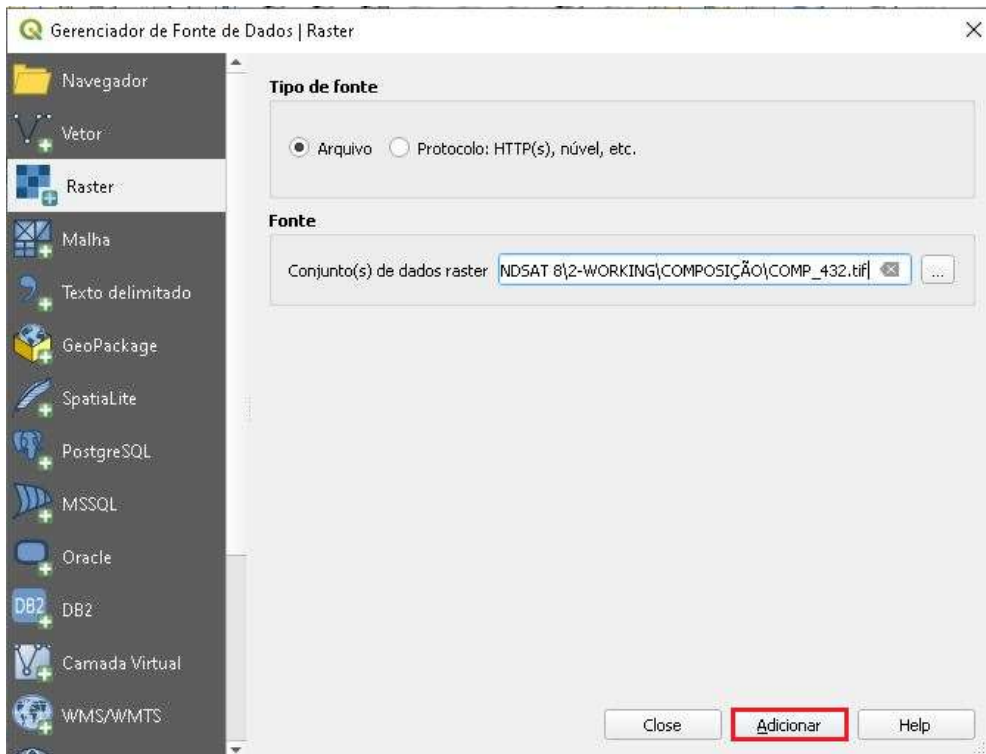
4. Selecione um dos arquivos de composição de bandas realizados no tutorial anterior.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



5. Clique em Adicionar para carregar a imagem e em seguida em Close.



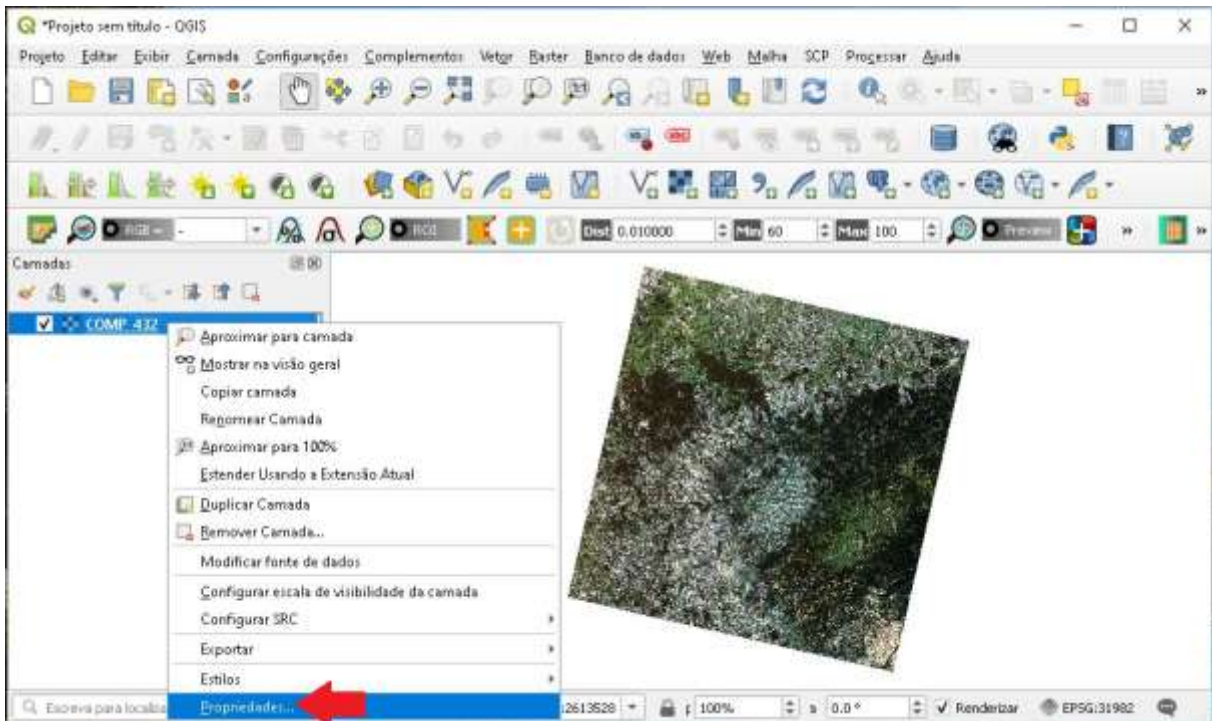
6. Para melhorar a visualização da imagem clique no ícone destacado abaixo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

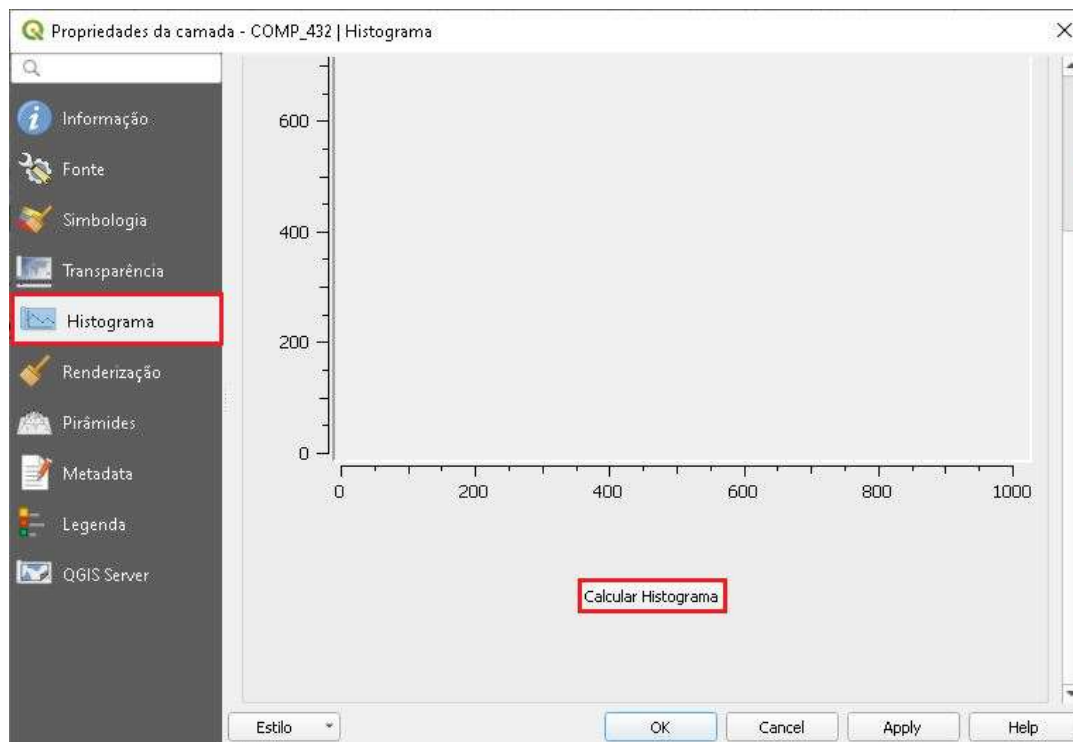
Dalla Corte et al. 2020



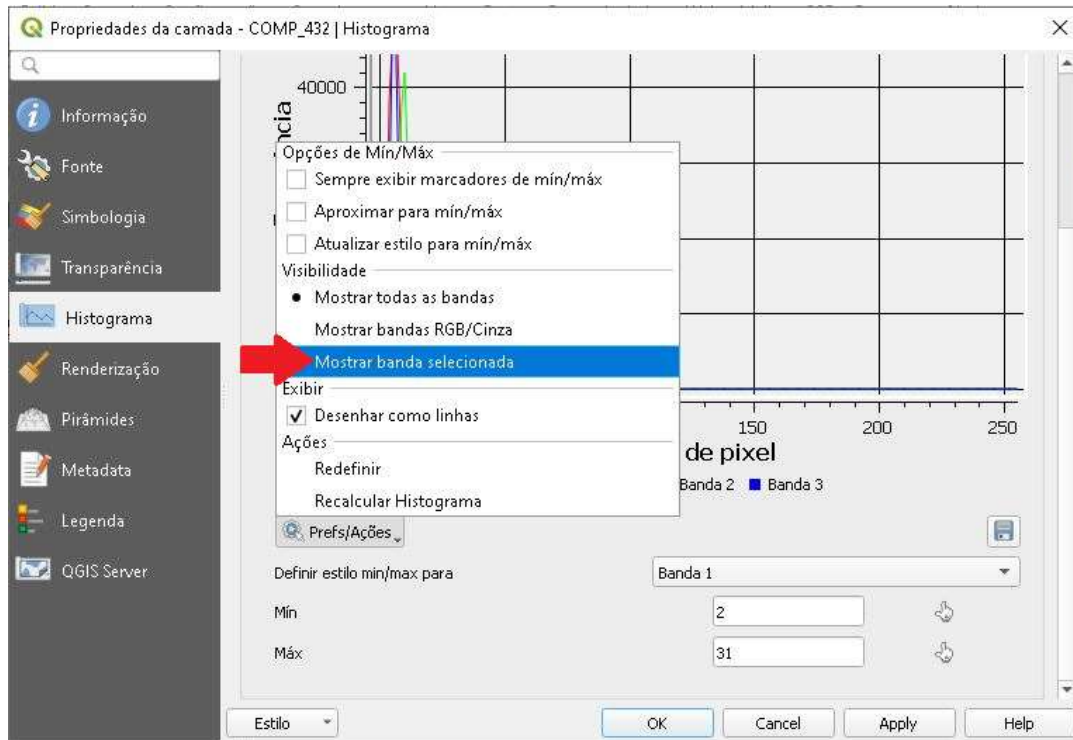
7. Clique com o botão direito do mouse em cima da camada "COMP_432.tif", selecione Propriedades.



8. Clique em Histograma, caso não esteja calculado, clique em Calcular Histograma.

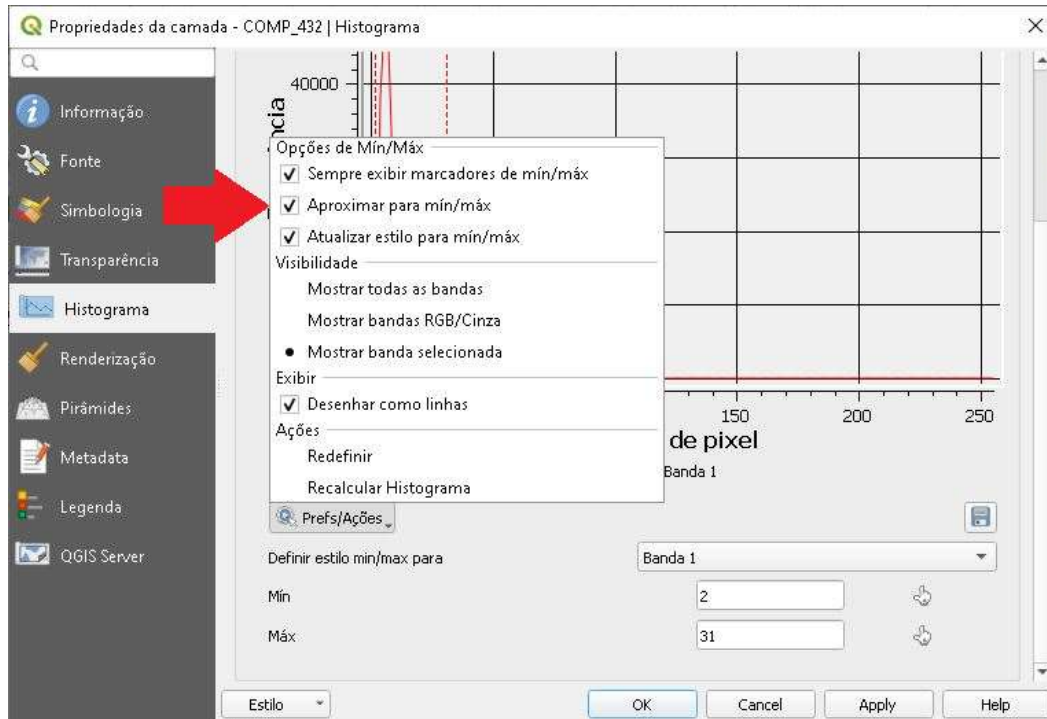


9. Clicando em Prefs/Ações, selecione a opção Mostrar banda selecionada, isso irá permitir que apenas a banda selecionada ao lado apareça no gráfico.

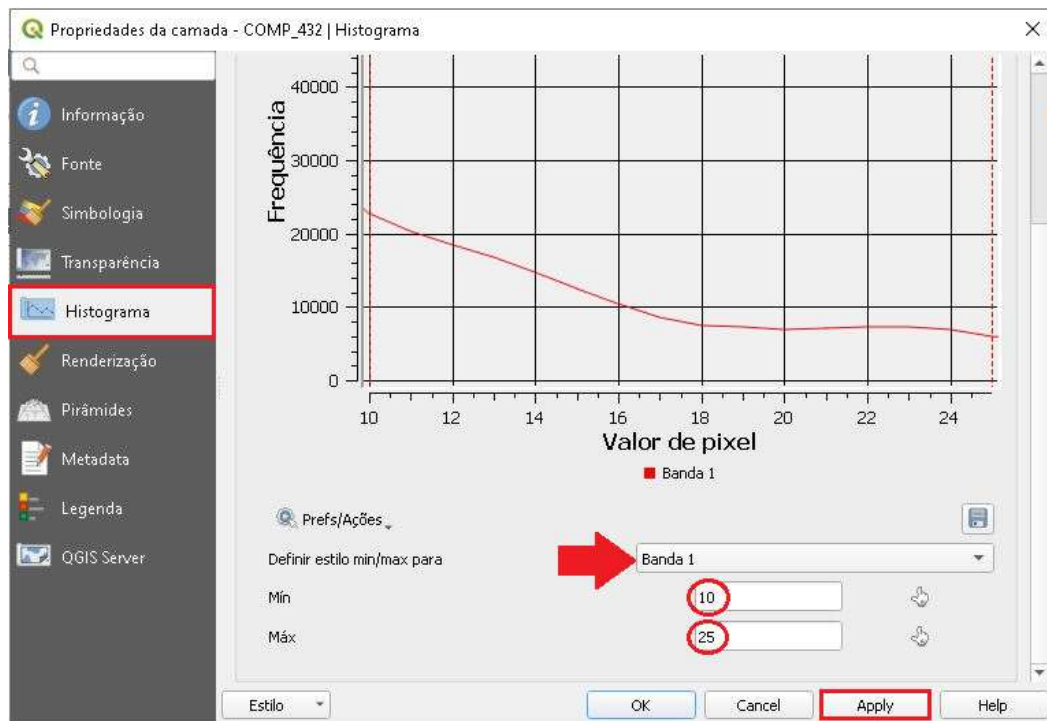


10. Ao marcar as três primeiras opções indicadas pela seta abaixo, temos:

- → Sempre exibir marcadores de mín/máx: permite que o gráfico exiba os marcadores mínimos e máximos.
- → Aproximar para mín/máx: permite que você aproxime no gráfico, tanto para valores mínimos quanto para máximos.
- → Atualizar estilo mín/máx: permite que os valores mínimo e máximo sejam atualizados.



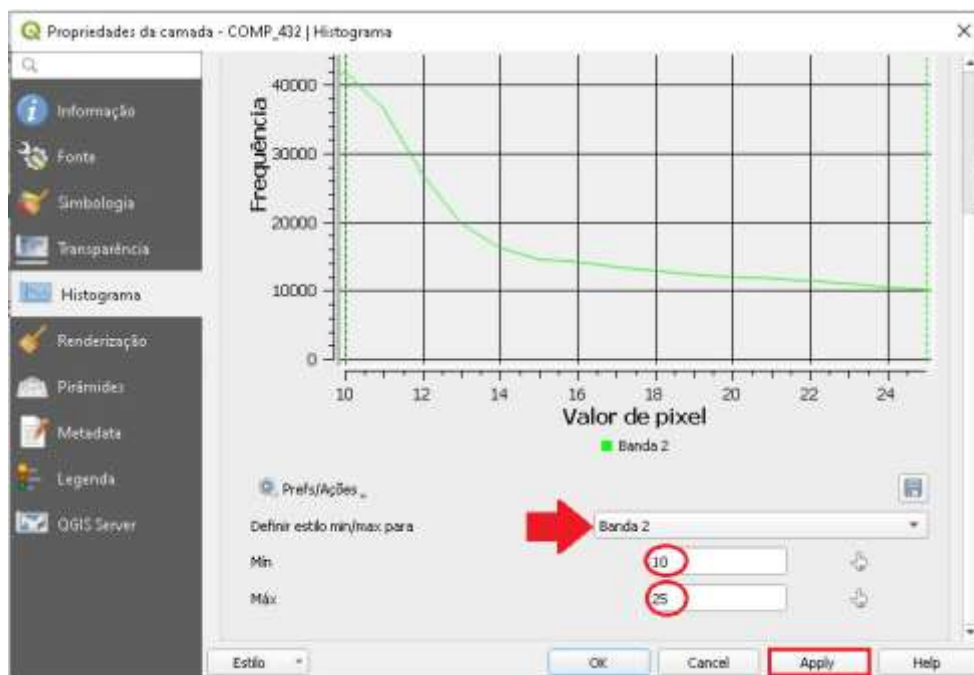
11. Observe que para a banda 1, os valores de mínimo e máximo foram alterados para 10 e 25, respectivamente, em seguida clique em aplicar.



12. Observe as figuras abaixo, a modificação dos valores da banda 1.



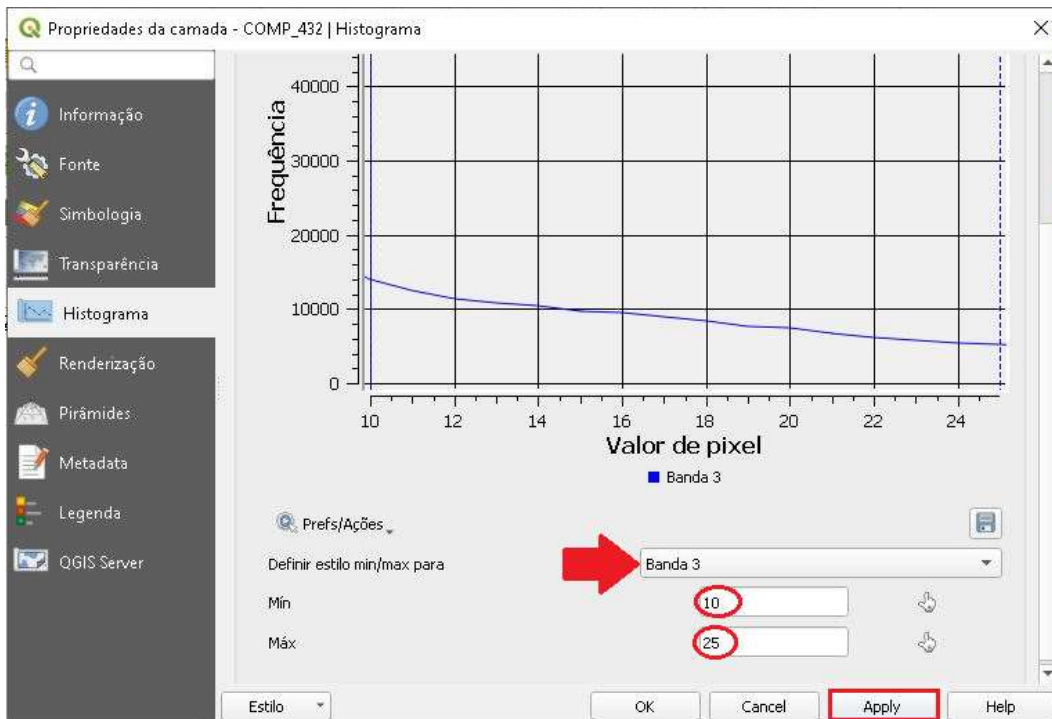
13. Para a banda 2, os valores de mínimo e máximo foram alterados para 10 e 35, respectivamente, em seguida clique em Aplicar.



14. Observe nas figuras abaixo, as modificações nas cores:



15. Para a banda 3, os valores mínimo e máximo foram alterados para 10 e 25, respectivamente, em seguida clique em Aplicar.

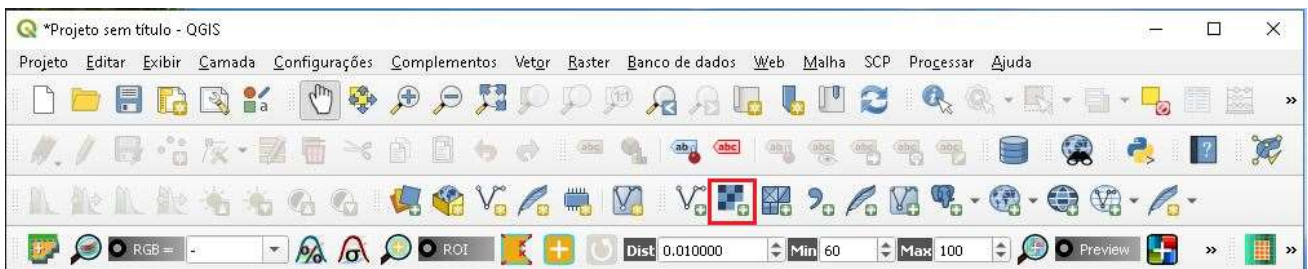


16. Observe nas figuras abaixo as modificações na composição:

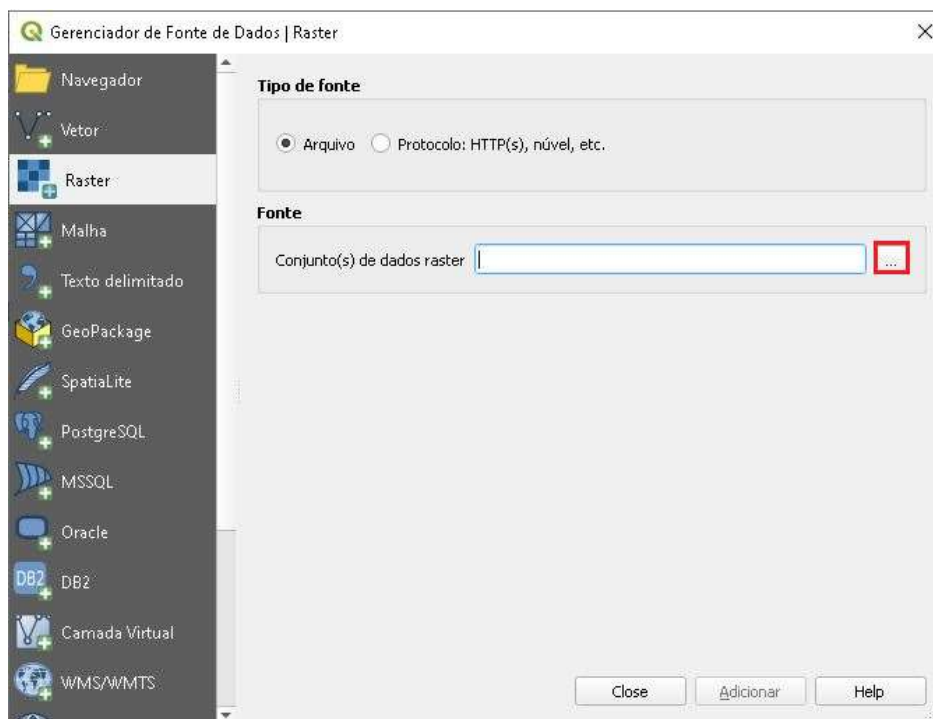


– TÓPICO 15 – FUSÃO DE IMAGENS

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Adicionar camada raster.



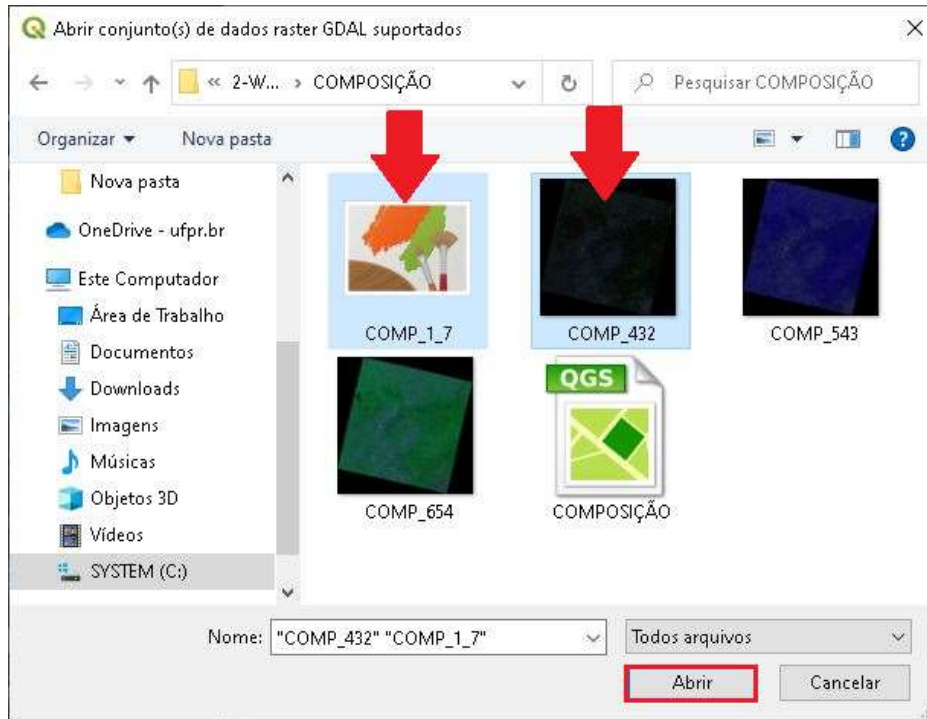
3. Clique no ícone com três pontos.



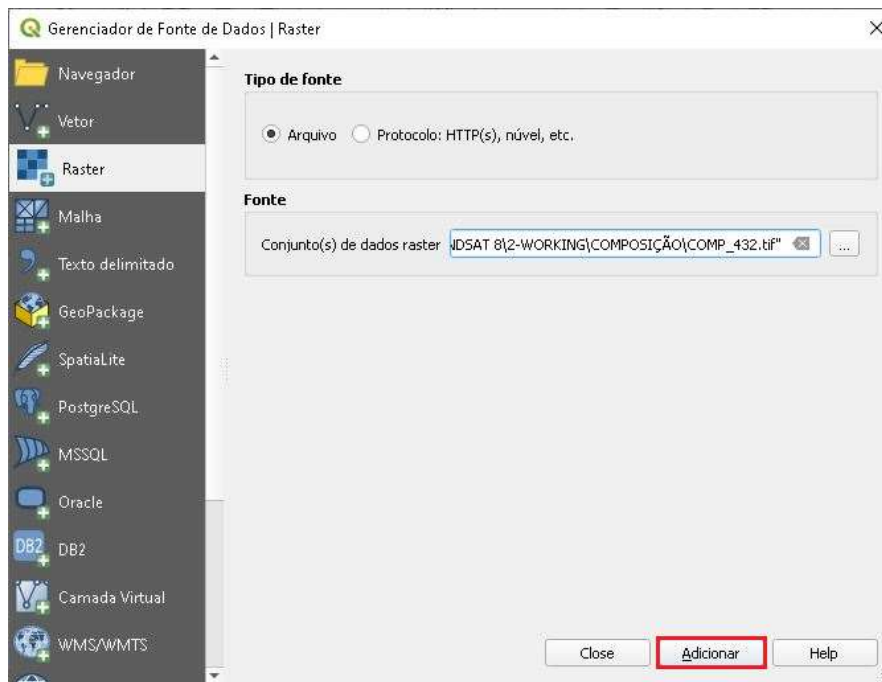
4. Selecione o arquivo que contém a composição com todas as bandas, o "COMP_1_7.tif" e a "COMP_432.tif".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



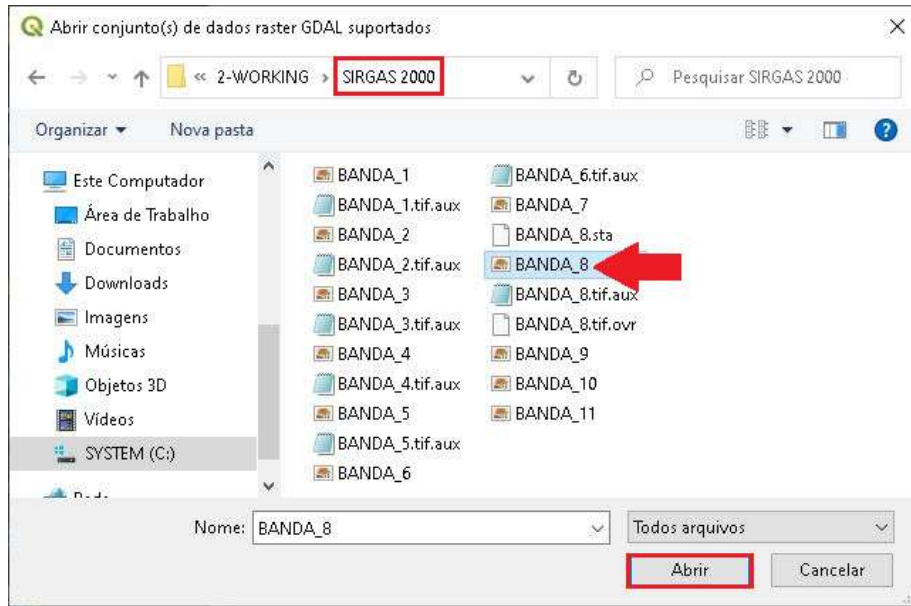
5. Clique em Adicionar.



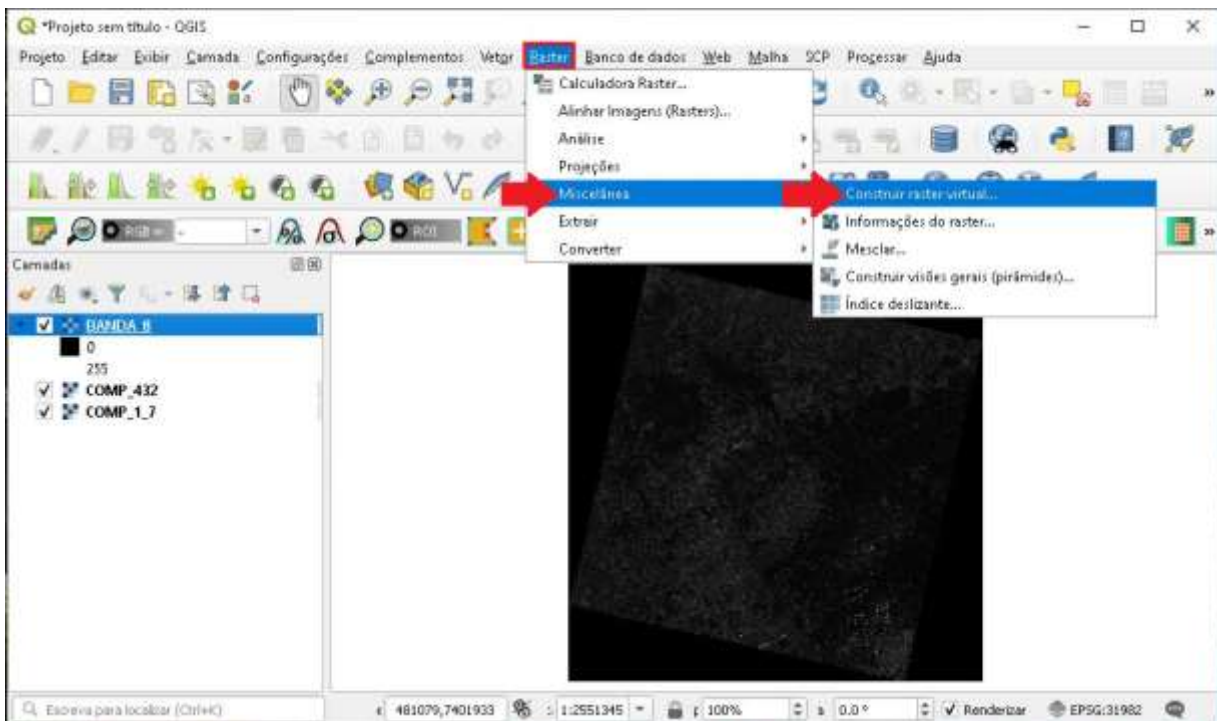
6. Carregue também a "BANDA_8.tif" que corresponde a banda pancromática com resolução espacial de 15 metros.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

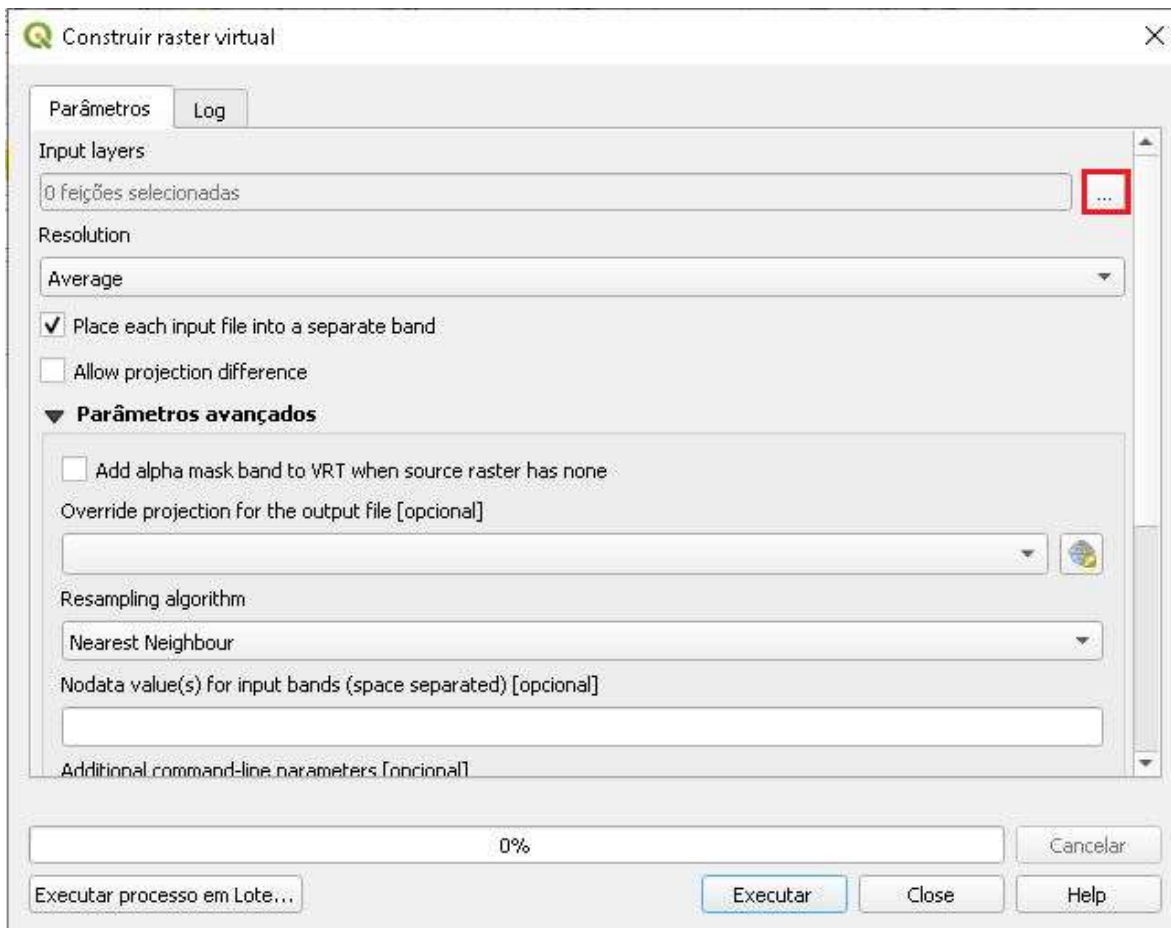
Dalla Corte et al. 2020



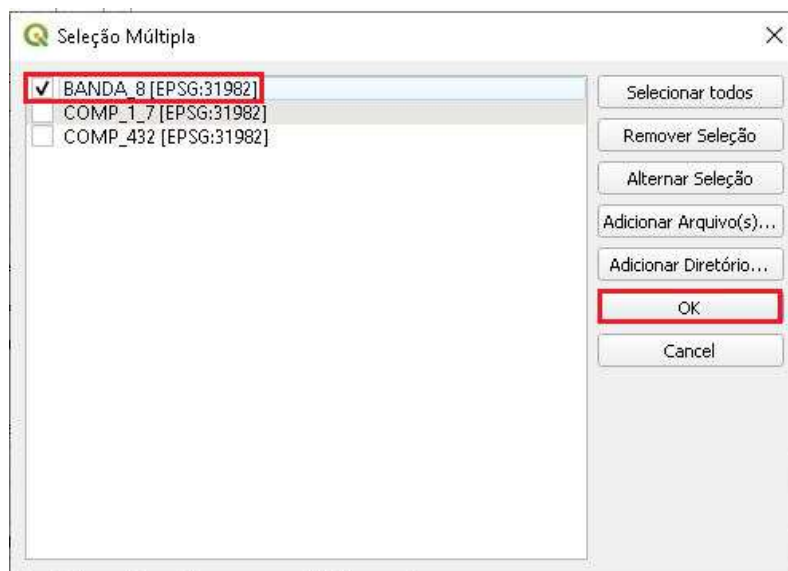
7. O próximo passo será retirar as bordas pretas da imagem da "BANDA_8.tif" pancromática, antes de realizar o processo de fusão.
8. Clique no Menu → *Raster* → *Miscelânea* → *Construir raster virtual*.



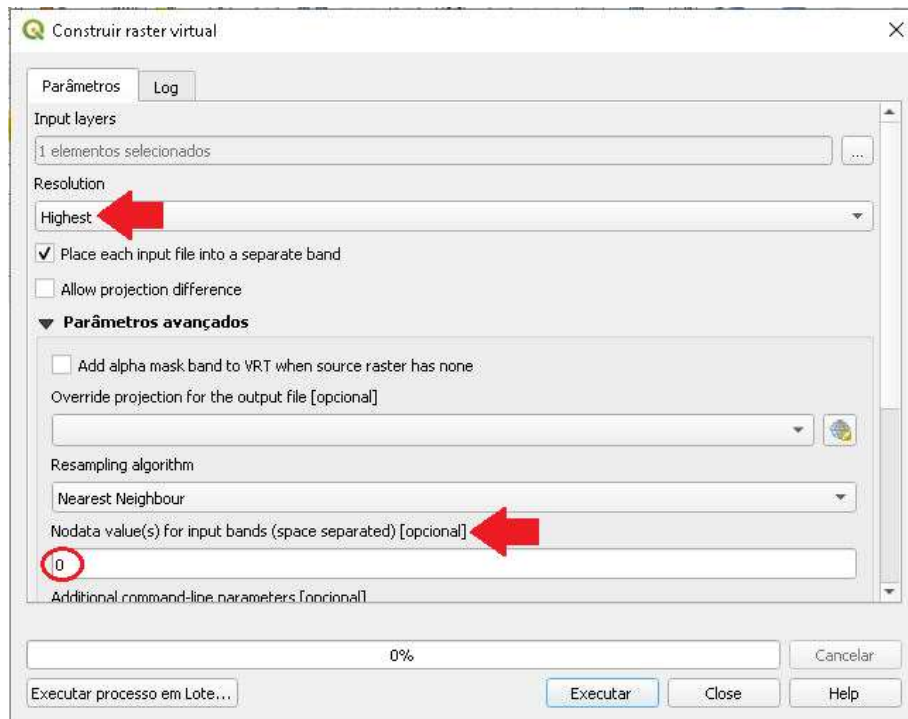
9. Clique no ícone com três pontos, destacado abaixo.



10. Selecione a "BANDA_8.tif", em seguida clique em Ok.



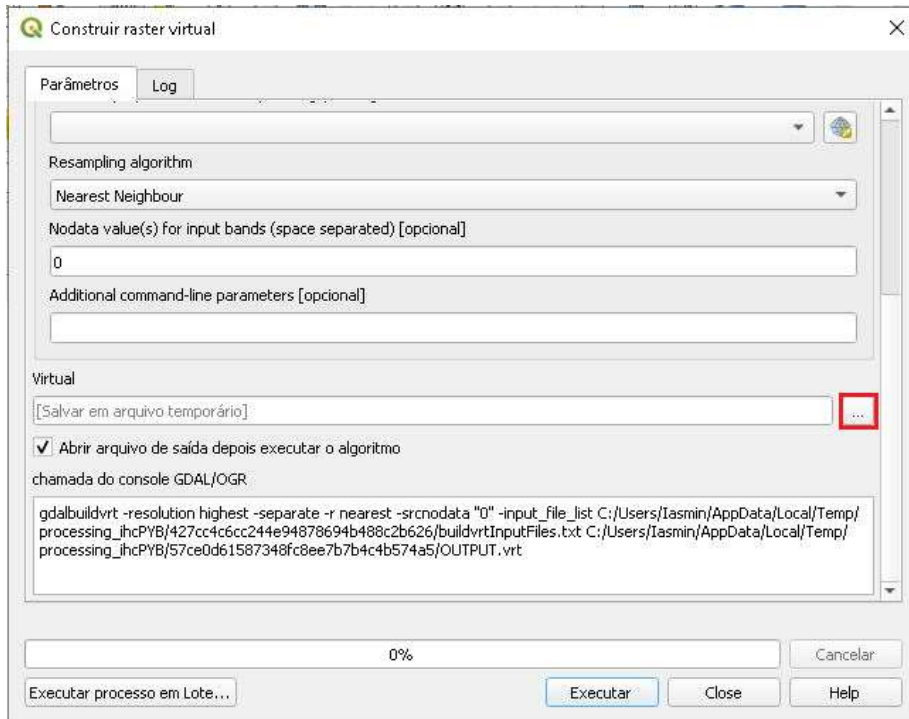
11. Na opção Resolution, selecione Highest, e em Nodata value(s) for input bands (space separated).



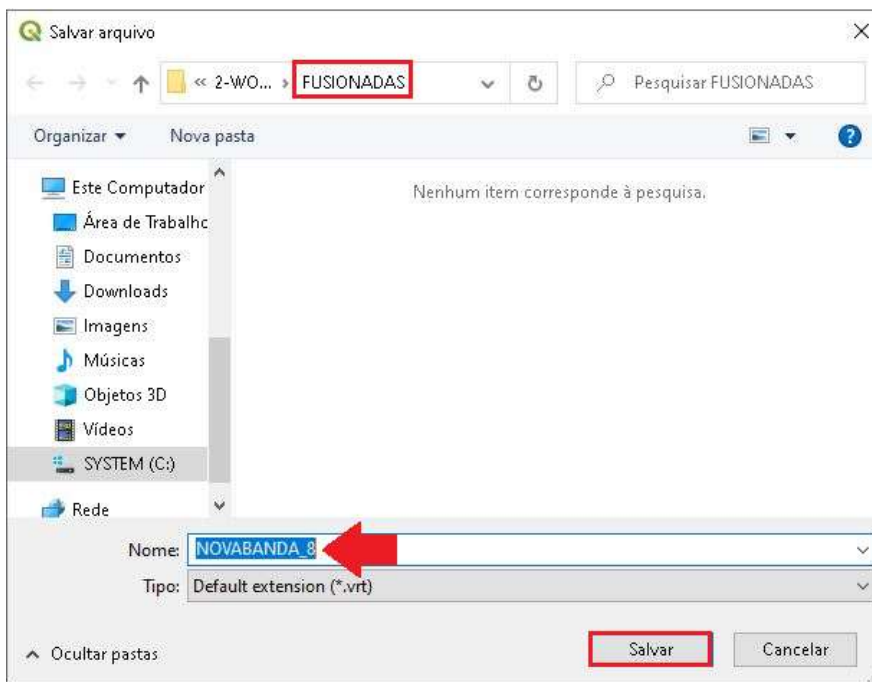
12. Desça a barra de rolagem até a opção dos três pontos, para selecionar a pasta onde o arquivo será salvo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



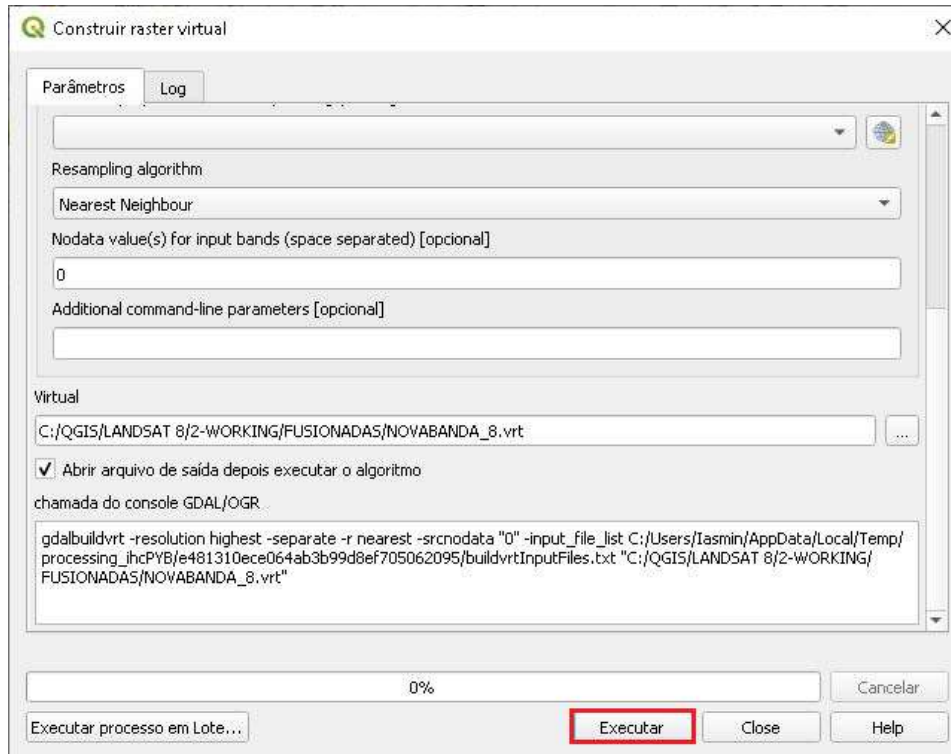
13. Na pasta WORKING → FUSIONADAS salvar a “NOVABANDA_8.vrt”.



14. Clique em Executar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

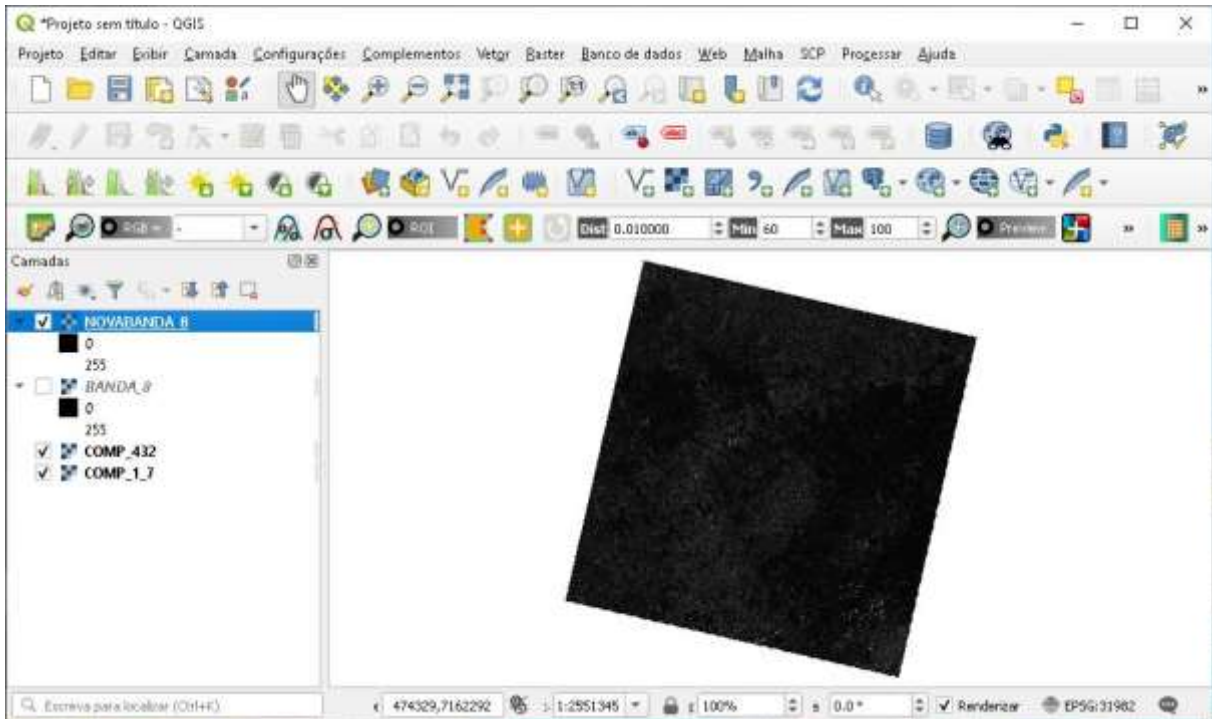
Dalla Corte et al. 2020



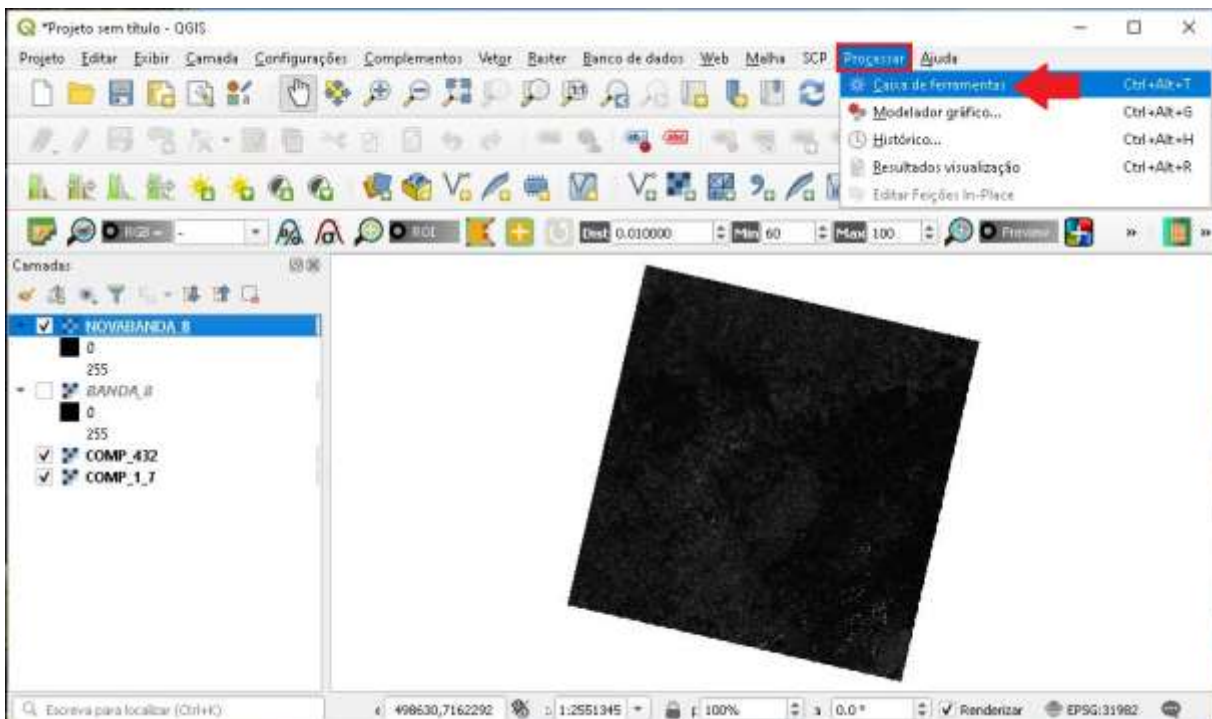
15. Após o fim do processamento clique em Close, em seguida desabilite o layer BANDA_8, observe que a NOVABANDA_8 agora não possui o background em volta.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



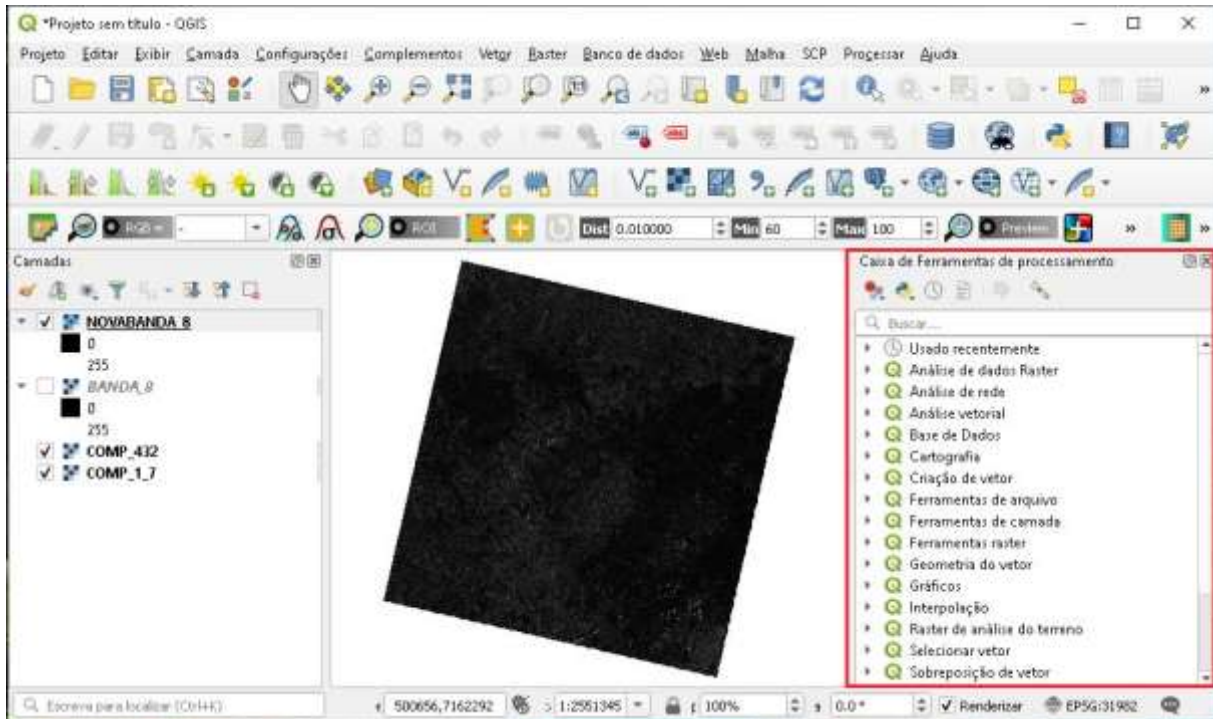
16.No Menu clique em Processar → Caixa de ferramentas.



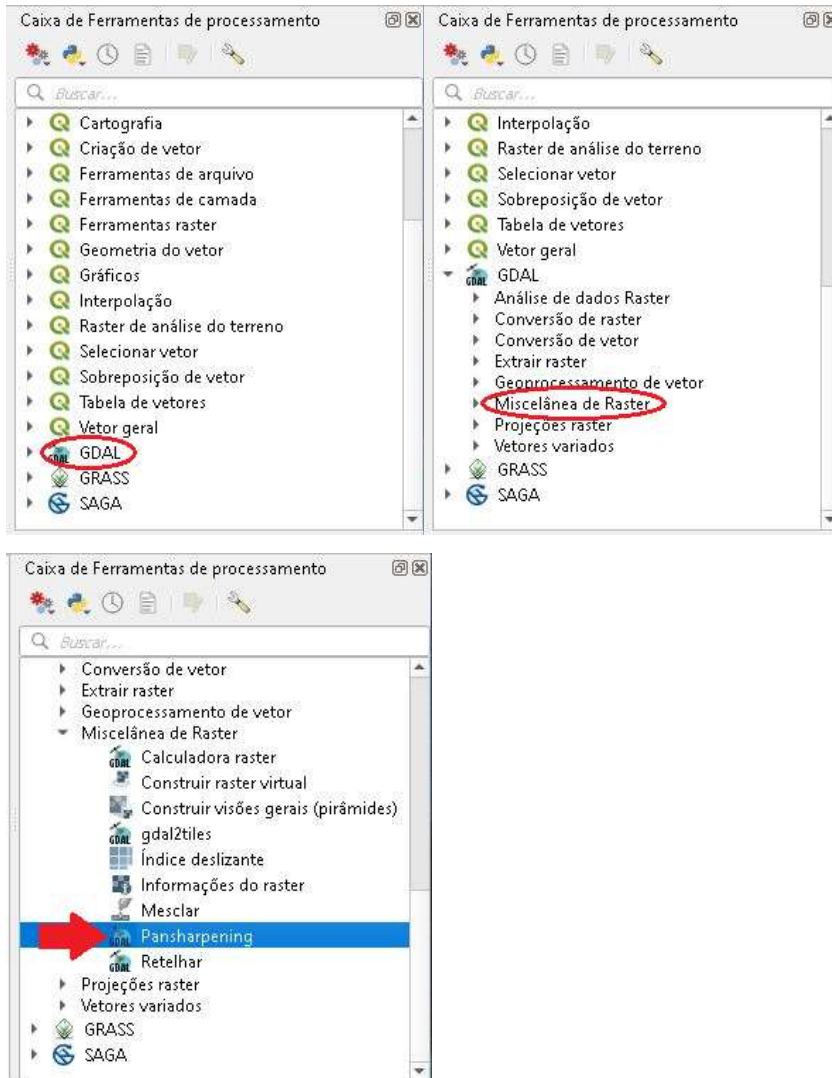
17.Em seguida uma nova aba da caixa de ferramentas irá abrir no lado direito do campo de visualização.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

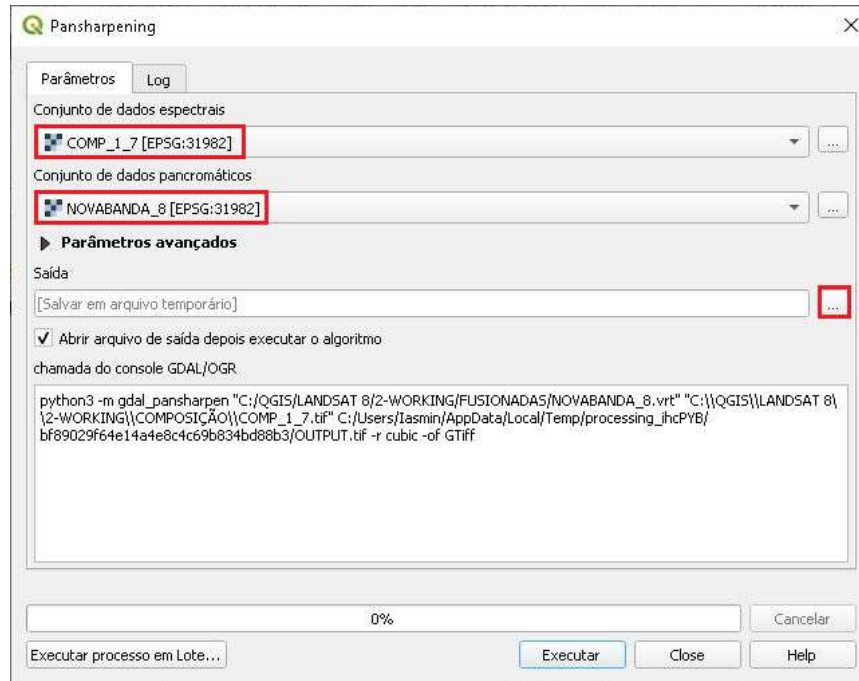


18. Deslize a barra da caixa de ferramentas e clique em GDAL → Miscelânea de Raster → Pansharpning.

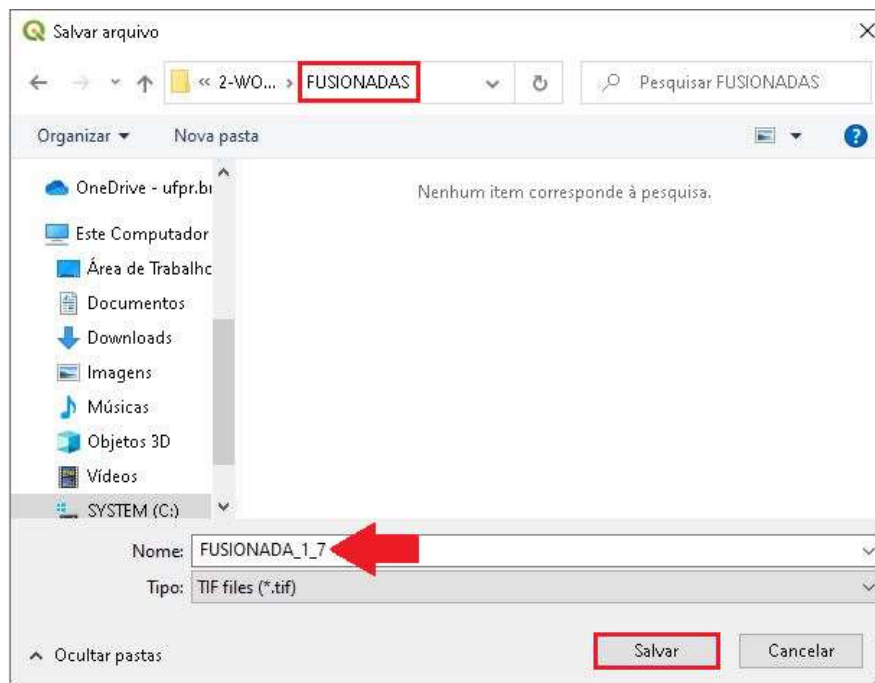


19. Selecione a "COMP_1_7" no Conjunto de dados espectrais.

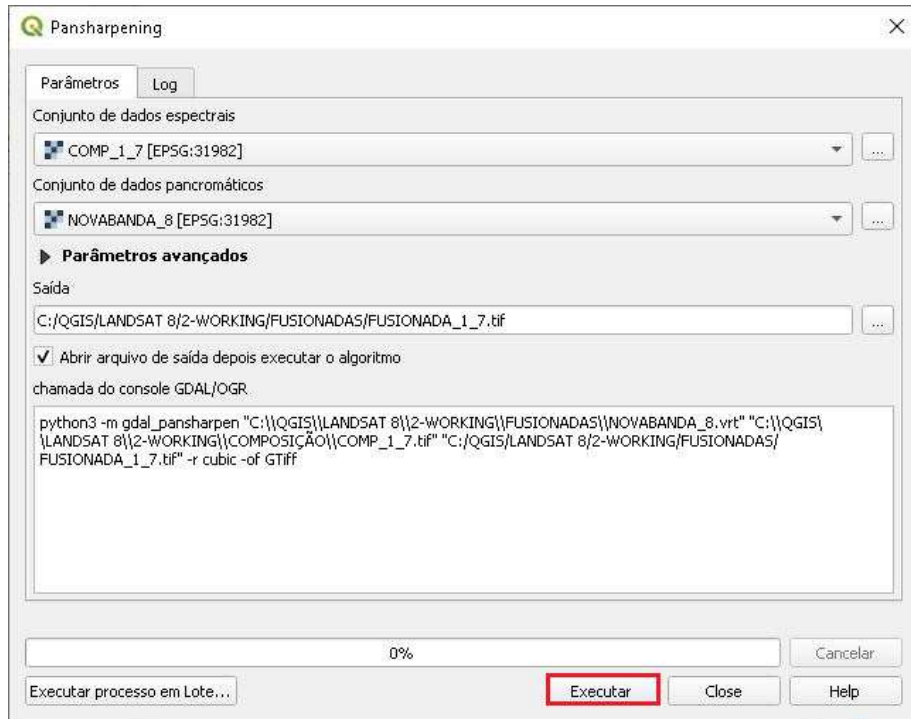
20. Em conjuntos de dados pancromáticos selecione a "NOVABANDA_8", na opção de saída clique no ícone com três pontos → Salvar no Arquivo...



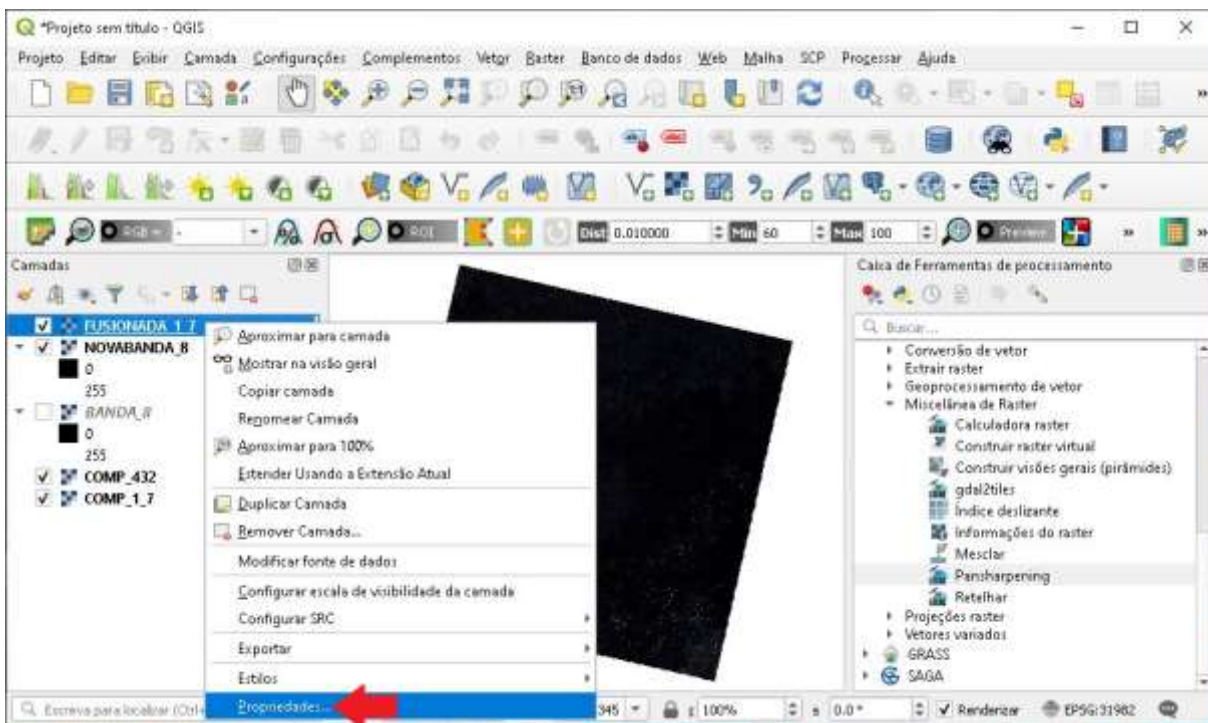
21. Dentro da pasta WORKING, crie uma pasta nomeado FUSIONADAS para colocar os arquivos no qual foi realizada a fusão, nomeie o arquivo e clique em Salvar.



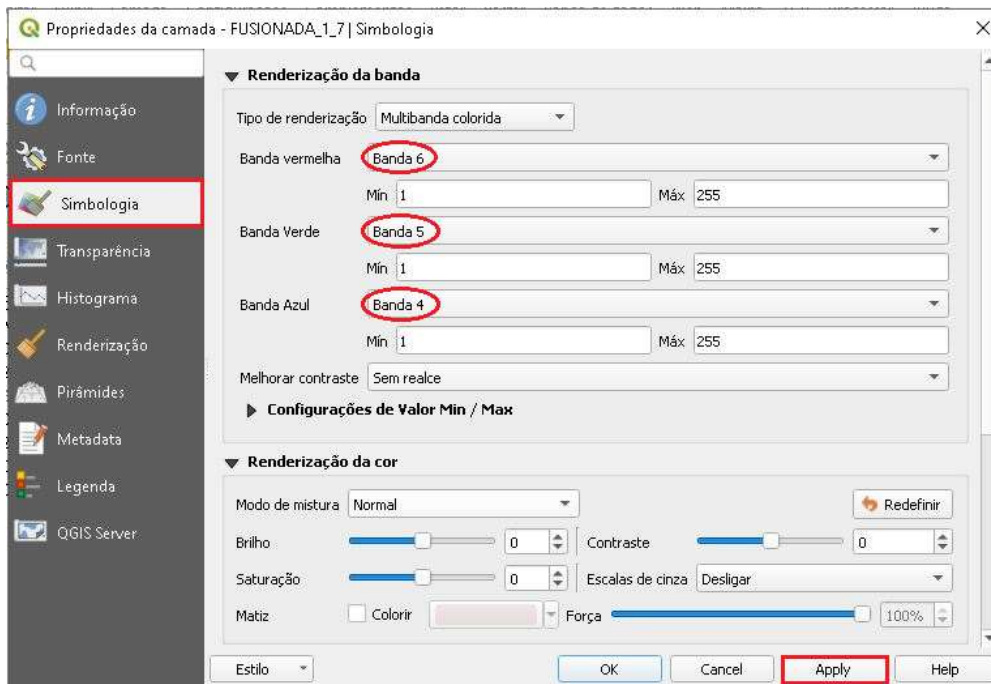
22. Clique em Executar, após finalizar o processamento clique em Close.



23. Coloque o novo *layer* adicionado em cima das outras camadas e em seguida clique com o botão direito do mouse e acesse a opção Propriedades.



24. Na aba Simbologia, mude a sequência das bandas para a apresentada na figura abaixo, clique em Apply.



25. Em seguida clique no ícone destacado, para melhorar o realce da imagem.

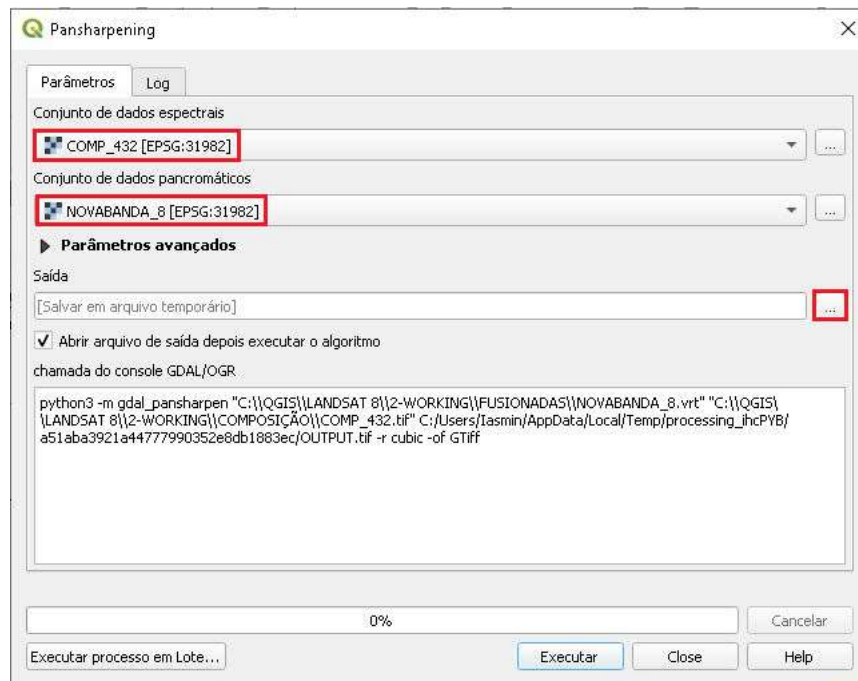


26. Segue abaixo uma comparação da imagem antes de ser realizado a fusão com a banda pancromática.



27. Agora vamos realizar a fusão da “COMP_432” com a banda pancromática.

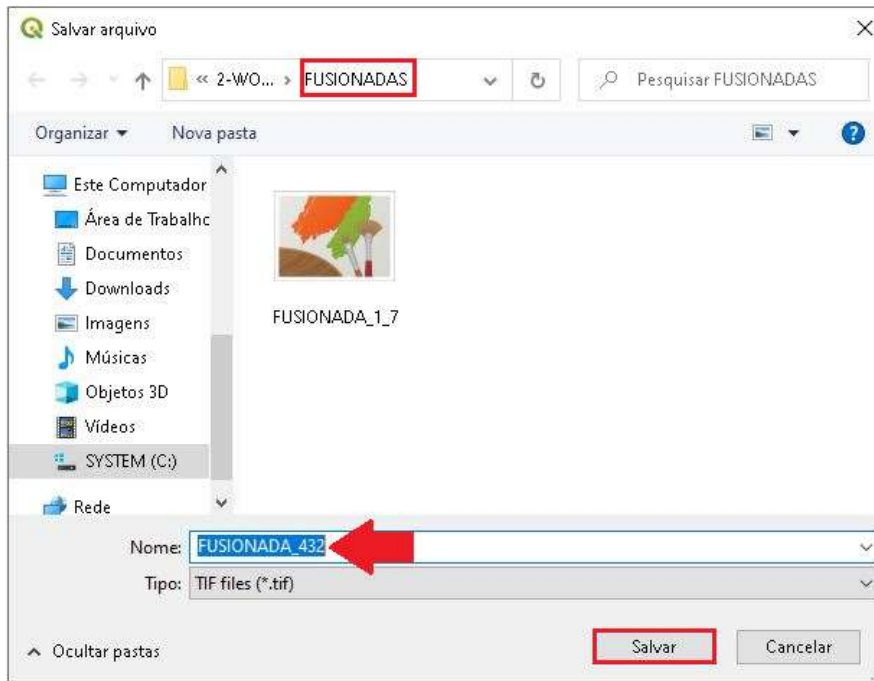
28. Selecione a “COMP_432” em Conjunto de dados espectrais, e em Conjunto de dados pancromáticos selecione a “NOVABANDA_8”, na opção de saída clique no ícone com três pontos → Salvar no Arquivo...



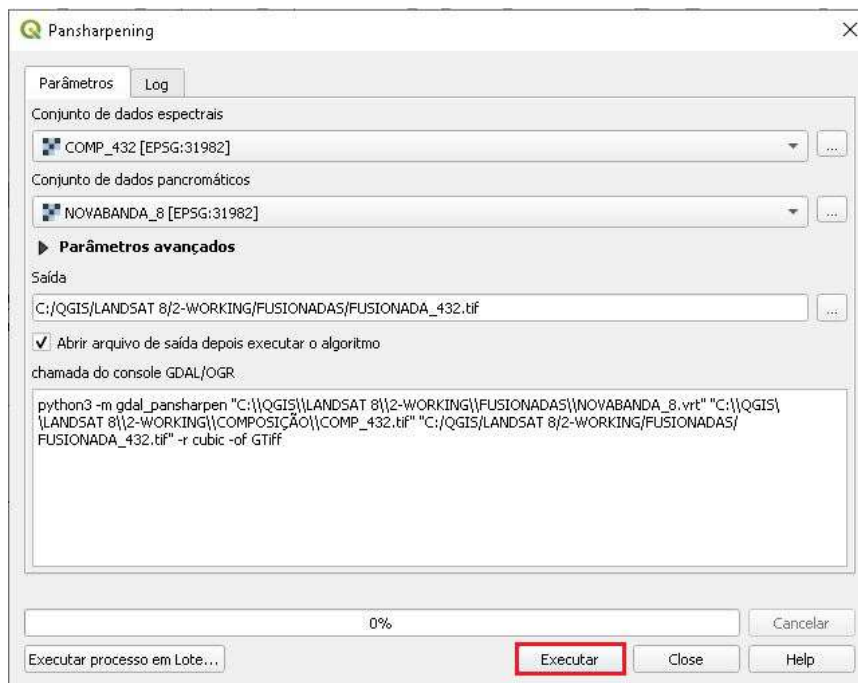
29. Dentro da pasta “FUSIONADAS”, nomeie o arquivo para “FUSIONADAS_432.tif” e clique em Salvar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



30. Clique em Executar, após finalizar o processamento clique em Close.



31. Segue abaixo uma comparação da imagem antes de ser realizado a fusão com a banda pancromática.

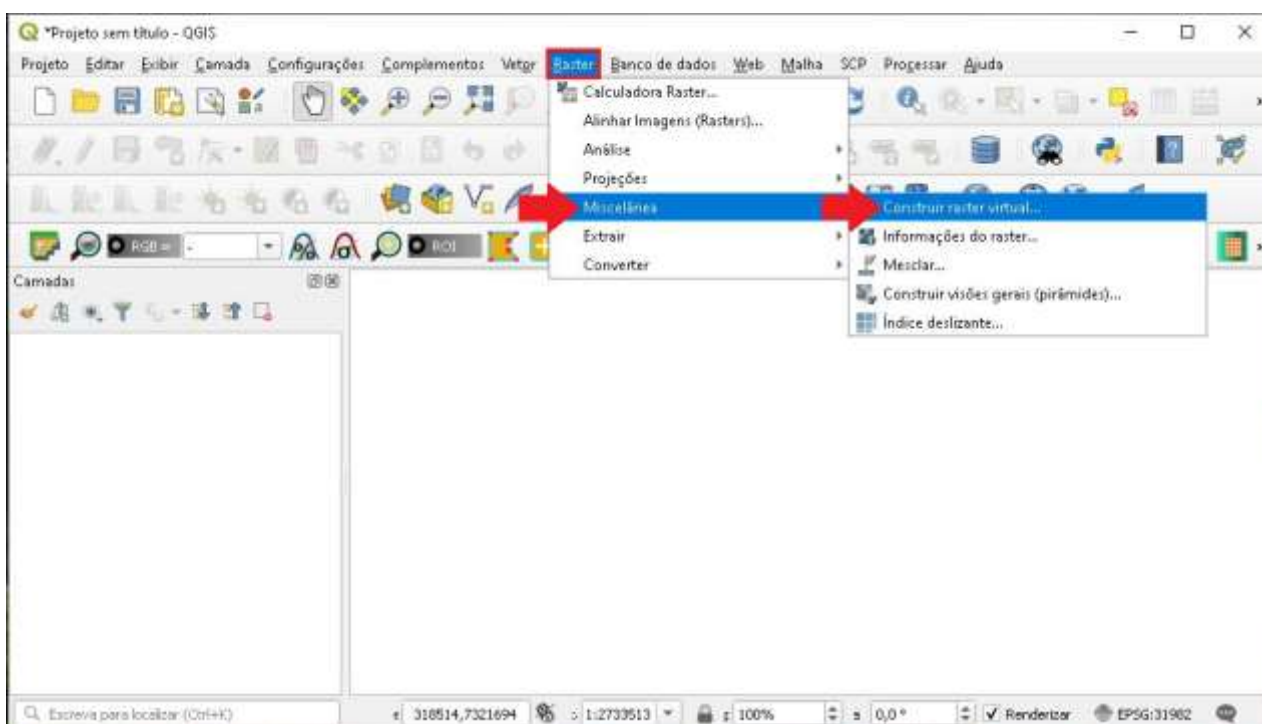
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

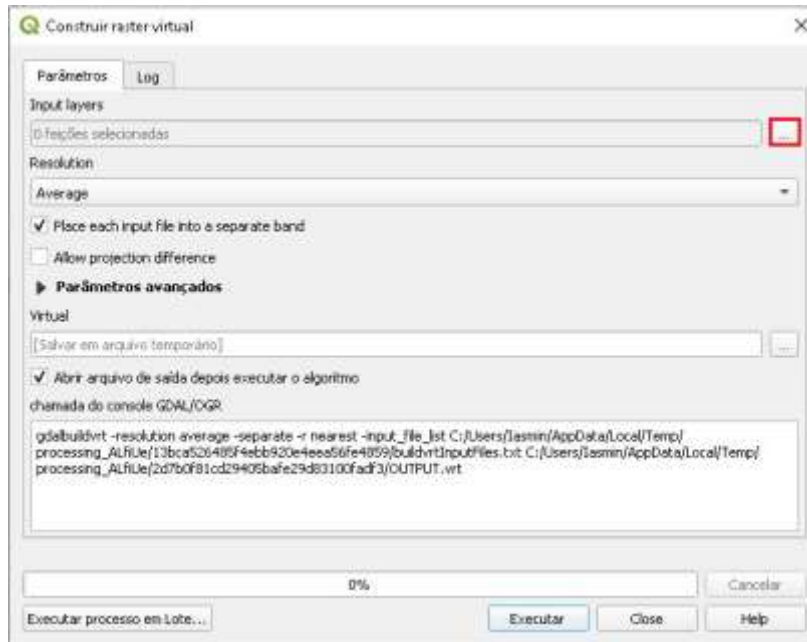


– TÓPICO 16 – MOSAICO DE IMAGENS

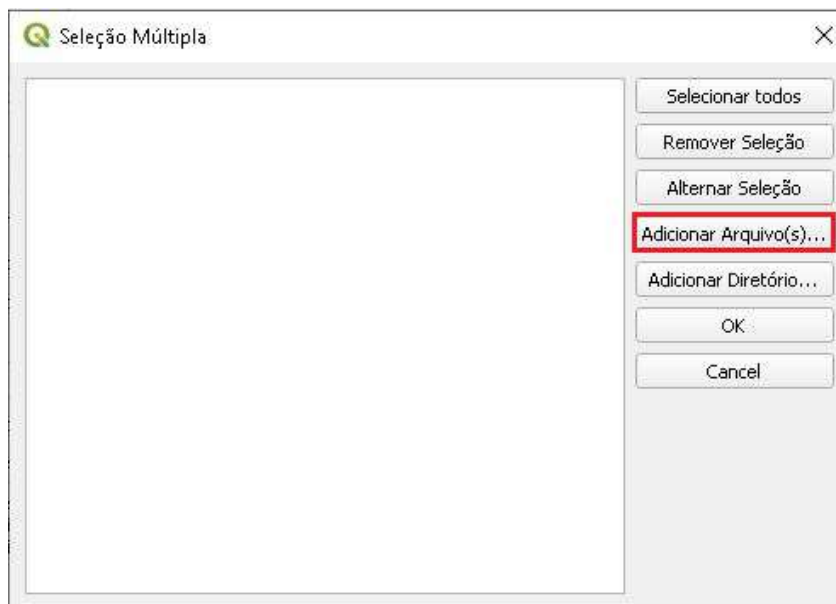
1. Abrir QGIS.
2. Clique em *Raster* → *Miscelânea* → *Construir raster virtual*.



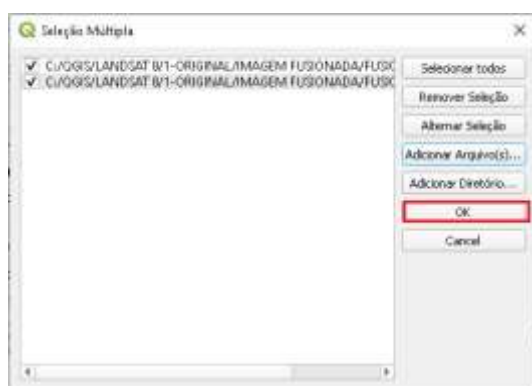
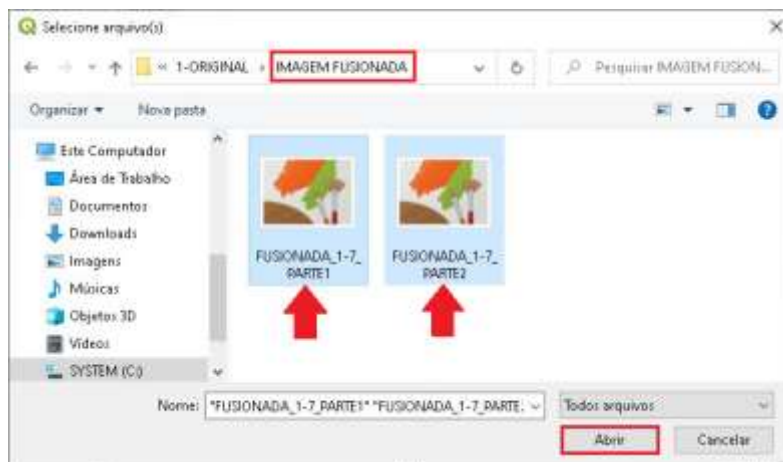
3. Clique no ícone com três pontos.



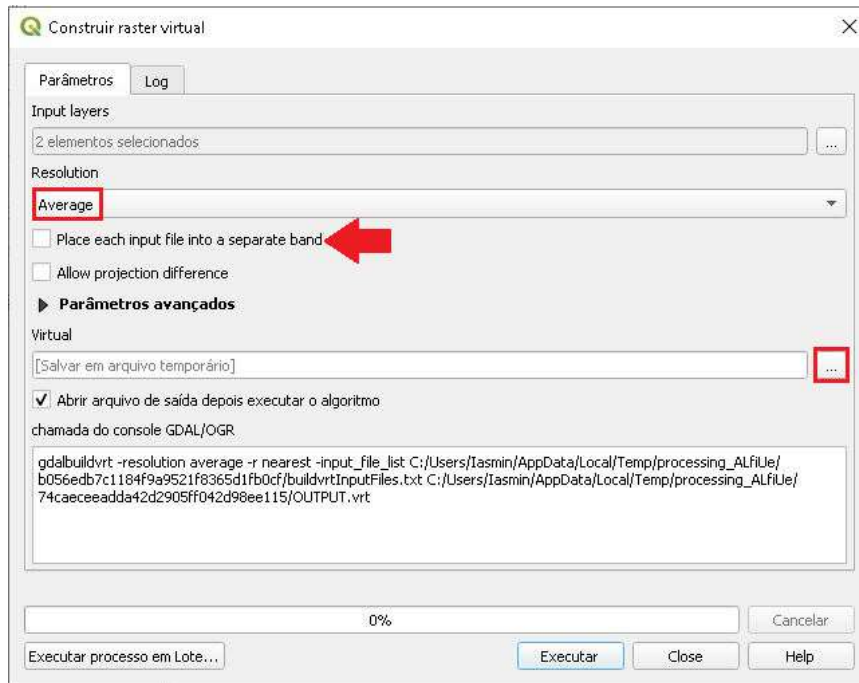
4. Clique em Adicionar Arquivo(s)...



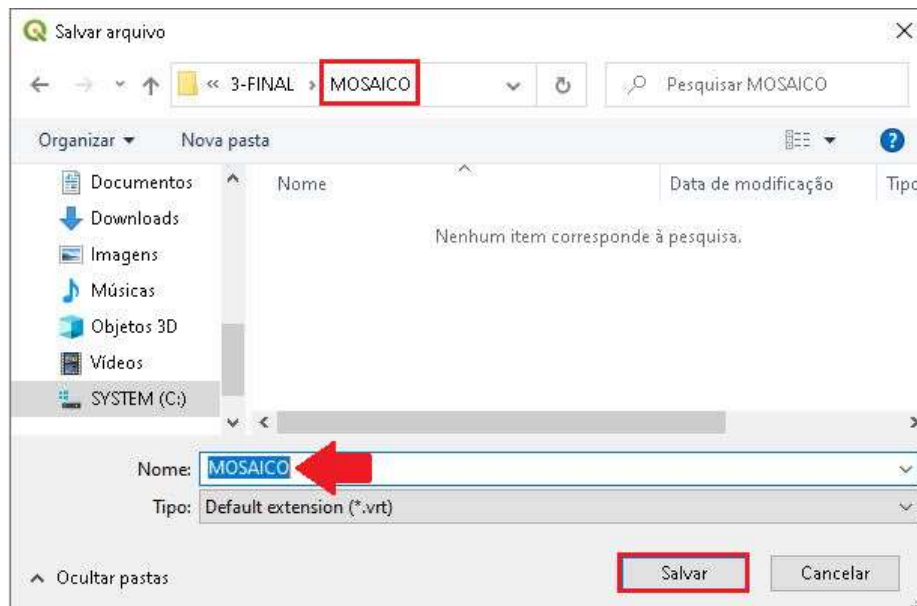
5. Na pasta IMAGEM FUSIONADA, selecione os dois arquivos (FUSIONADA_1-7_PARTE1.tif e FUSIONADA_1-7_PARTE2.tif), em seguida clique em Ok.



6. Em *Resolution* deixe a opção *Average*, desabilite a opção "*Place each input file into separate band*", e clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo.



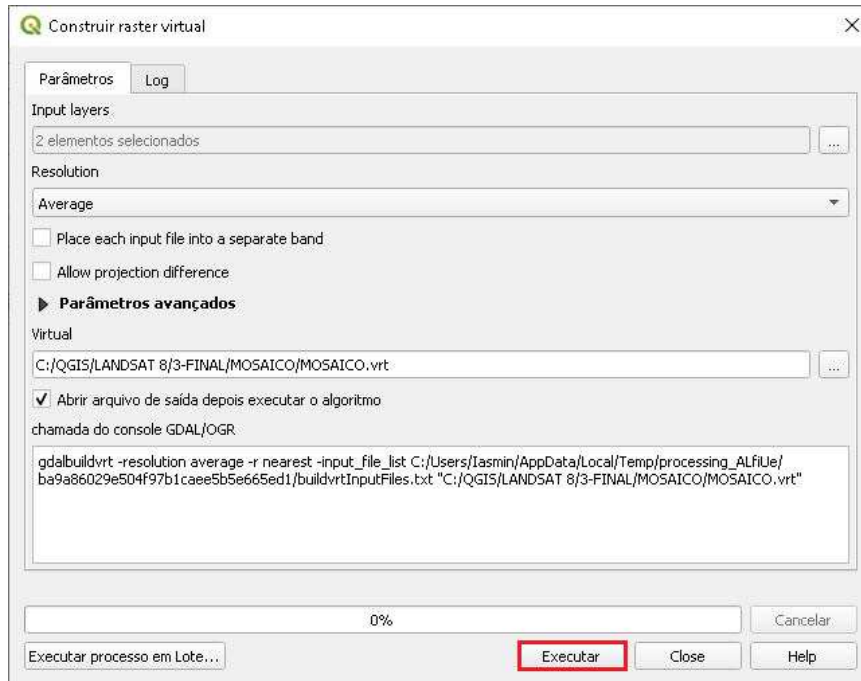
7. Nomeie o arquivo de saída para "MOSAICO.vrt", que será a junção das duas imagens.



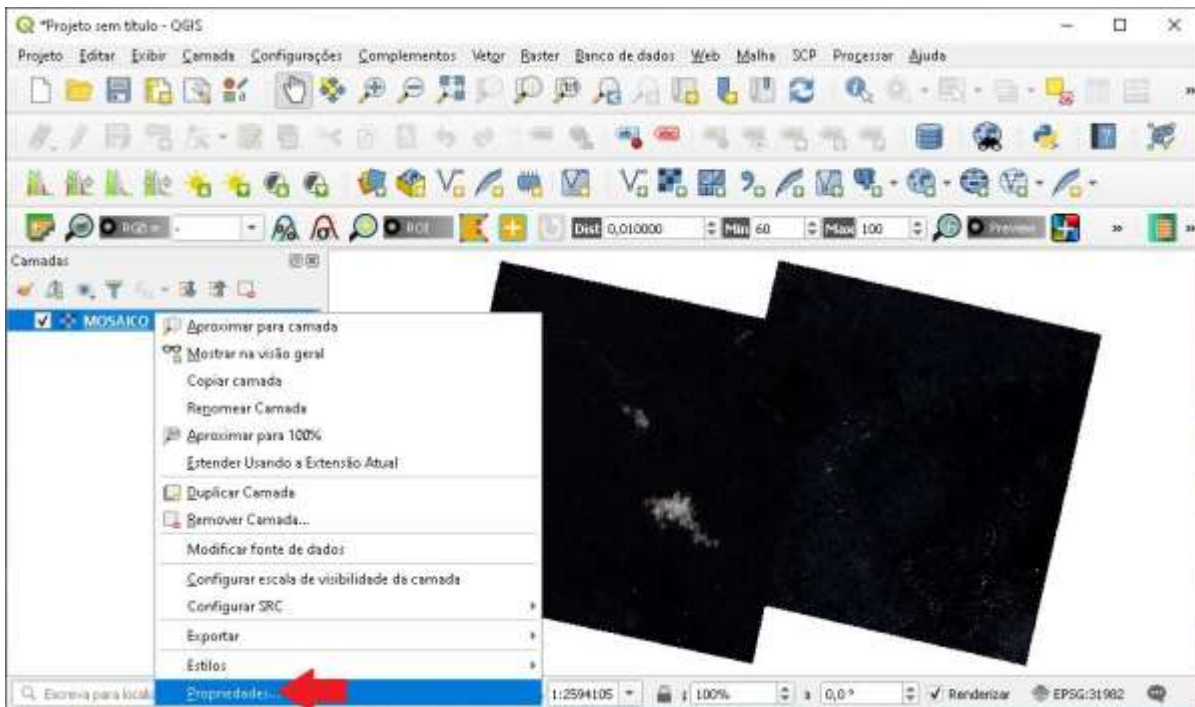
8. Clique em Executar, ao término do processamento clique em Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



9. Em seguida vamos mudar a composição das bandas, para visualizar melhor a imagem, clique com o botão direito do mouse na camada "MOSAICO" e em seguida Propriedades.

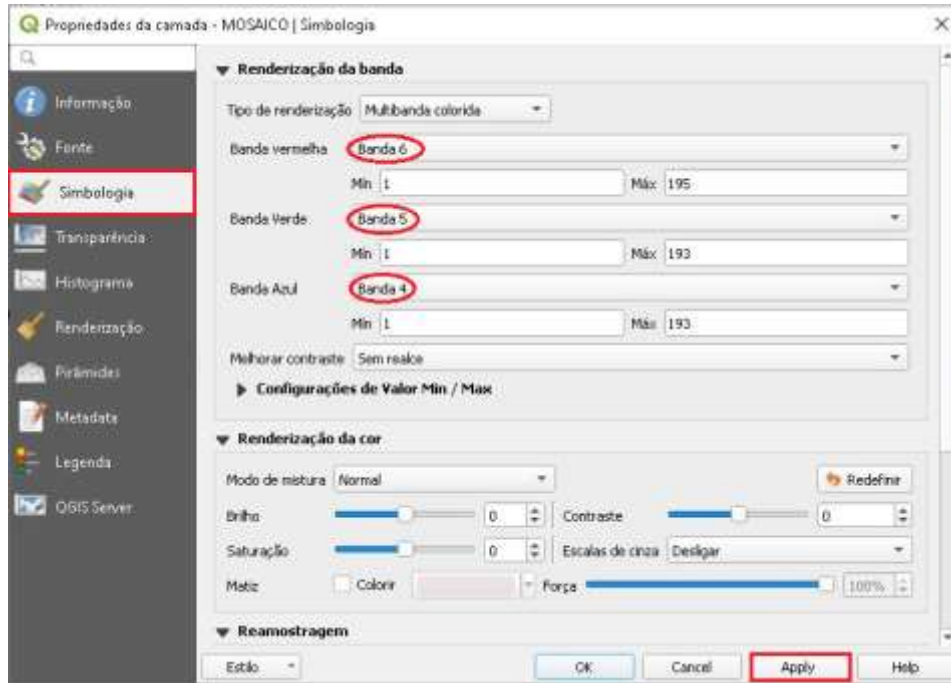


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



10. Na aba Simbologia, selecione a BANDA 6 para a banda vermelha, a BANDA 5 para a banda verde e a BANDA 4 para a banda azul, em seguida clique em Apply.



11. Imagem final.

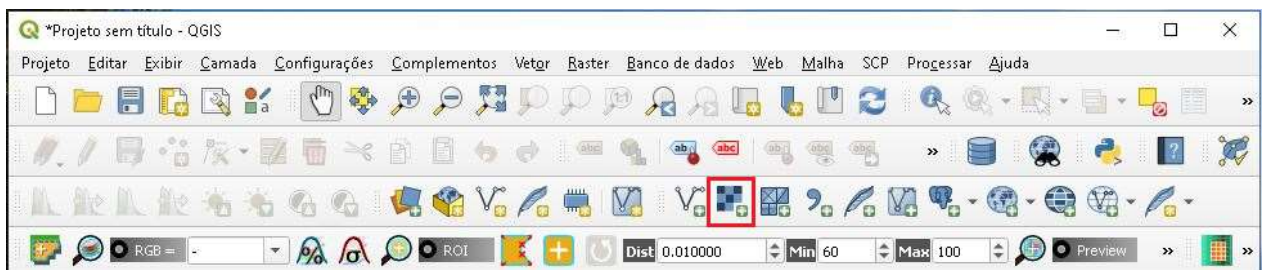


– TÓPICO 17 – RECORTE DE IMAGENS

Esse tutorial irá apresentar duas alternativas para recortar áreas de interesse em um dado *raster*. No primeiro vamos gerar um novo *raster* delimitado por uma extensão geográfica com coordenadas informadas e, no segundo iremos recortar usando um vetor como máscara.

Recorte por Retângulo Envolvente

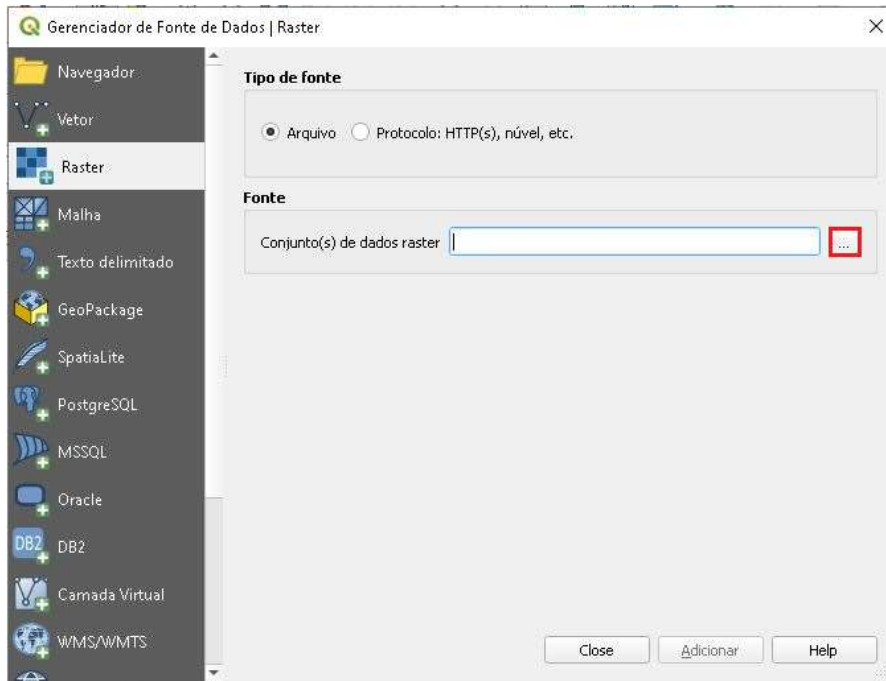
1. Abrir QGIS.
2. Clique no ícone Adicionar camada *raster*.



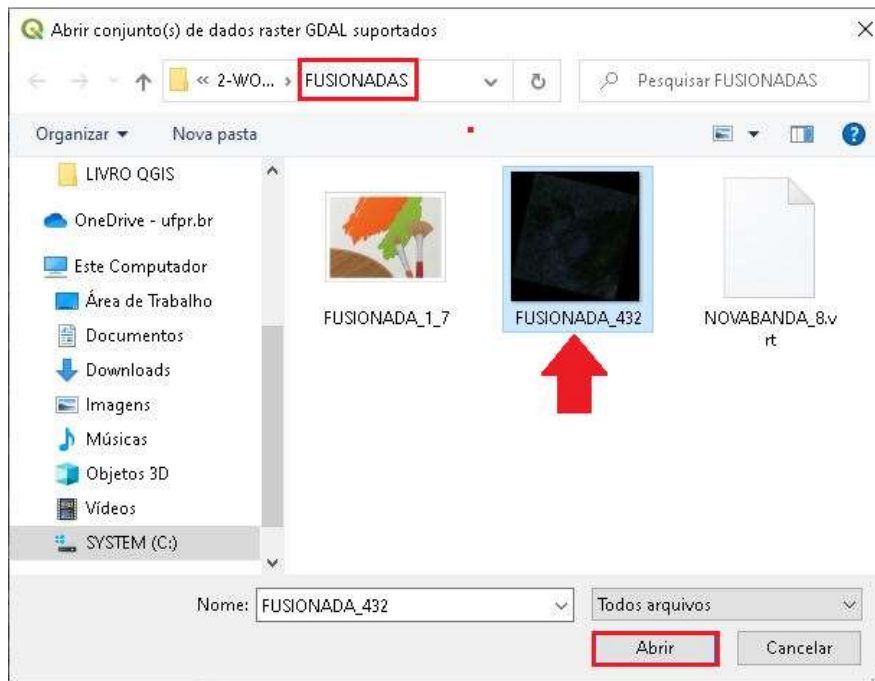
3. Clique no ícone com três pontos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



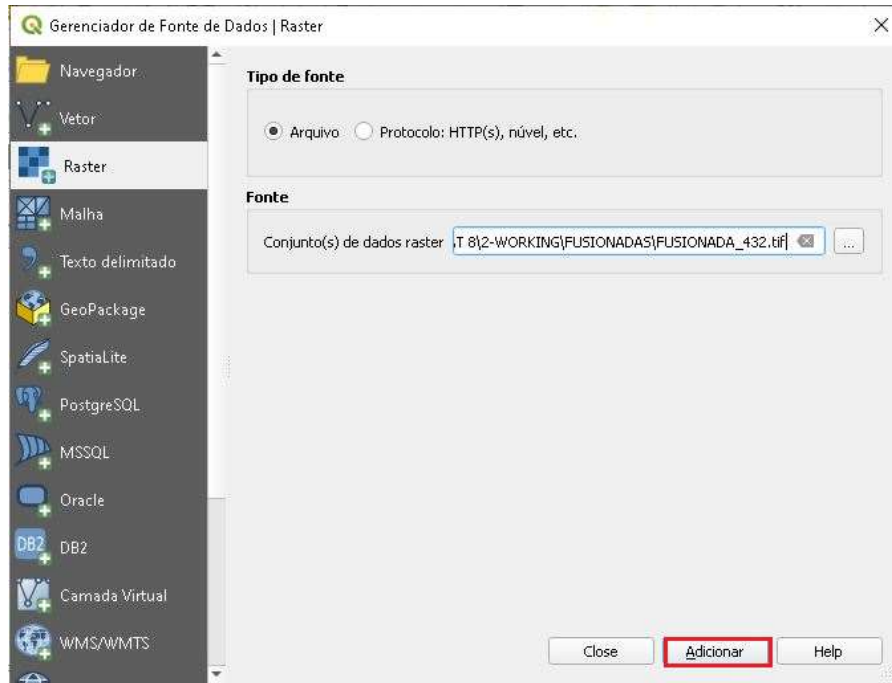
4. Na pasta FUSIONADAS, selecione a imagem "FUSIONADA_432.tif".



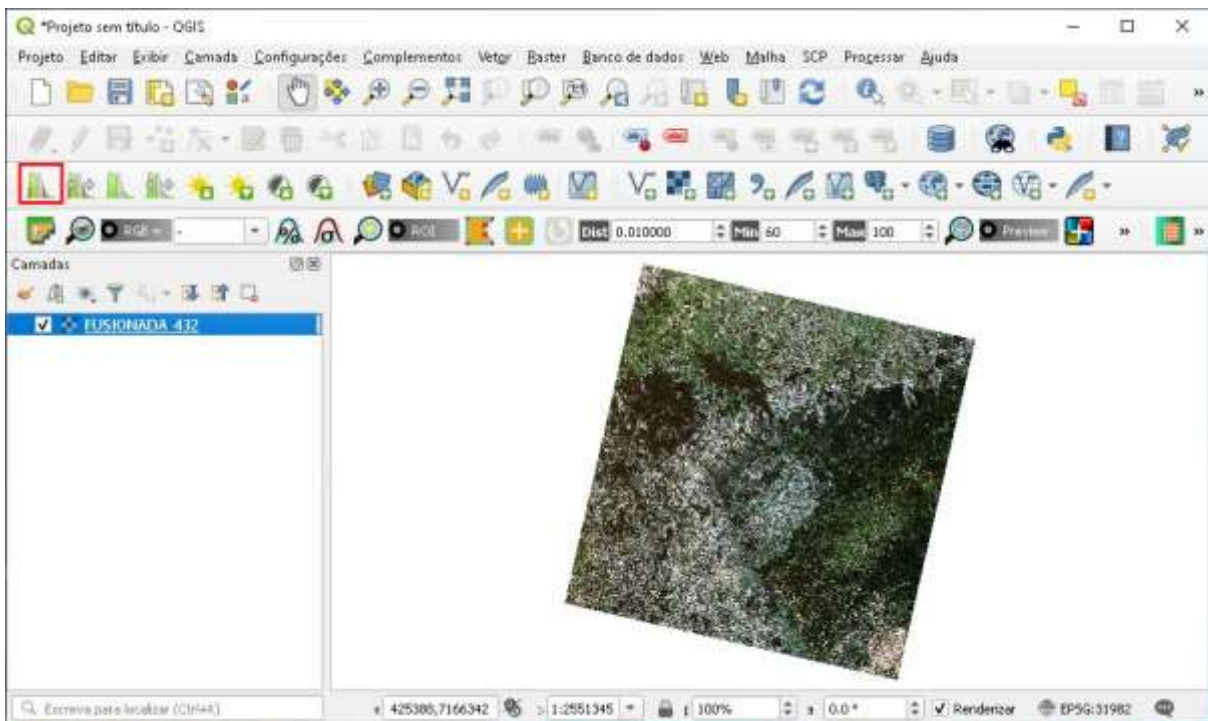
5. Clique em Adicionar, e em seguida Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



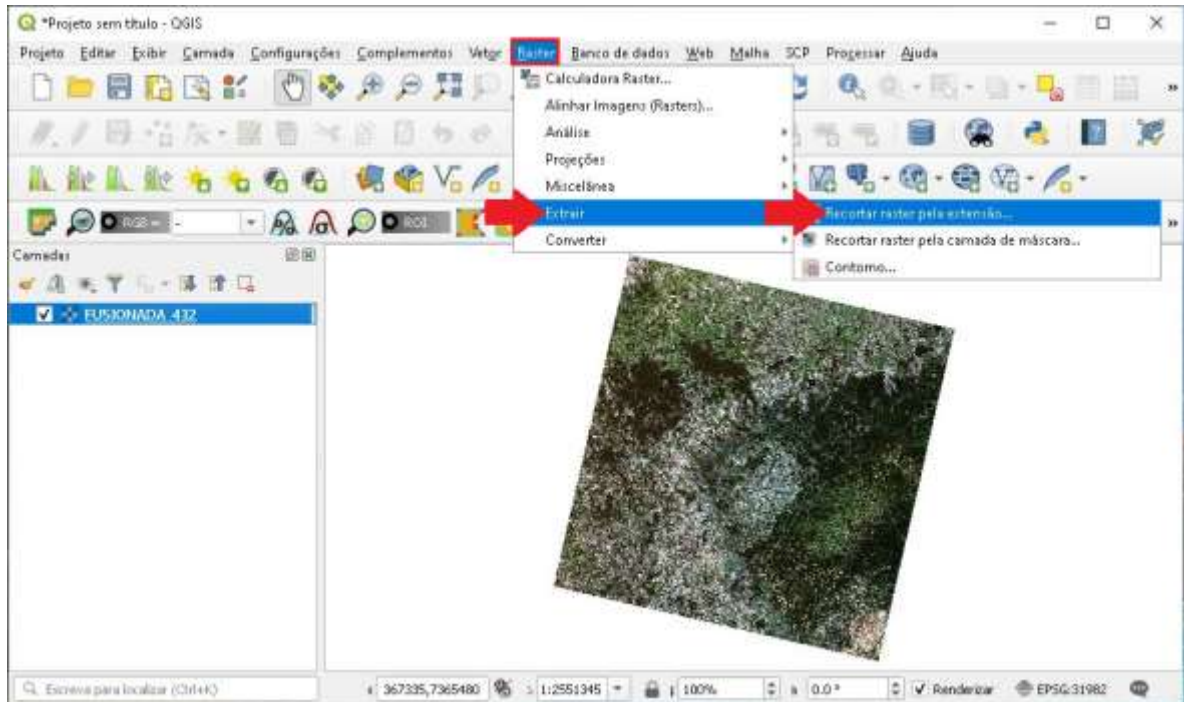
6. Em seguida clique no ícone destacado abaixo, para melhorar o realce da imagem.



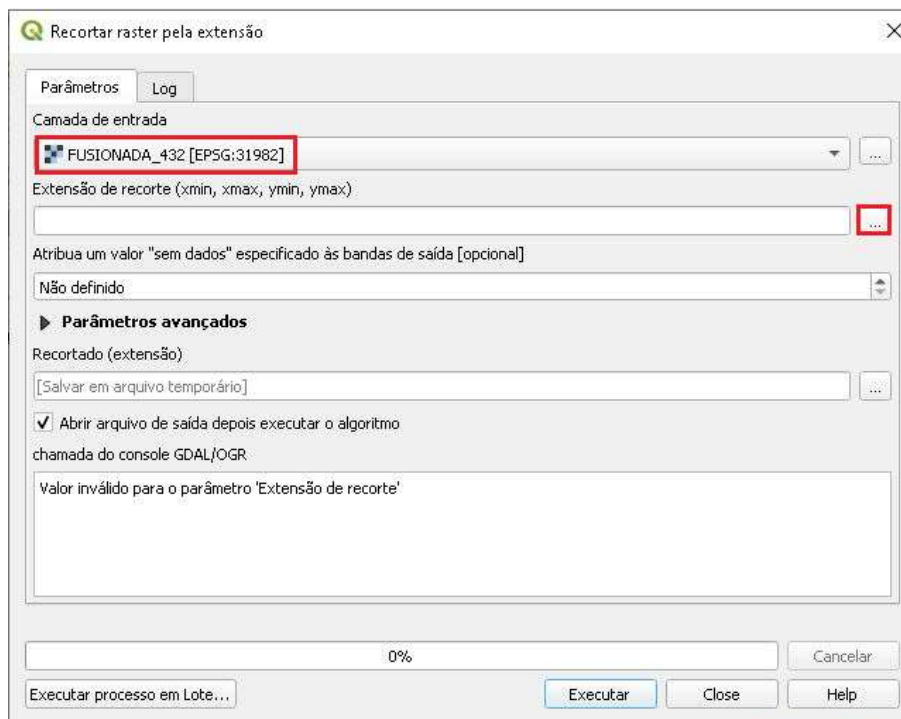
7. No menu clique em *Raster* → *Extrair* → *Recortar raster pela extensão...*

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



8. Na opção Camada de entrada, selecione o *layer* "FUSIONADA_432", em seguida clique no ícone com três pontos e → Seleccionar extensão na tela.

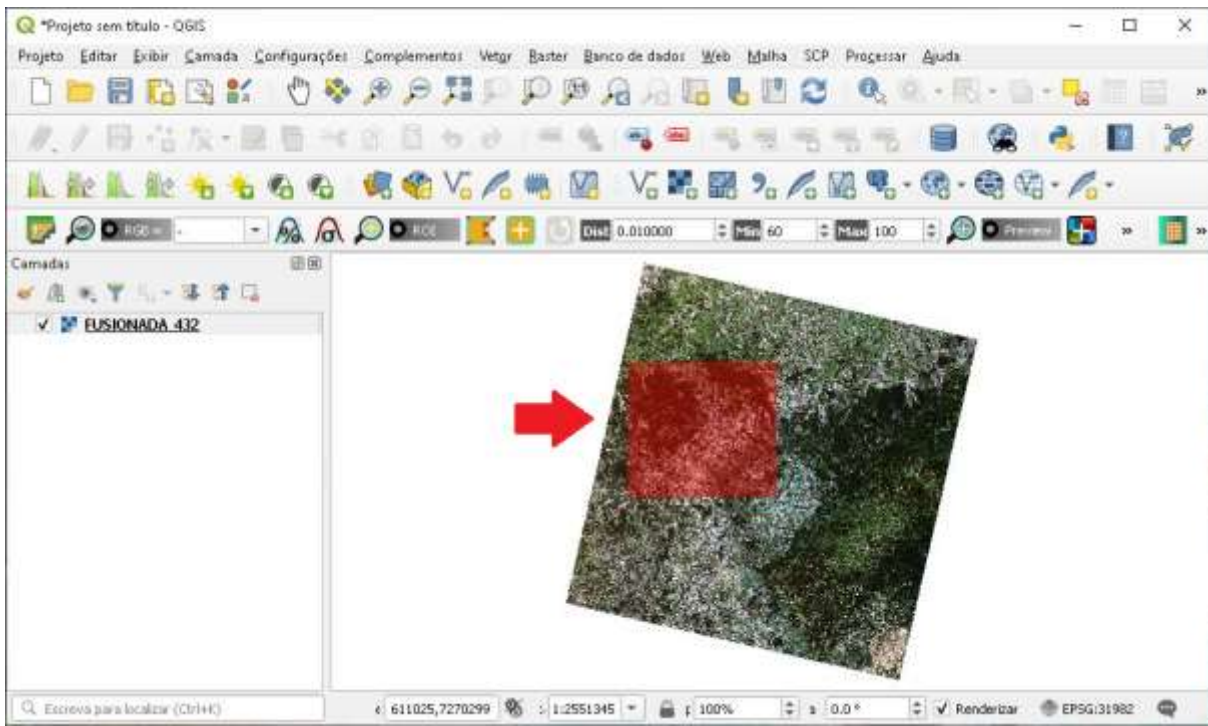


EXPLORANDO O QGIS 3.X

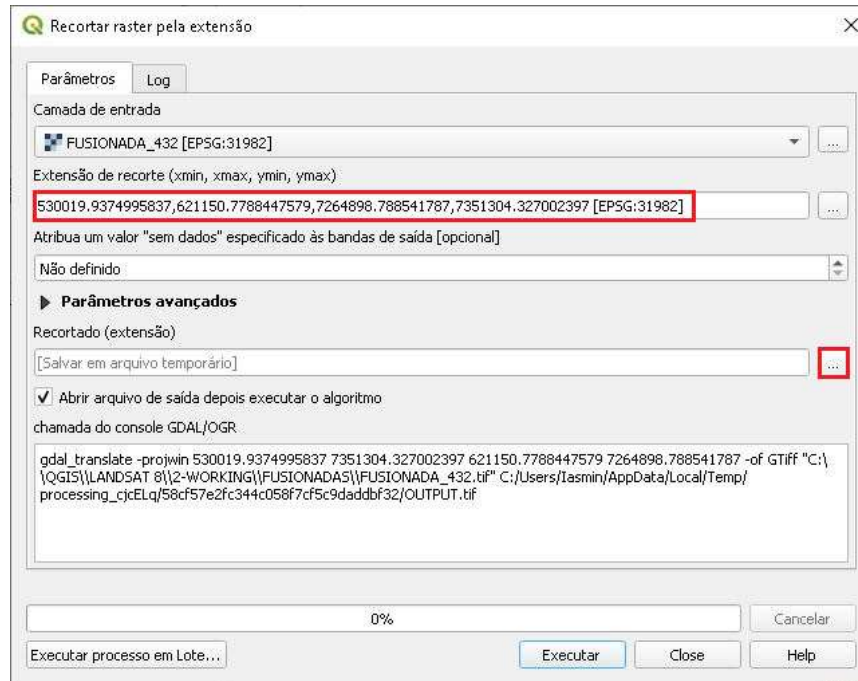
Dalla Corte et al. 2020



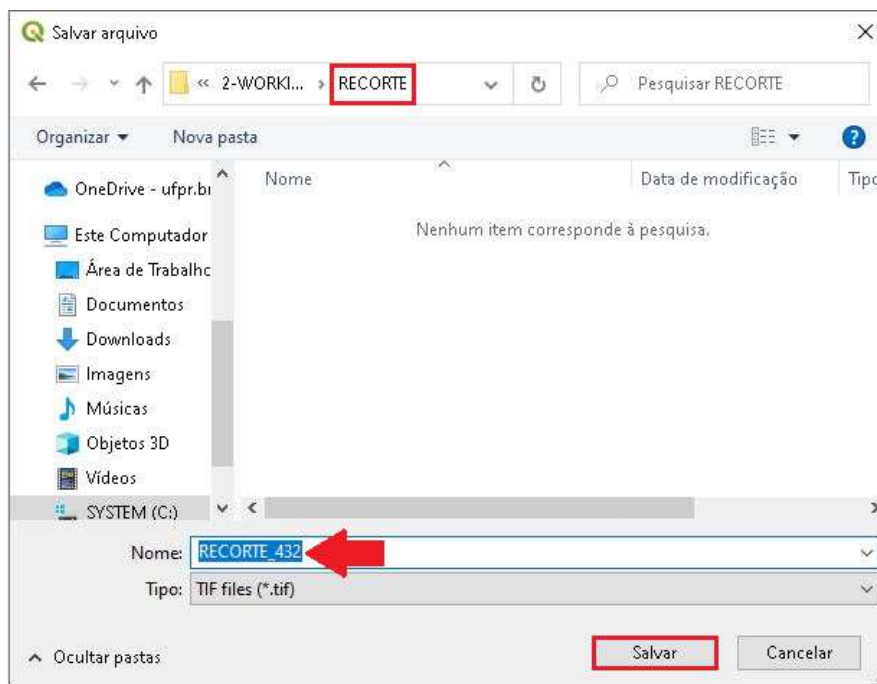
9. Com o cursor faça um polígono na região de interesse, como ilustrado abaixo.



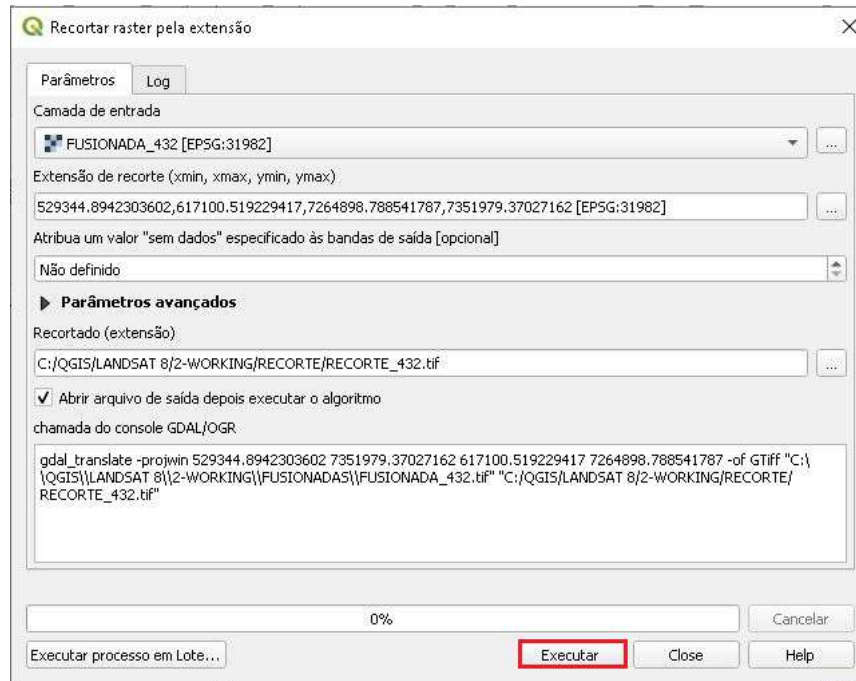
10. Observe que na opção Extensão de recorte, temos as coordenadas do x mínimo e máximo, e y mínimo e máximo da região recortada; em seguida clique no ícone com três pontos e → Salvar no arquivo, para selecionar a pasta onde o arquivo de saída será salvo.



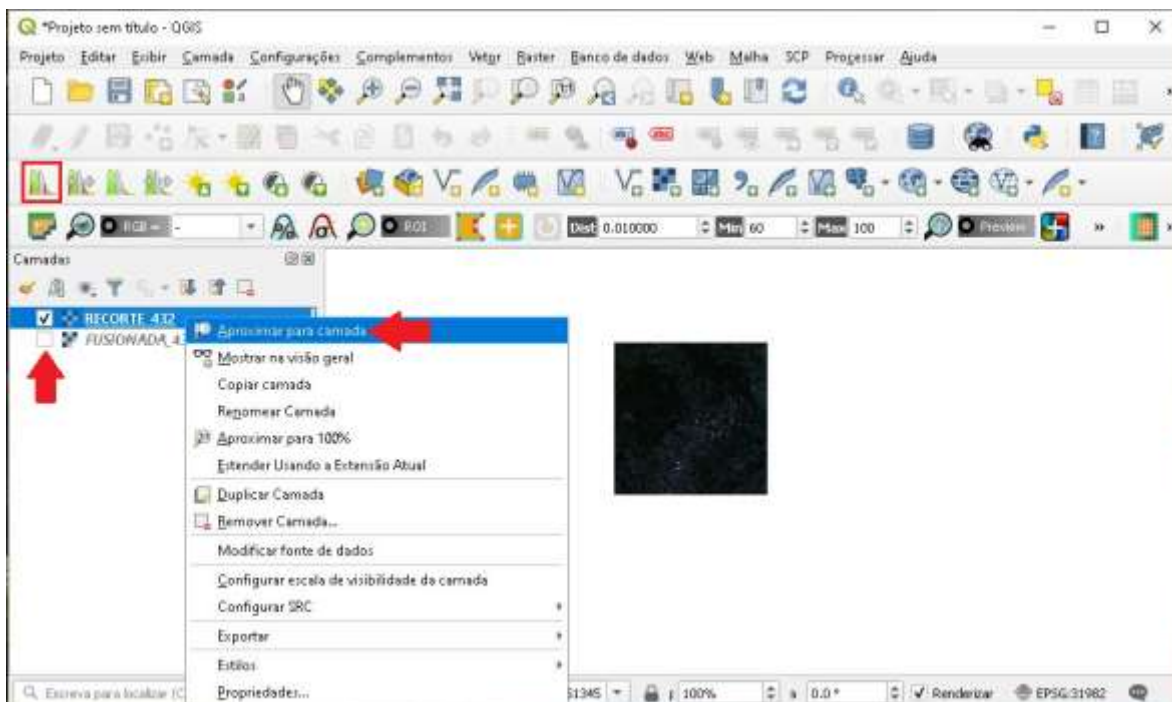
11. Na pasta WORKING, crie uma pasta nomeada "RECORTE", nomeie o arquivo para "RECORTE_432.tif" e clique em Salvar.



12. Clique em Executar, após o término do processamento clique em Close.



13. Desabilite a imagem "FUSIONADA_432.tif", clique com botão direito do mouse no layer "RECORTE_432.tif" em seguida em Aproximar para camada, e por último clique no ícone para melhorar o contraste da imagem.

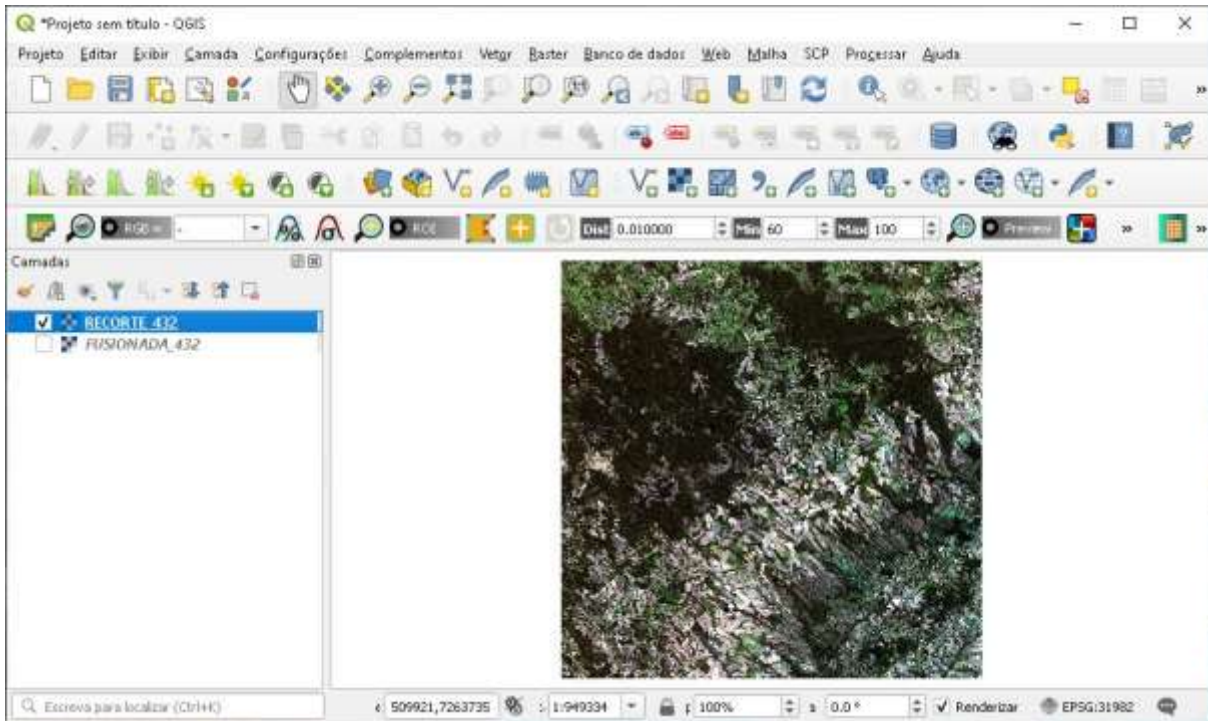


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

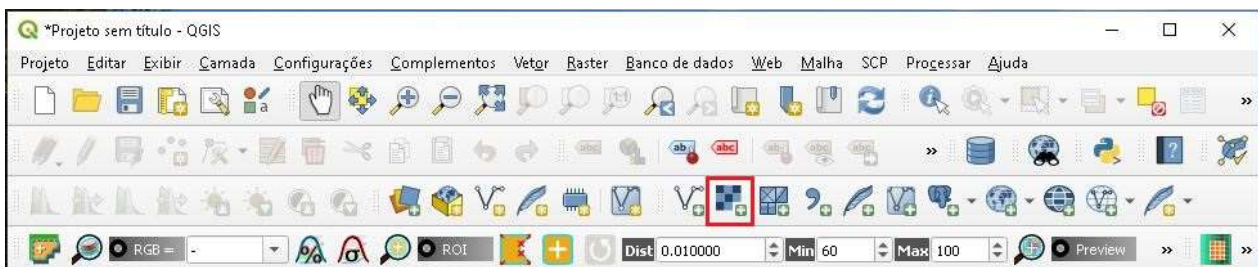


14.A imagem final.



Recorte a Partir da Camada Máscara

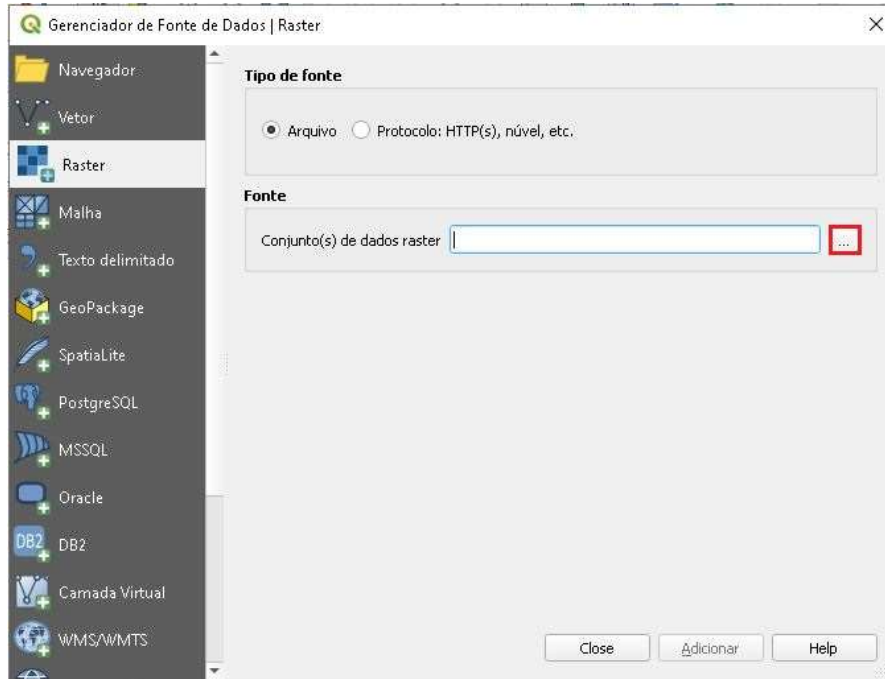
1. Abrir QGIS.
2. Clique em Adicionar camada raster.



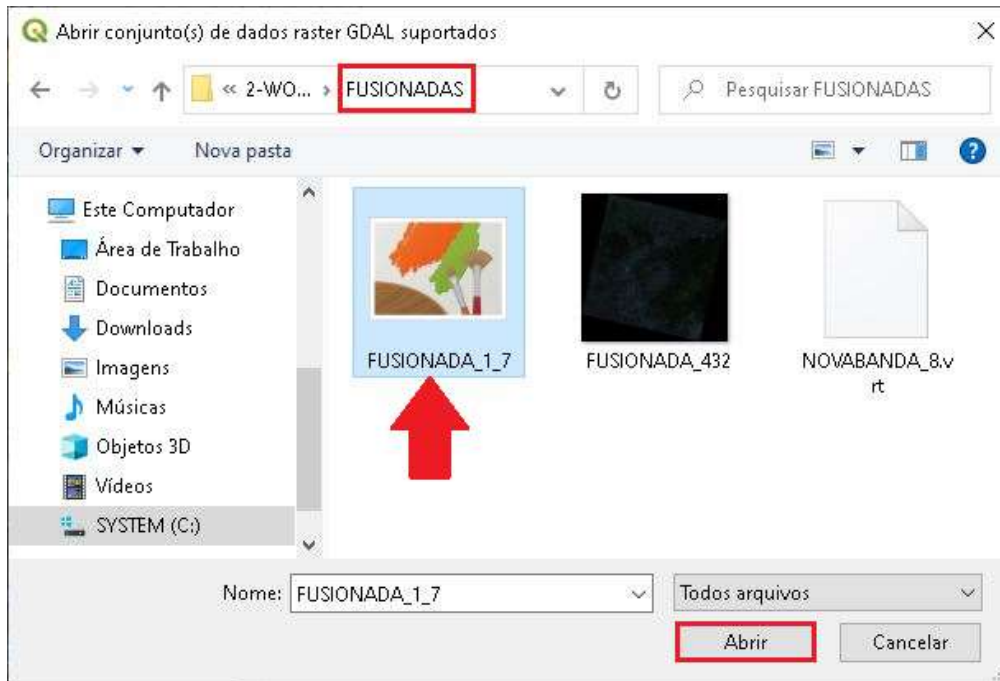
3. Clique no ícone com três pontos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



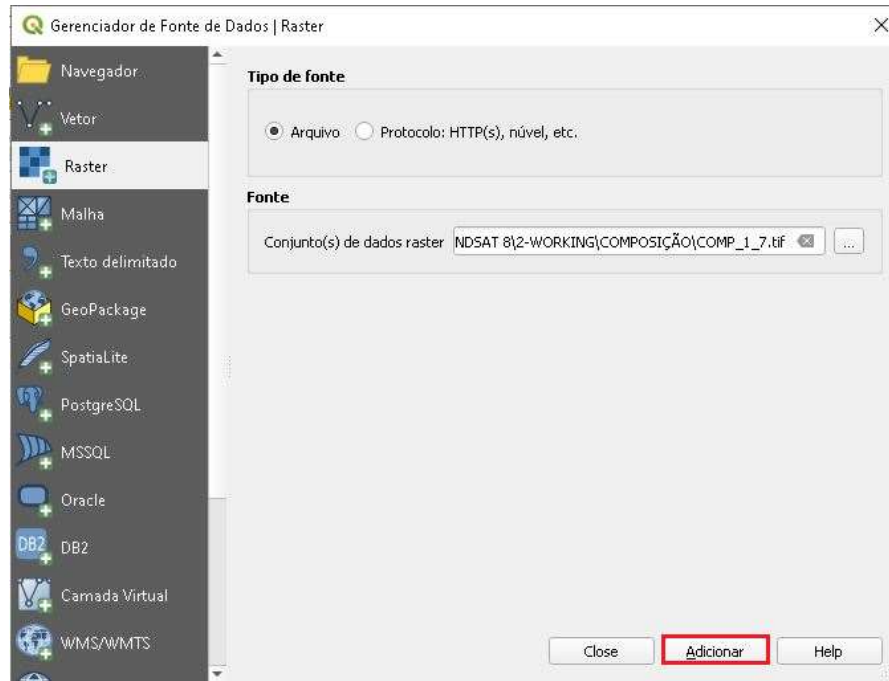
4. Adicionar arquivo raster → "FUSIONADA_1_7.tif".



5. Clique em Adicionar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



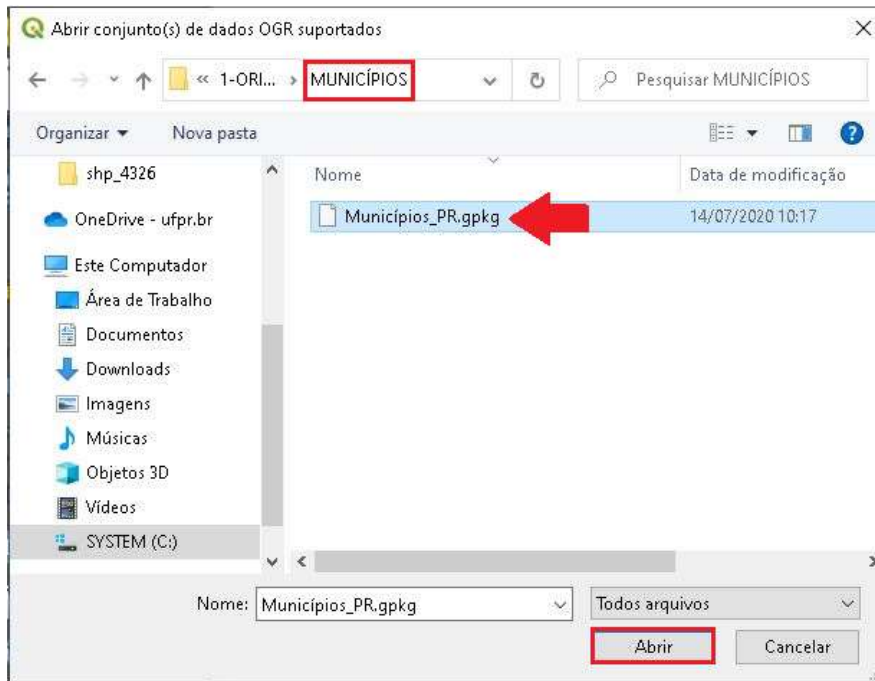
6. Agora vamos adicionar uma camada *shapefile*, que contém a delimitação dos municípios de interesse, no qual vamos realizar o recorte.
7. Clique no ícone → Adicionar camada vetorial.



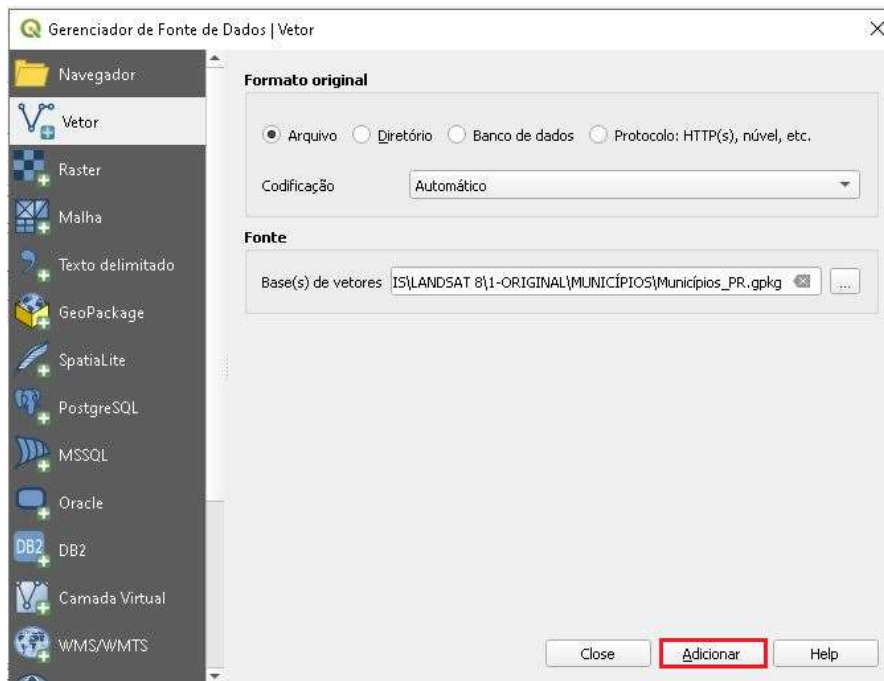
8. Na pasta MUNICIPIOS, dentro da pasta ORIGINAL, selecione o arquivo "Municipios_PR".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



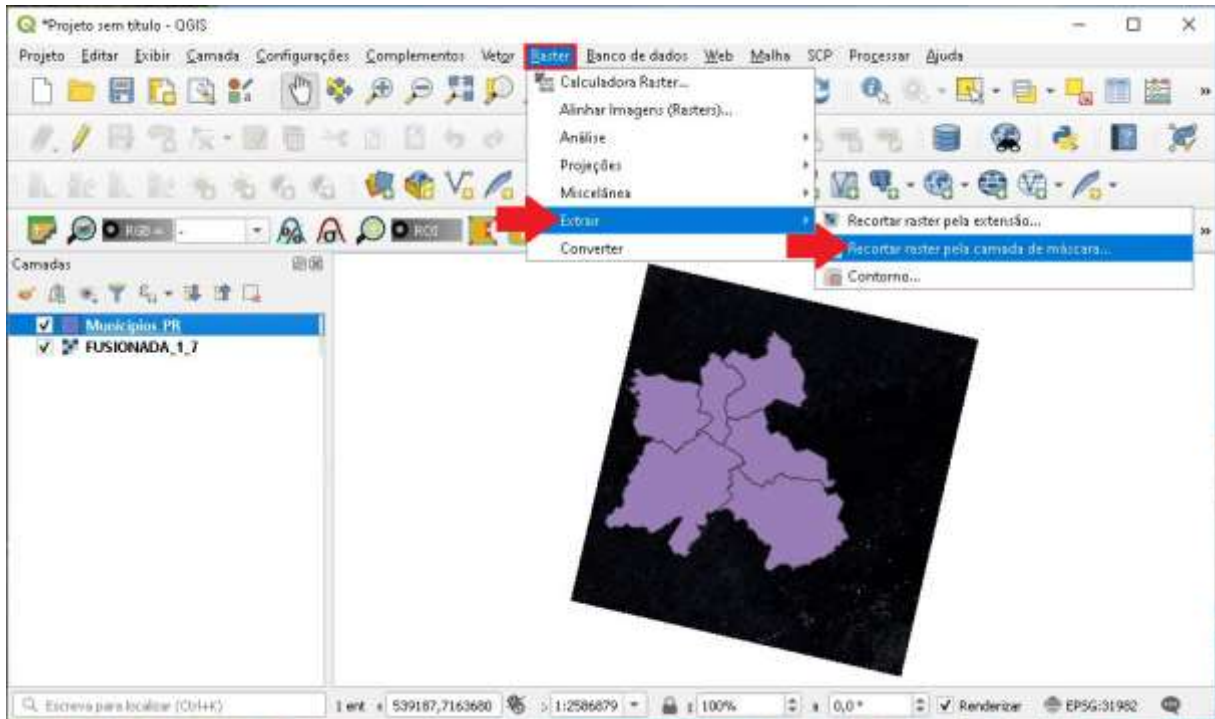
9. Clique em Adicionar.



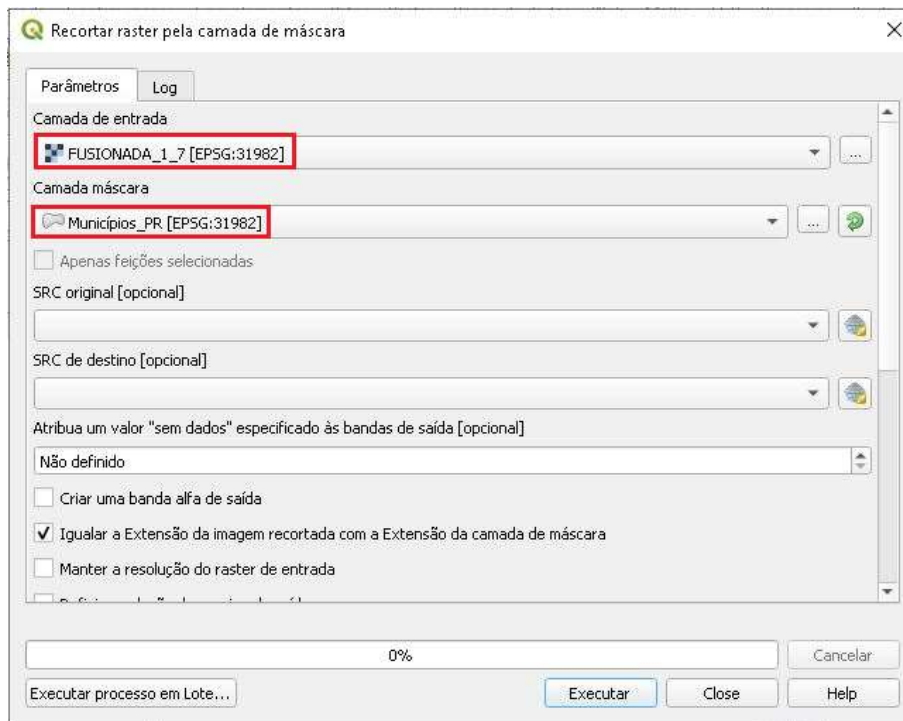
10. Em seguida clique no Menu → Raster → Extrair → Recortar raster pela camada máscara...

EXPLORANDO O QGIS 3.X

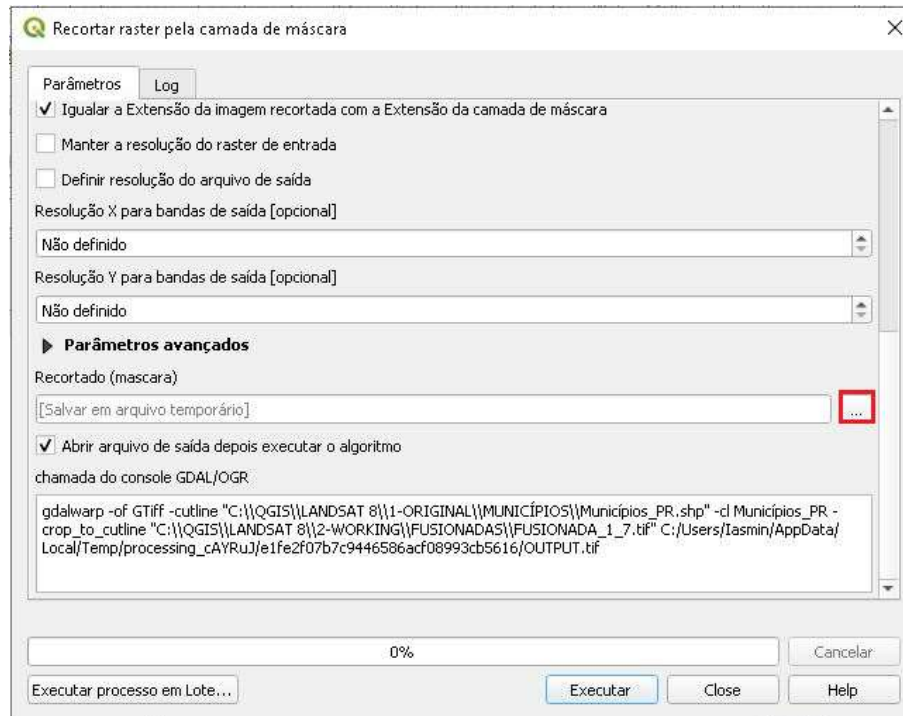
Dalla Corte et al. 2020



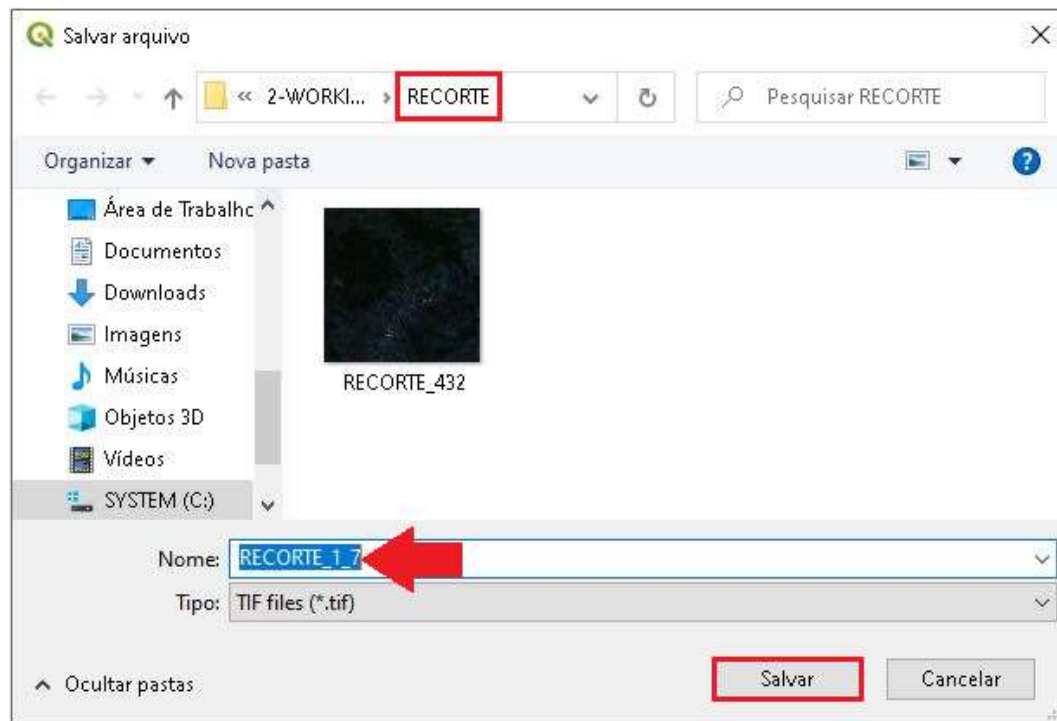
11. Na opção Camada de entrada, coloque o arquivo “FUSIONADA_1_7.tif” e na camada máscara o arquivo “Municipios_PR”.



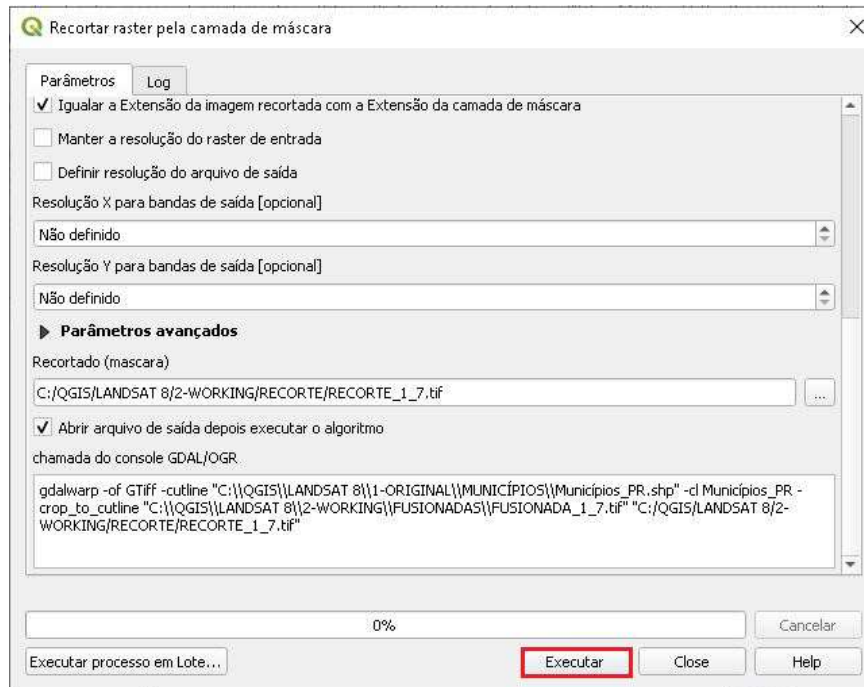
12. Em seguida clique no ícone com três pontos e → Salvar no arquivo.



13. Selecione a pasta RECORTE, nomeie o arquivo PARA "RECORTE_1_7.tif" e clique em Salvar.



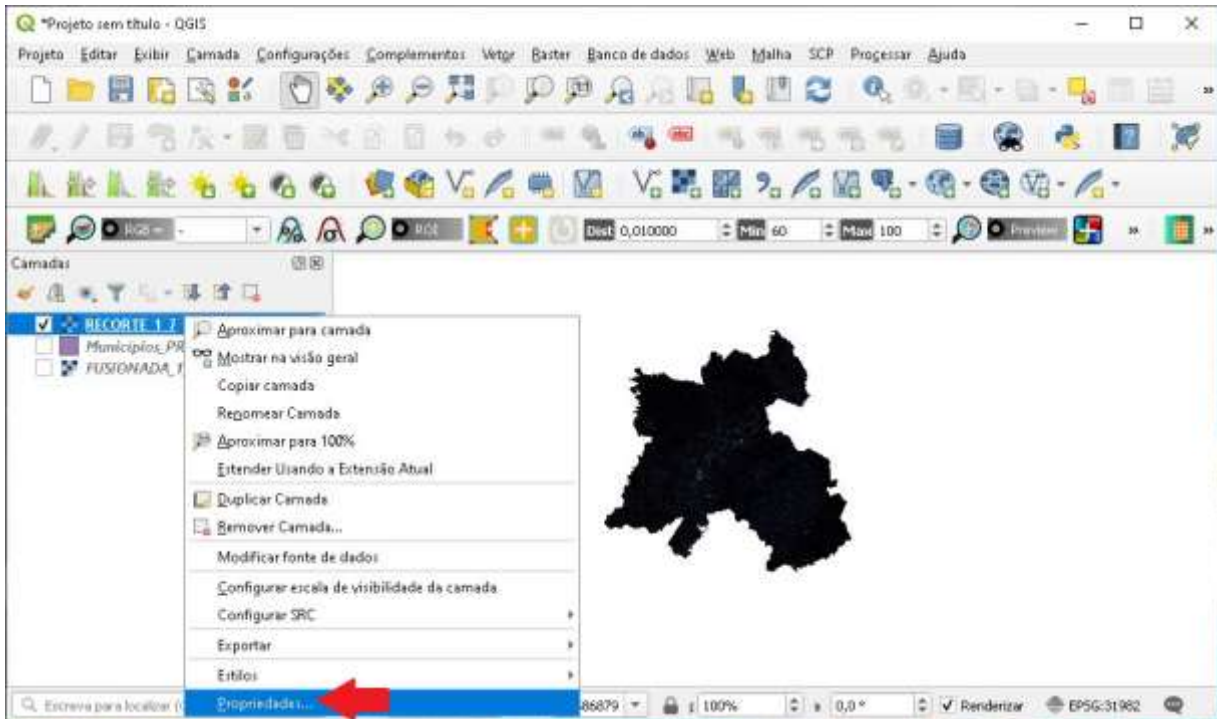
14. Clique em Executar, em seguida clique em Close.



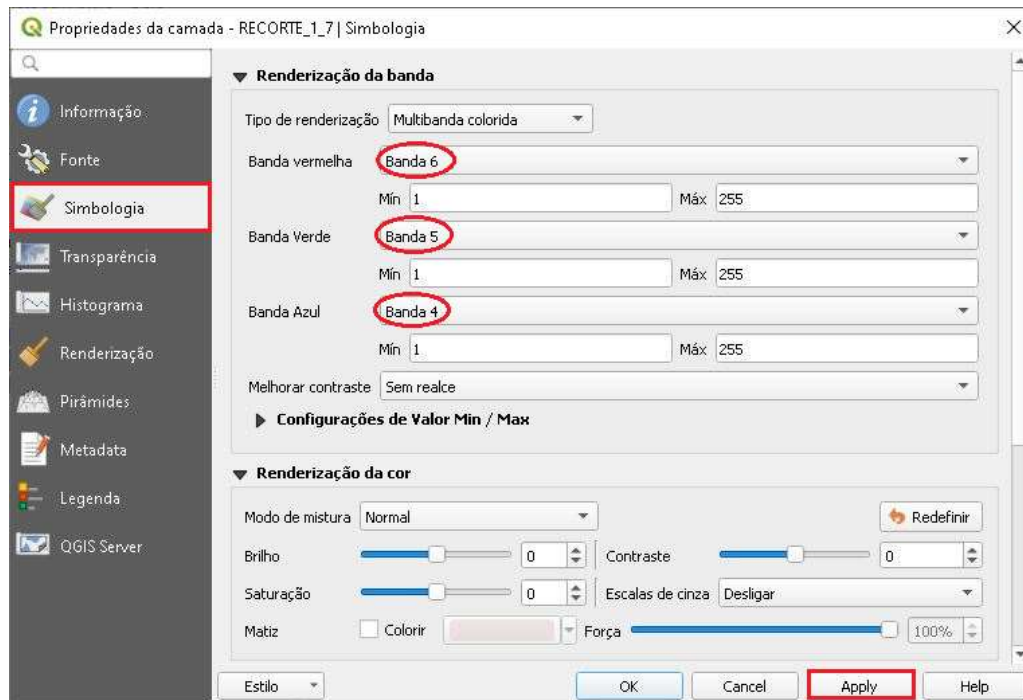
15. Deixe habilitado apenas a camada "RECORTE_1_7", clique com o botão direito do mouse em cima dessa camada e clique em Propriedades.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

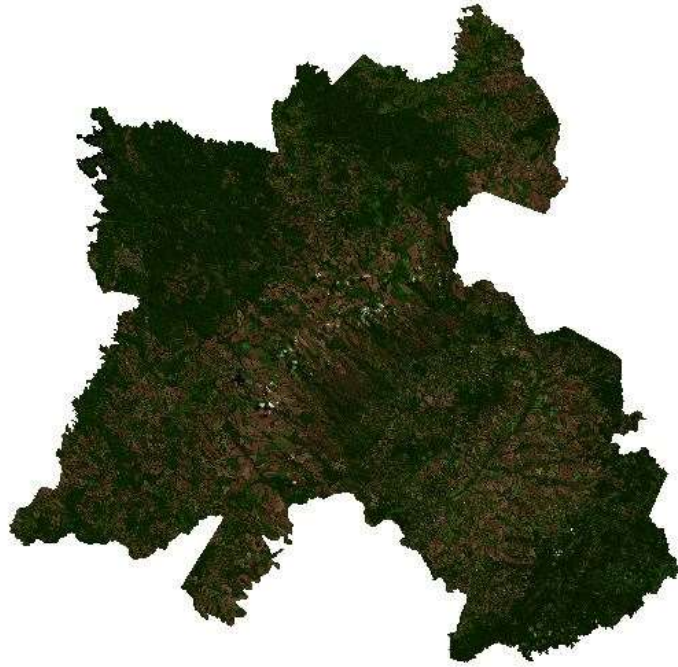
Dalla Corte et al. 2020



16. Na aba Simbologia, mude a sequência das bandas para a apresentada na figura abaixo, clique em *Apply*.

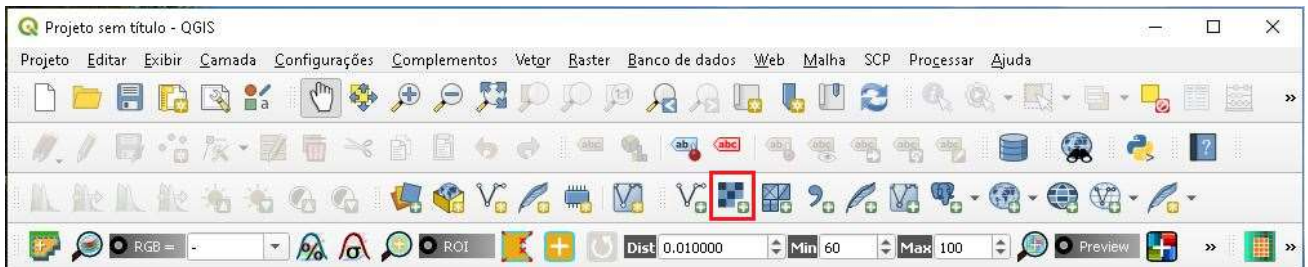


17. Imagem Final.

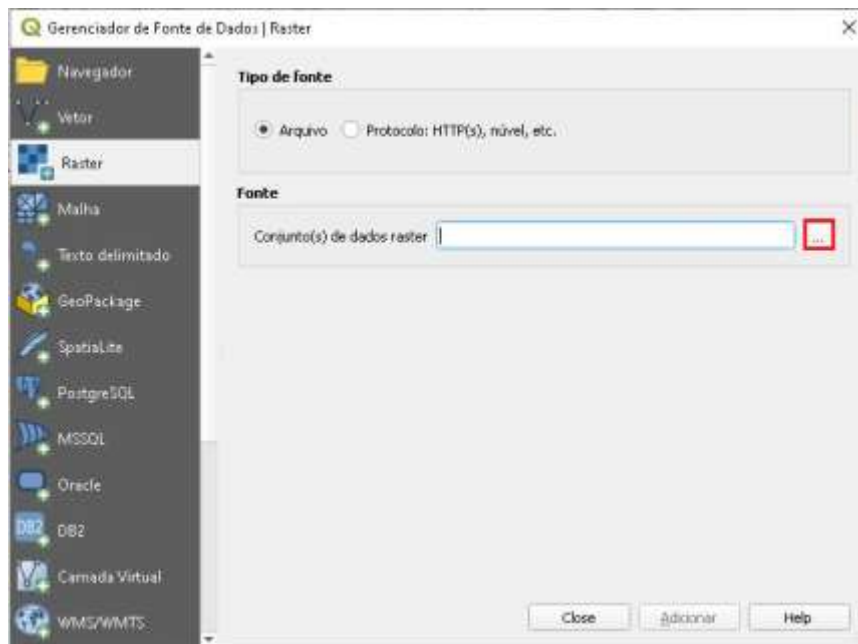


– TÓPICO 18 – ÍNDICE DE VEGETAÇÃO COM DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI)

1. Abrir QGIS.
2. Clique no ícone Adicionar camada *raster*.



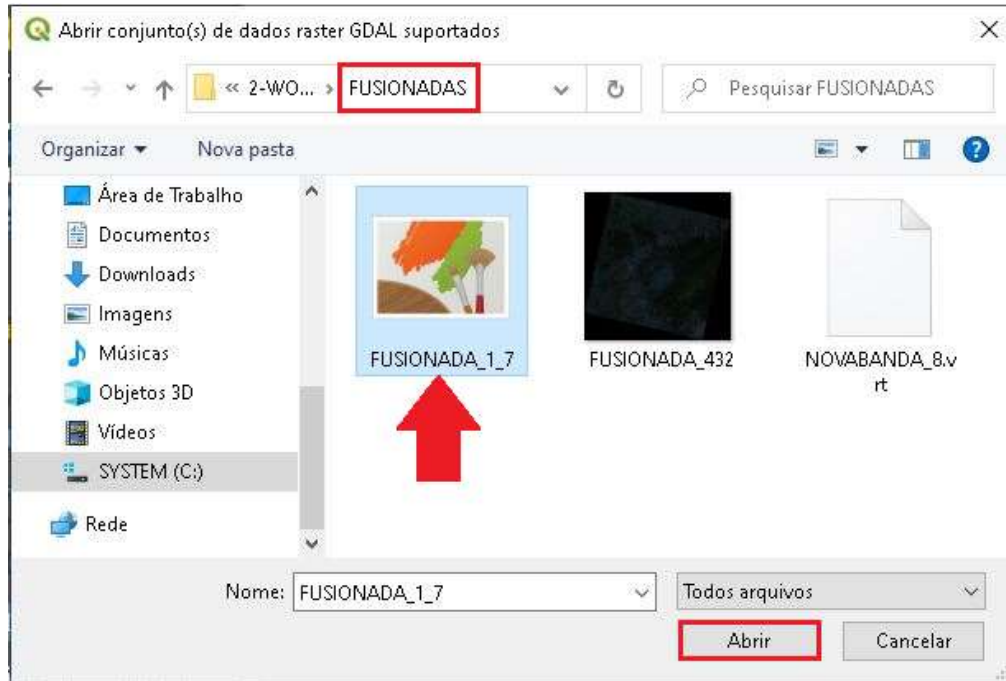
3. Clique no ícone com três pontos.



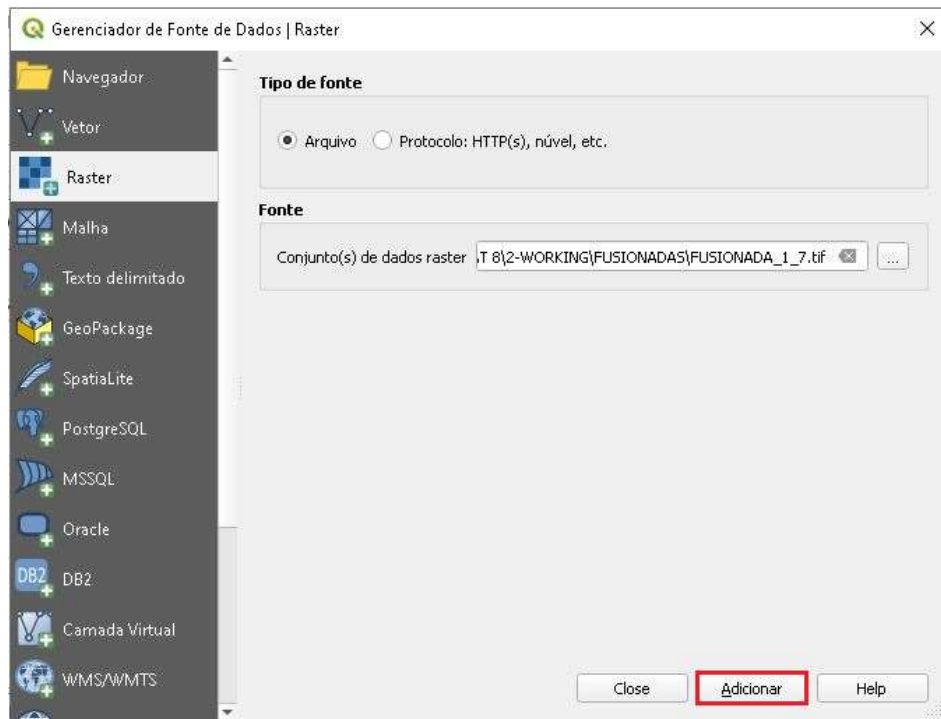
4. Na pasta FUSIONADAS, selecione o arquivo "FUSIONADA_1_7.tif", clique em Abrir.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



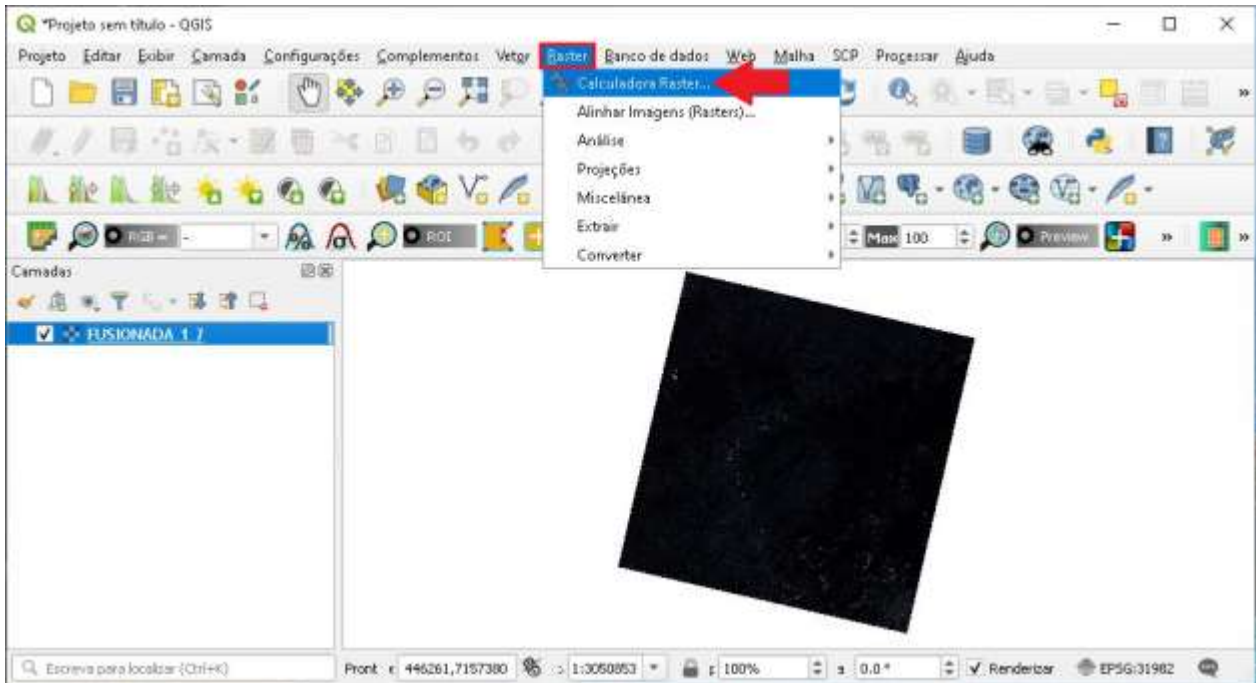
5. Clique em Adicionar e em seguida em Close.



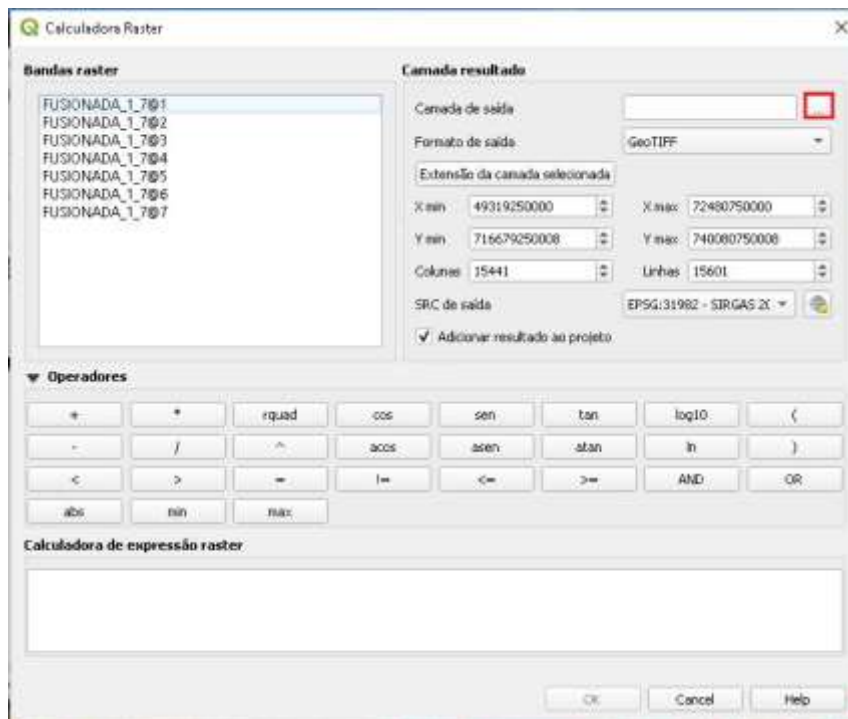
6. Clique no menu *Raster* → *Calculadora Raster...*

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



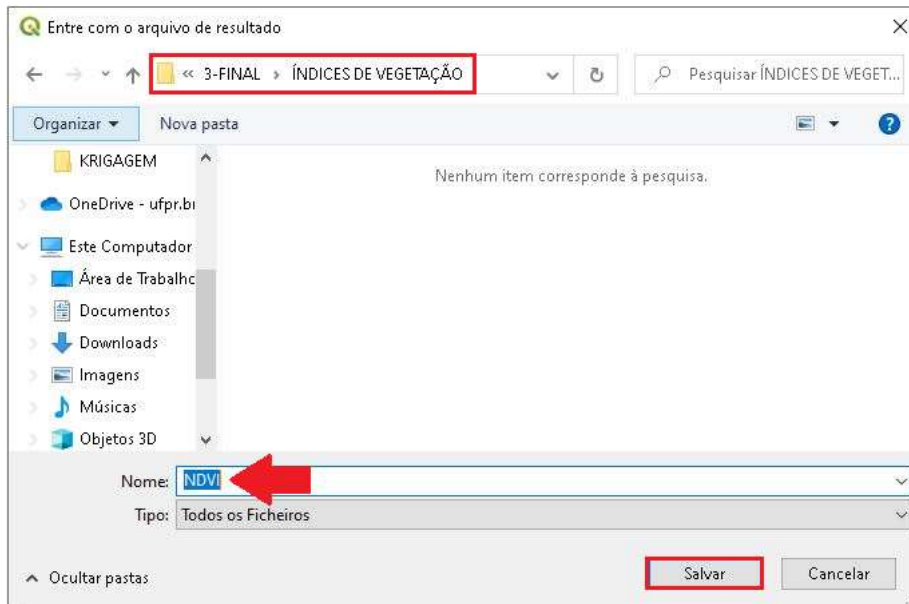
7. Em Camada de saída, clique no ícone com três pontos, para selecionar a pasta e nomear o arquivo de saída.



8. Na pasta Final, crie uma pasta nomeada índices de vegetação, nomeie o arquivo de saída como "NDVI" e clique em Salvar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

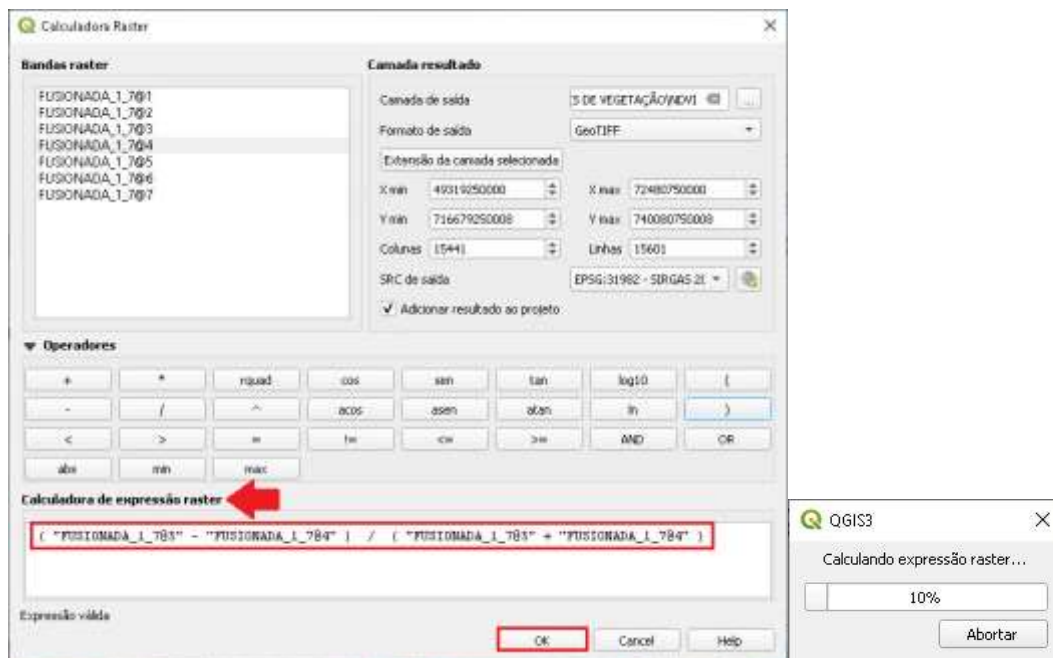
Dalla Corte et al. 2020



9. Na caixa de texto da calculadora raster, escreva a seguinte expressão:

$$(BANDA 5 - BANDA 4) / (BANDA 5 + BANDA 4)$$

Ou seja, a diferença das bandas dividido pela soma das mesmas bandas, em seguida clique em OK.

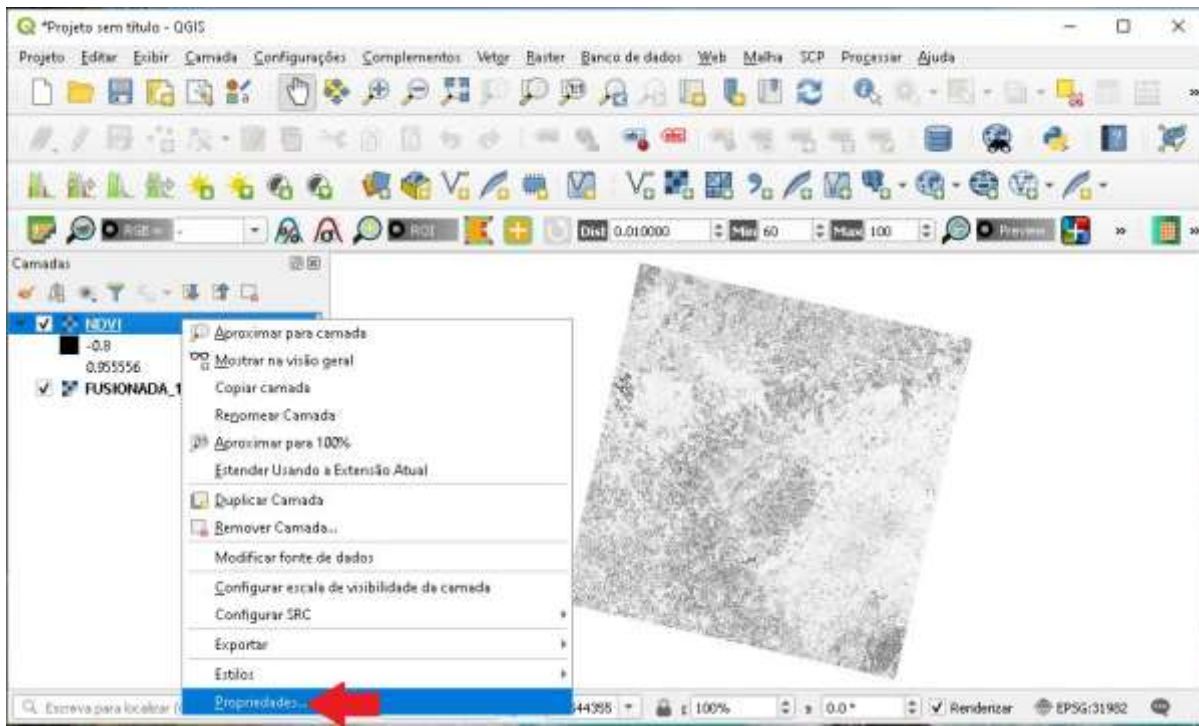


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



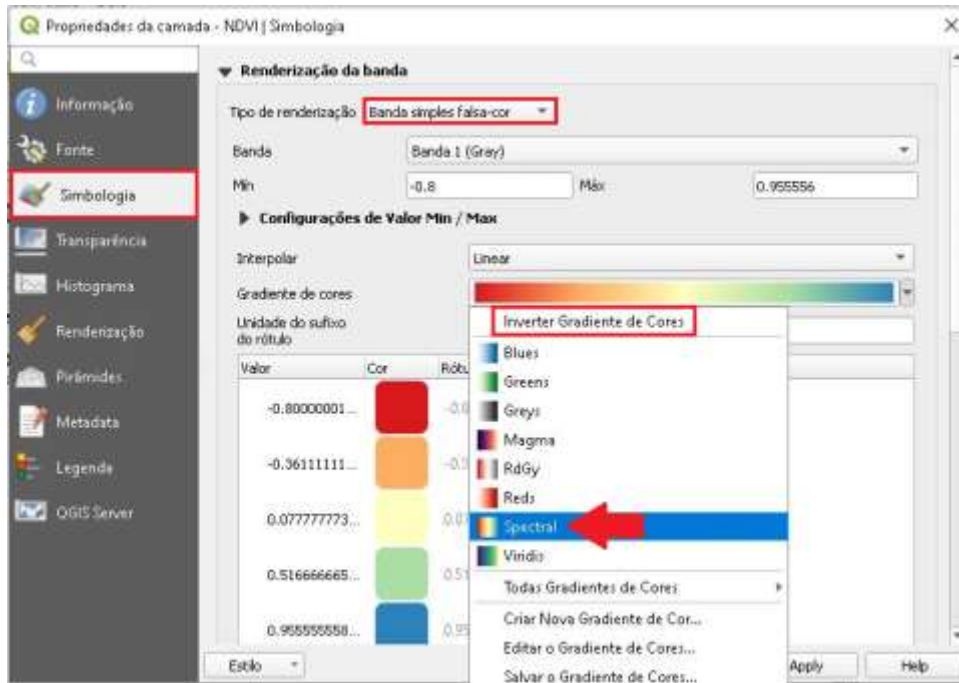
10. No novo *layer* adicionado, clique com o botão direito do mouse, para acessar suas Propriedades.



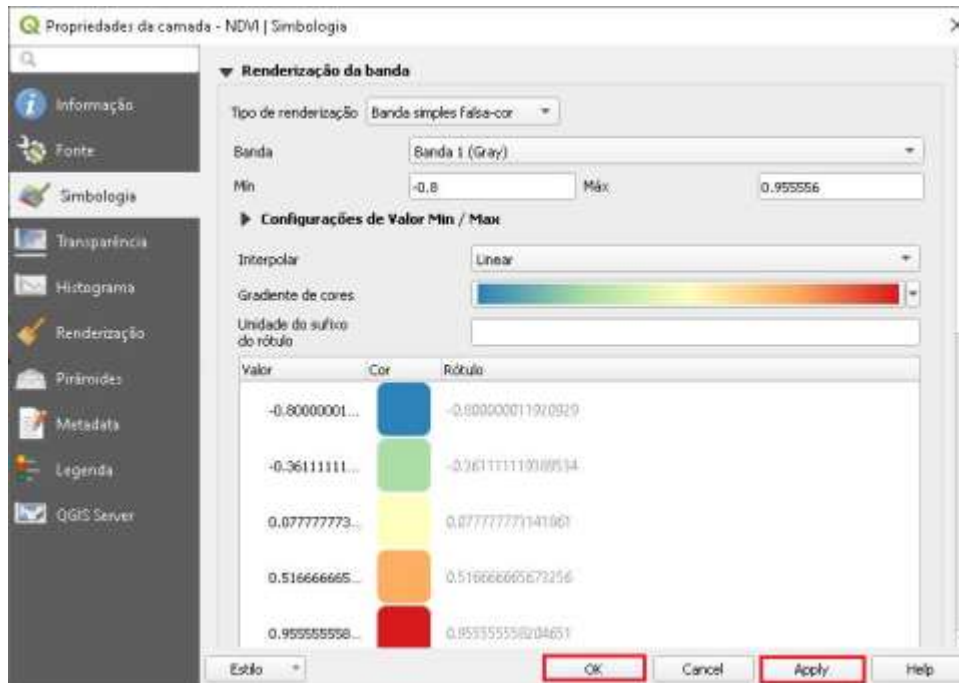
11. Na aba Simbologia, mude o Tipo de renderização para “Banda simples falsa-cor”, em Gradiente de Cores selecione o Espectral e clique em Inverter Gradiente de Cores.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



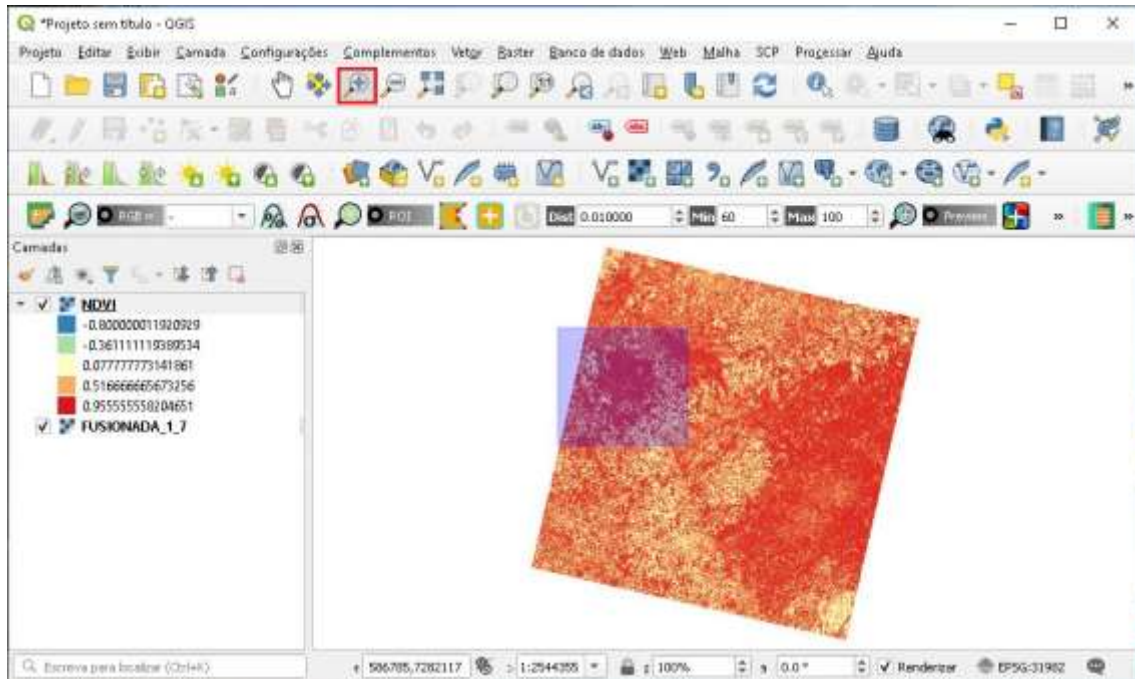
12. Clique em *Apply* e em seguida *Ok*.



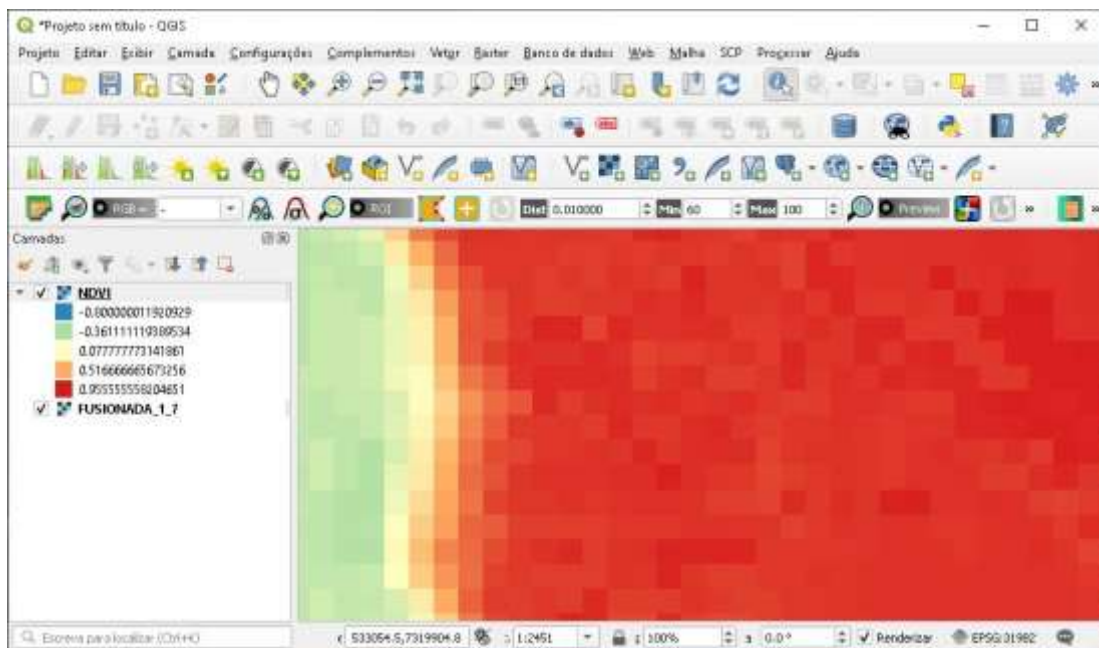
13. Em seguida, na Barra de Ferramentas clique no ícone Aproximar, e selecione uma área da imagem para aplicar o zoom.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



14. Aplique o zoom até chegar próximo o suficiente para enxergar o pixel da imagem.



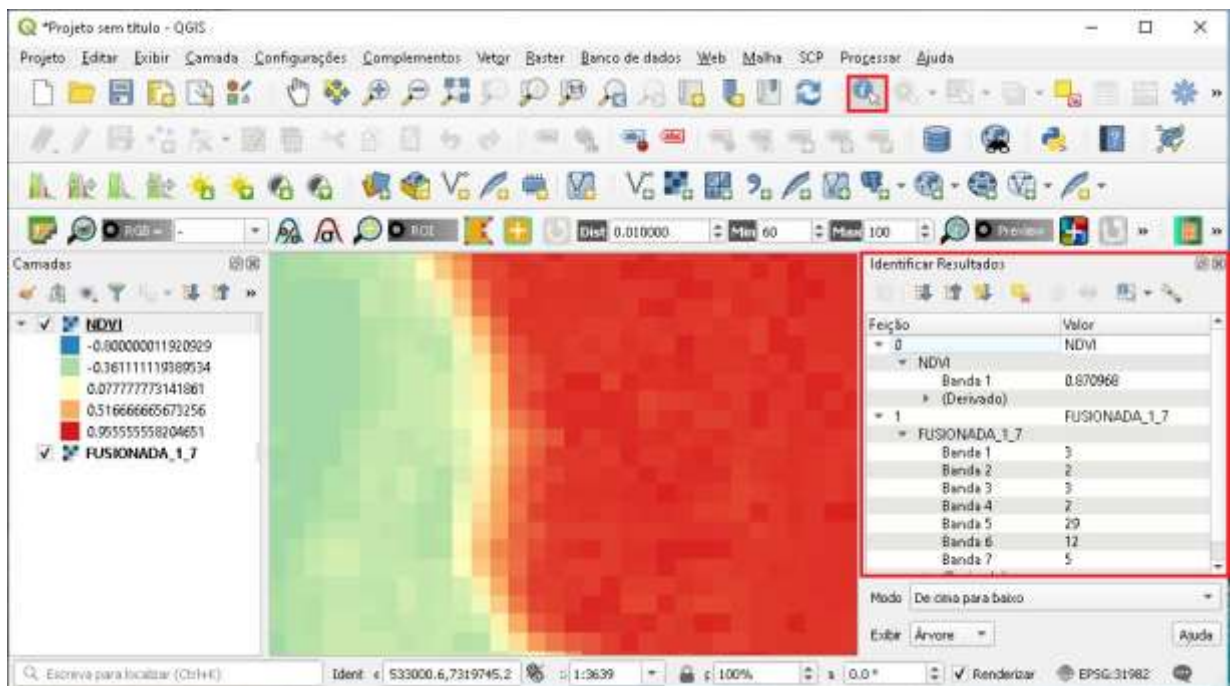
15. Na Barra de Ferramentas, selecione Identificar Feições, em seguida clique em algum pixel da imagem, observe que irá abrir uma caixa ao lado direito, mostrando as informações daquele pixel, no caso o valor

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

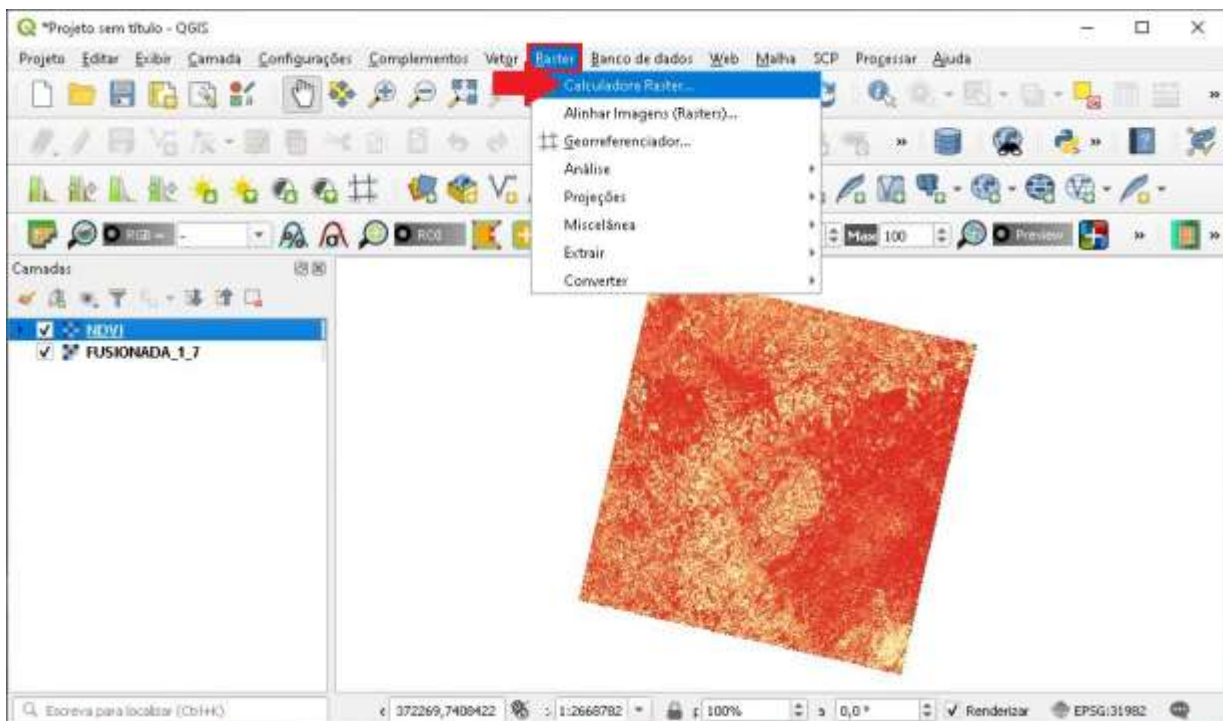


do “NDVI” e conseqüentemente o valor do pixel em cada banda da imagem “FUSIONADA_1_7”.

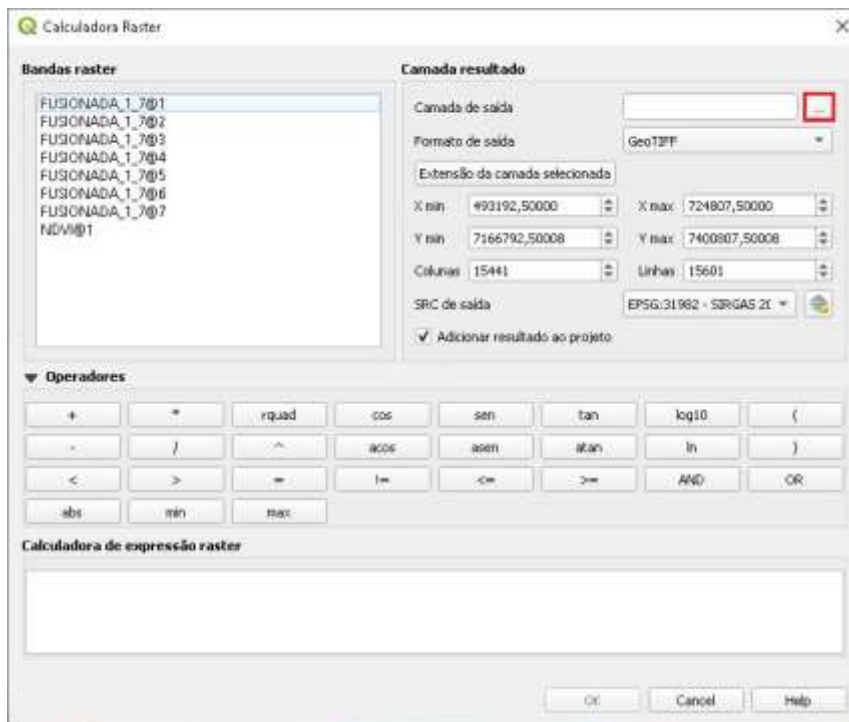


16. Agora vamos calcular o índice SAVI.

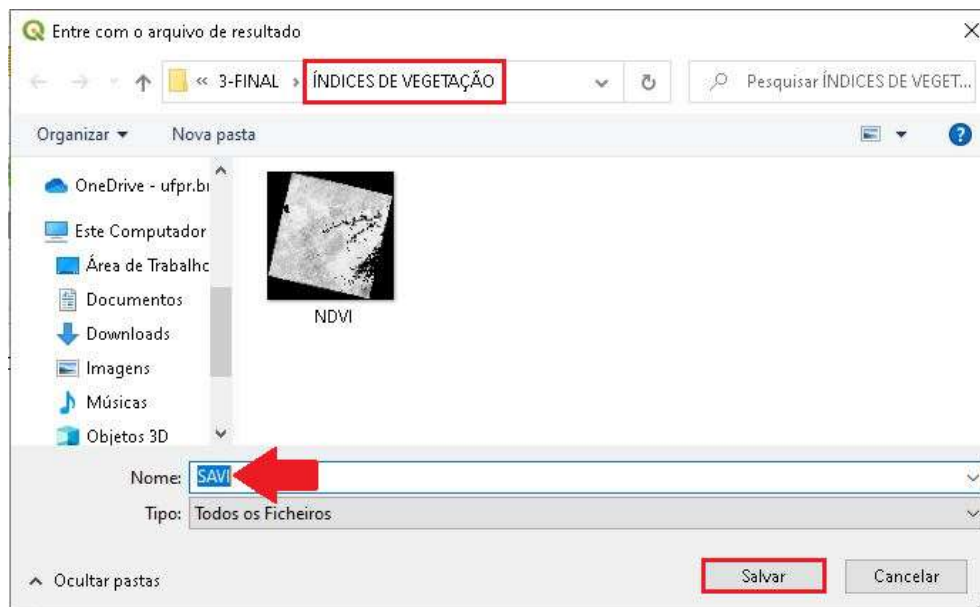
17. Clique em *Raster* → *Calculadora Raster...*



18. Clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo.

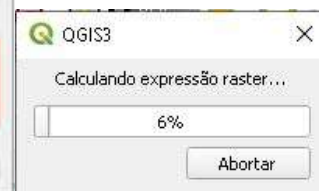
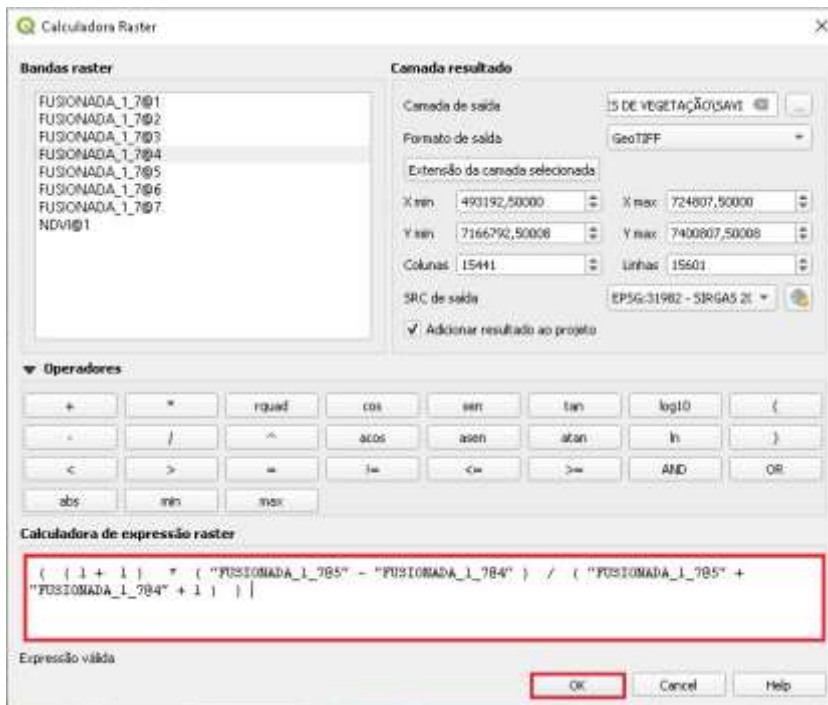


19. Nomeie o arquivo para "SAVI", e clique em Salvar.

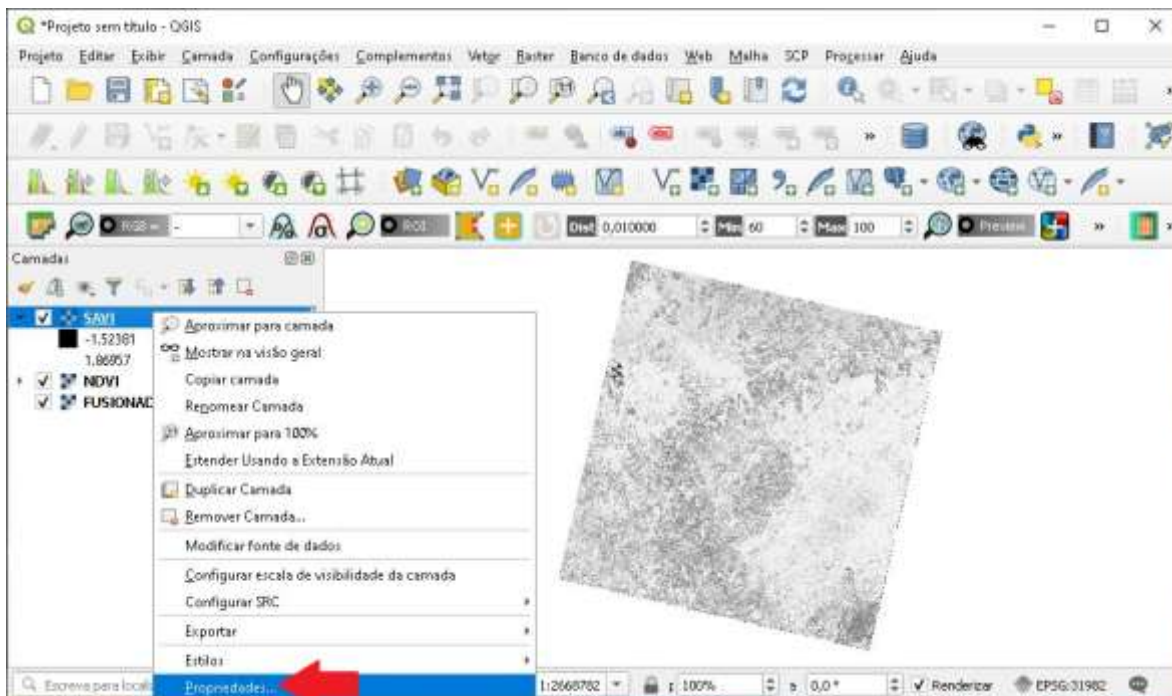


20. Na caixa de texto da calculadora de expressão raster, escreva a seguinte expressão: $(1 + L) * (BANDA\ 5 - BANDA\ 4) / (BANDA\ 5 + BANDA\ 4)$

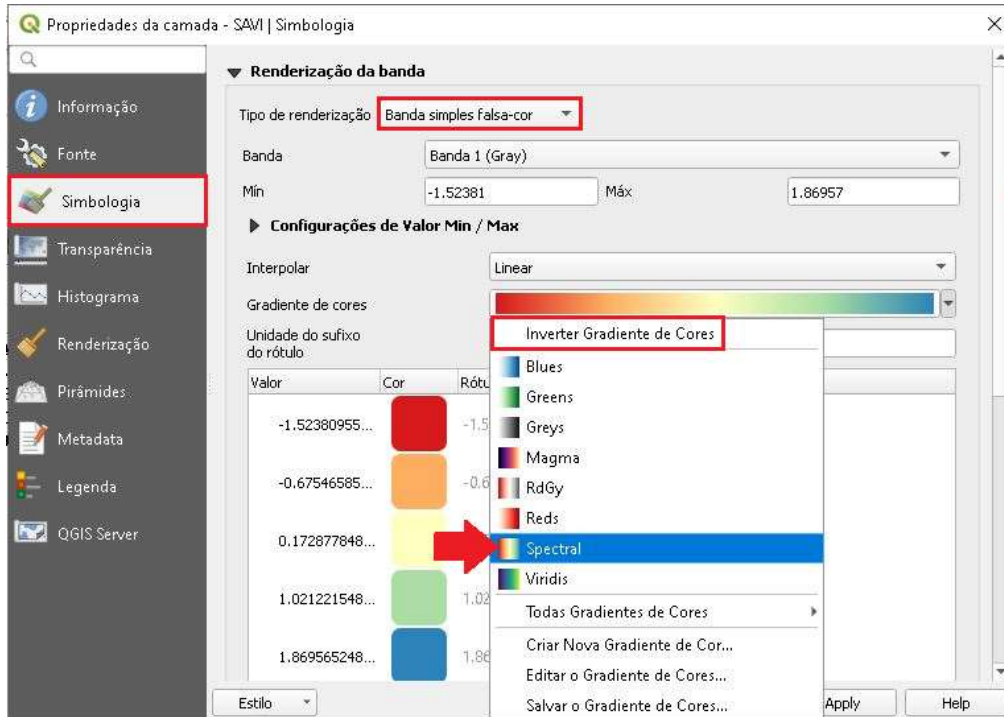
4+L), sendo que o valor considerado de L foi de 1, correspondente a densidades baixas, em seguida clique em Ok.



21. No novo layer adicionado, clique com o botão direito do mouse, para acessar suas Propriedades.



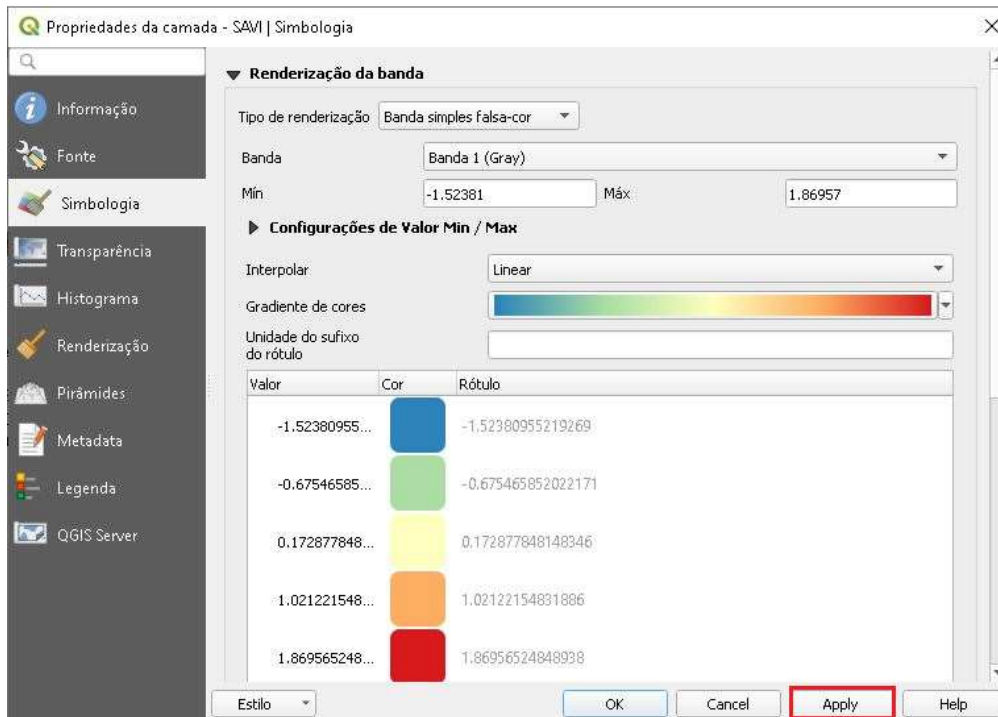
22. Na aba Simbologia, mude o Tipo de renderização para “Banda simples falsa-cor”, em Gradiente de Cores selecione o Espectral e clique em Inverter Gradiente de Cores.



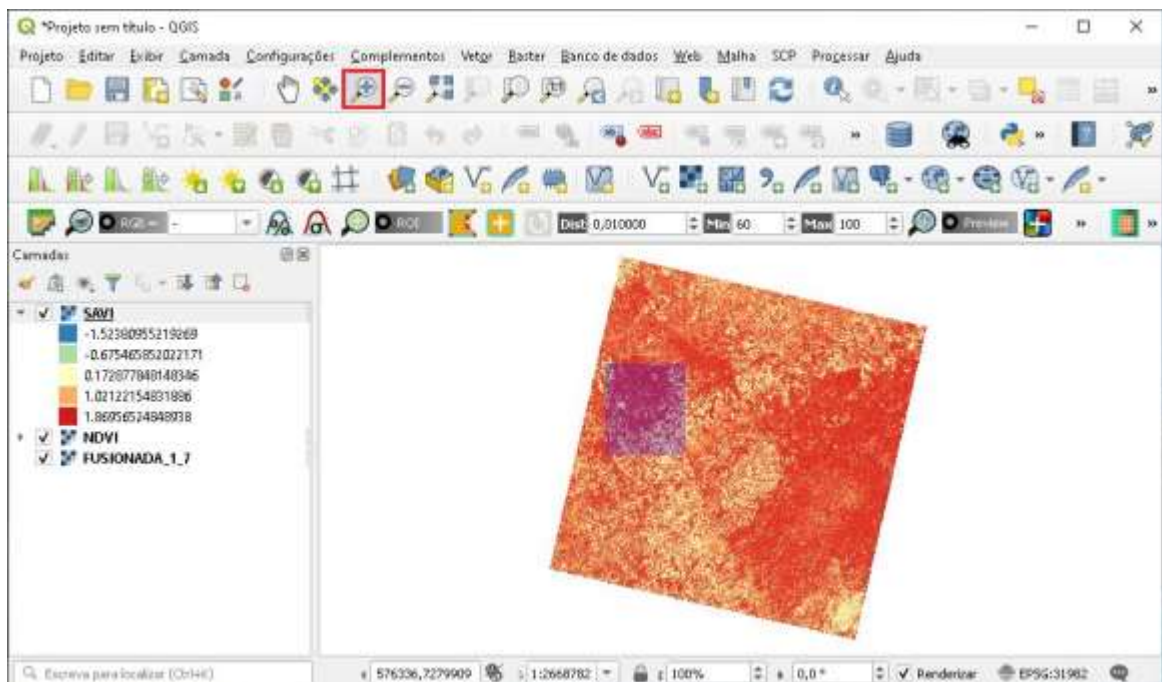
23. Clique em Apply e em seguida Ok.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



24. Em seguida, na Barra de Ferramentas clique no ícone Aproximar, e selecione uma área da imagem para aplicar o zoom.



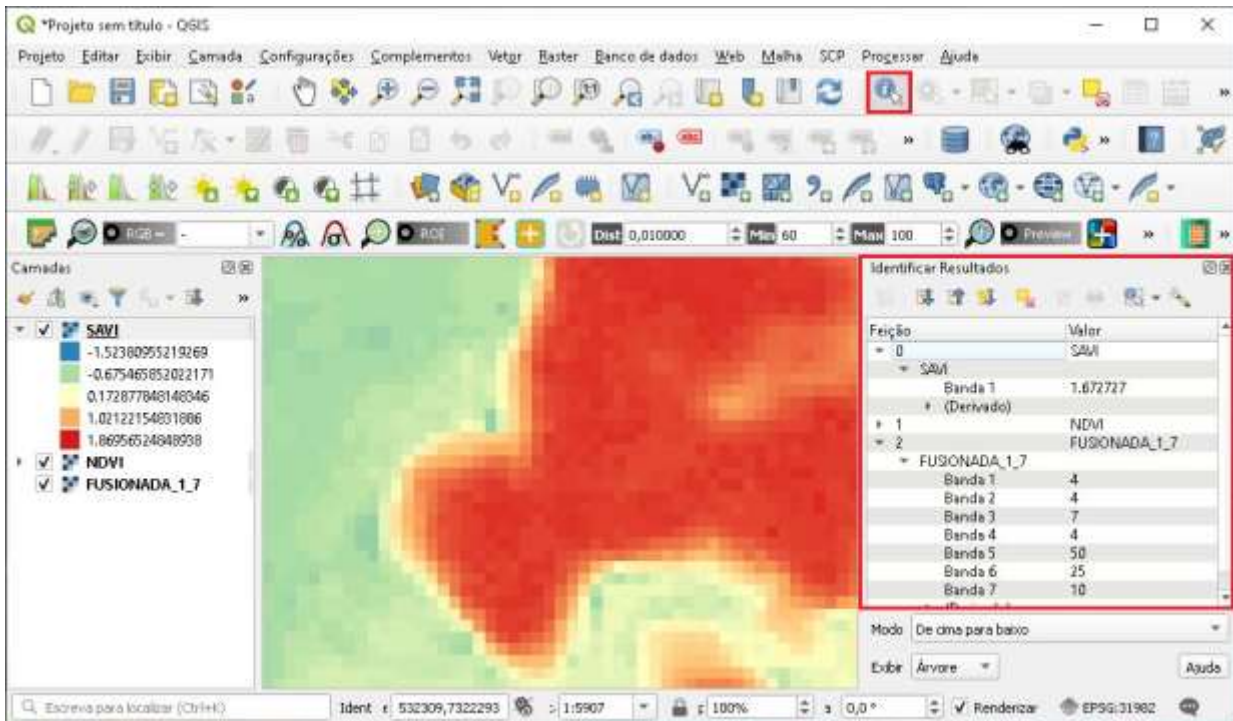
25. Aplique o zoom até chegar próximo o suficiente para enxergar o pixel da imagem; na Barra de Ferramentas, selecione Identificar Feições,

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

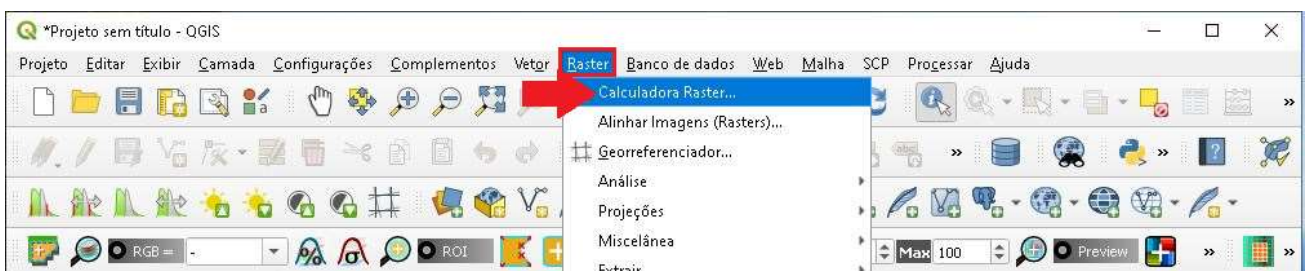


em seguida clique em algum pixel da imagem, observe que irá abrir uma caixa ao lado direito, mostrando as informações daquele pixel, no caso o valor do "SAVI" e consequentemente o valor do pixel em cada banda da imagem "FUSIONADA_1_7".



26. Agora vamos calcular o índice de vegetação "EVI".

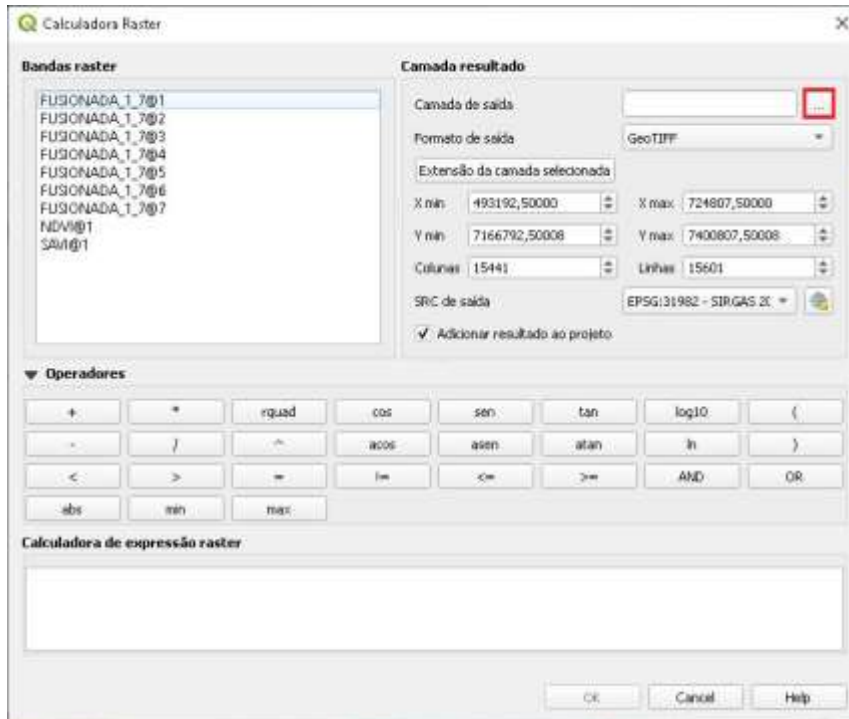
27. Clique em *Raster* → *Calculadora Raster*.



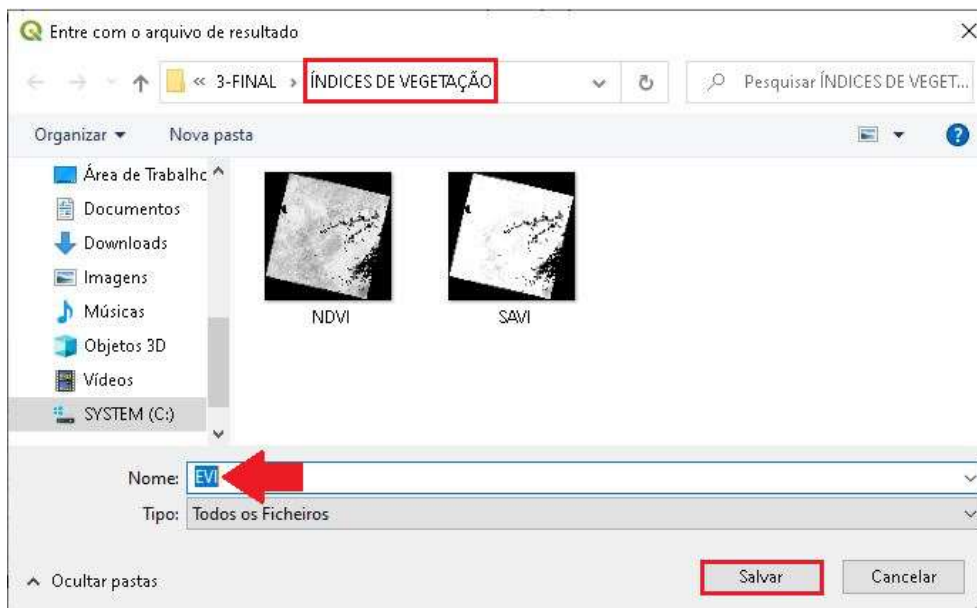
28. Clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



29. Nomeie o arquivo para "EVI" e clique em Salvar.

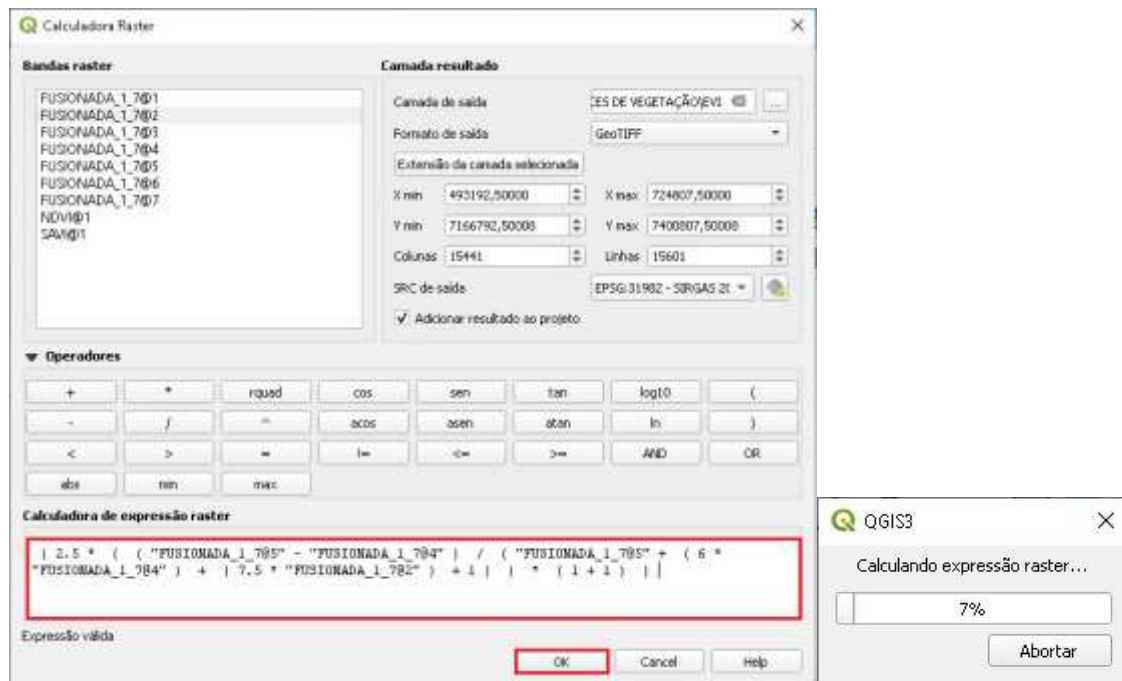


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



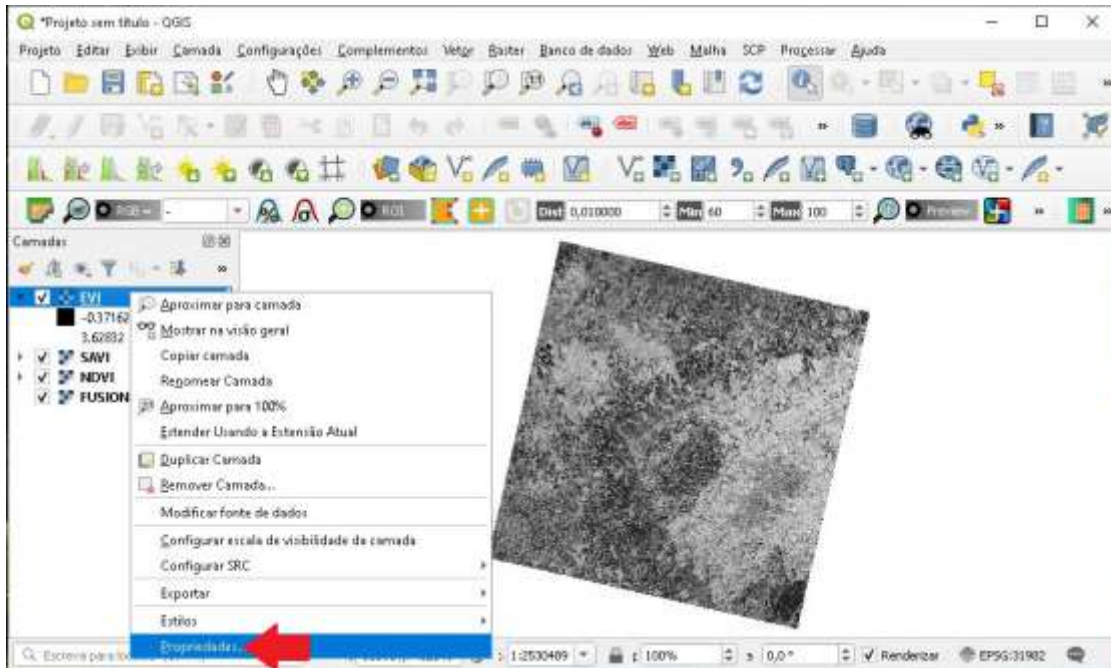
30. Na caixa de texto da calculadora de expressão raster, escreva a seguinte expressão: $(G * ((BANDA 5 - BANDA 4) / (BANDA 5 + (C_1 * BANDA 4) + (C_2 * BANDA 2 + L)) * (1+L)))$, sendo que o valor considerado de L foi de 1, de G = 2,5; C₁ = 6; C₂ = 7,5 (JENSEN, 2009), em seguida clique em Ok.



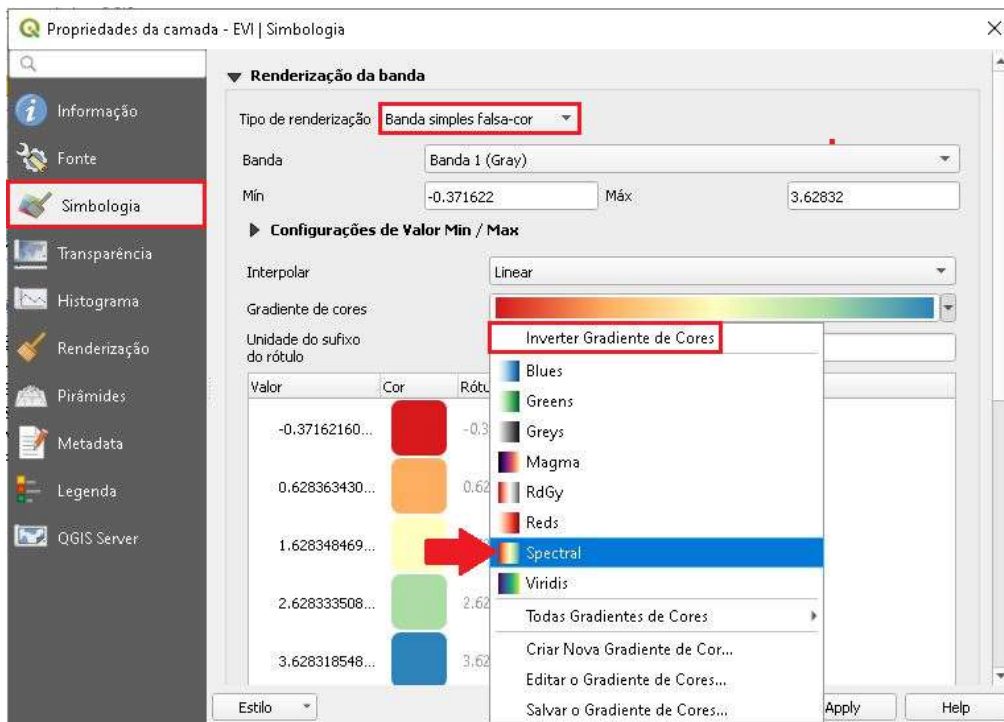
31. No novo layer adicionado, clique com o botão direito do mouse, para acessar suas Propriedades.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

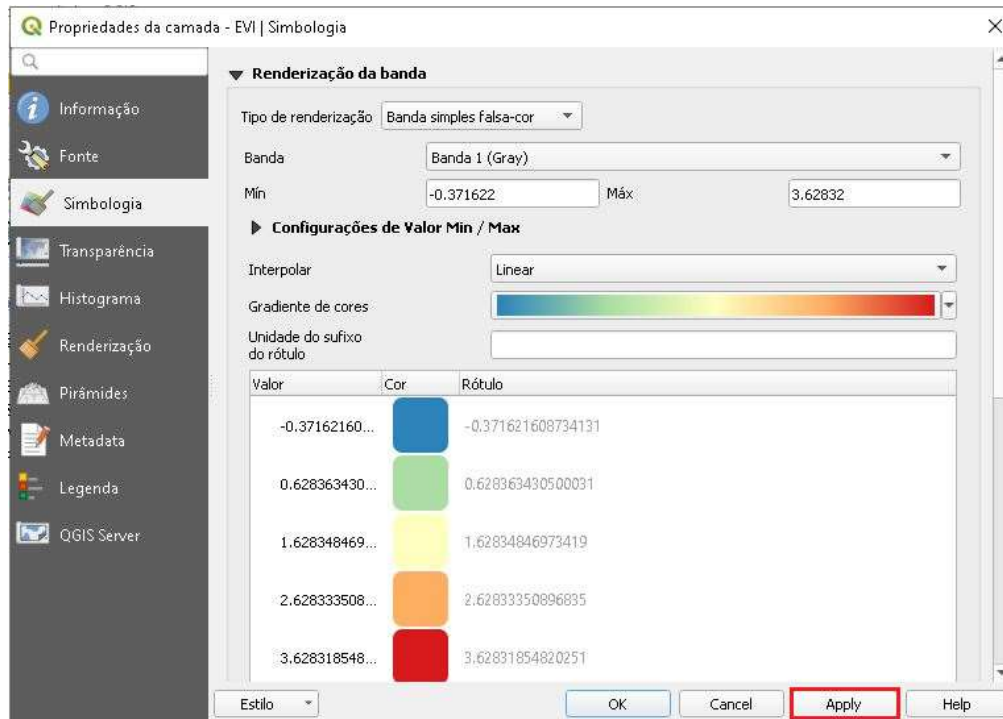
Dalla Corte et al. 2020



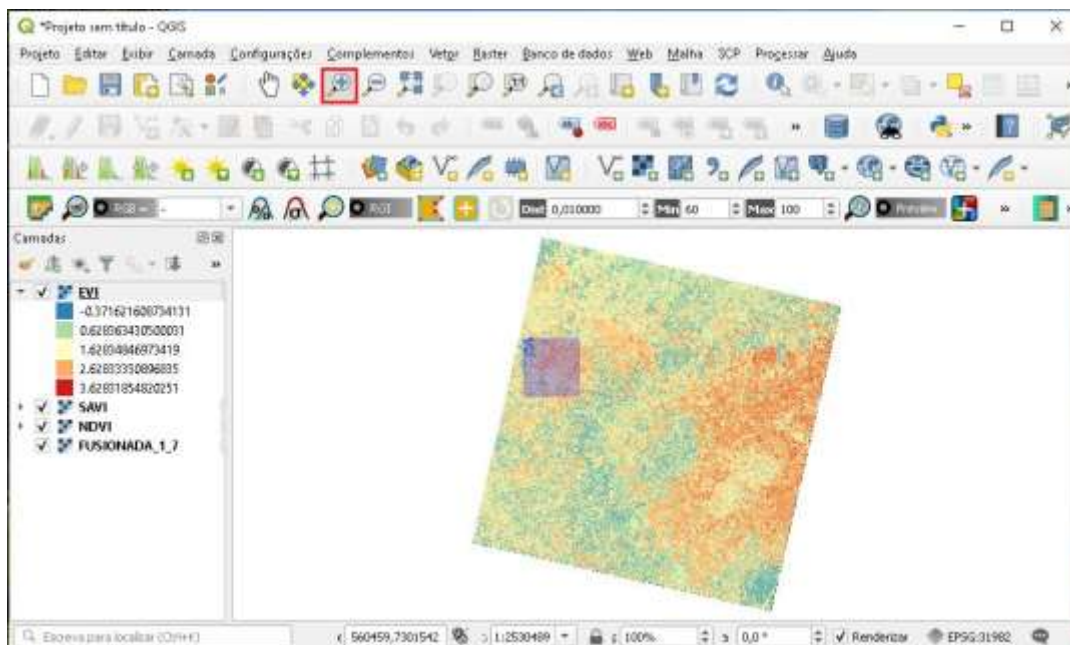
32. Na aba Simbologia, mude o Tipo de renderização para “Banda simples falsa-cor”, em Gradiente de Cores selecione o Espectral e clique em Inverter Gradiente de Cores.



33. Clique em *Apply* e em seguida *Ok*.



34. Em seguida, na Barra de Ferramentas clique no ícone Aproximar, e selecione uma área da imagem para aplicar o zoom.



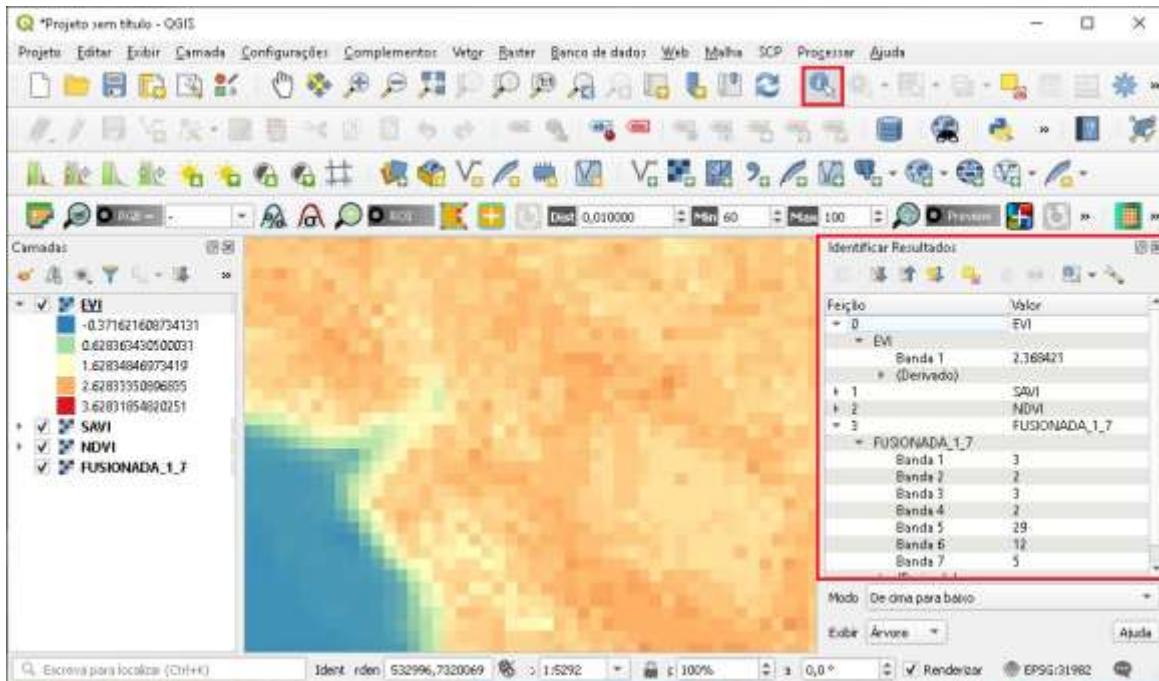
35. Aplique o zoom até chegar próximo o suficiente para enxergar o pixel da imagem; na Barra de Ferramentas, selecione Identificar Feições,

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

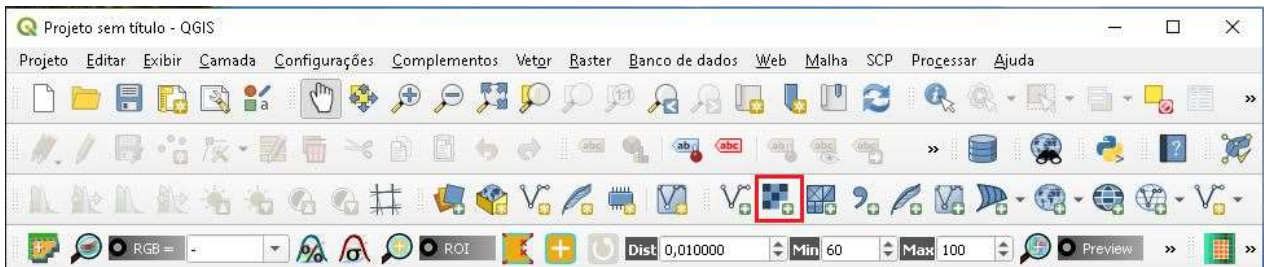


em seguida clique em algum pixel da imagem, observe que irá abrir uma caixa ao lado direito, mostrando as informações daquele pixel, no caso o valor do "SAVI" e o valor do pixel em cada banda da imagem "FUSIONADA_1_7".

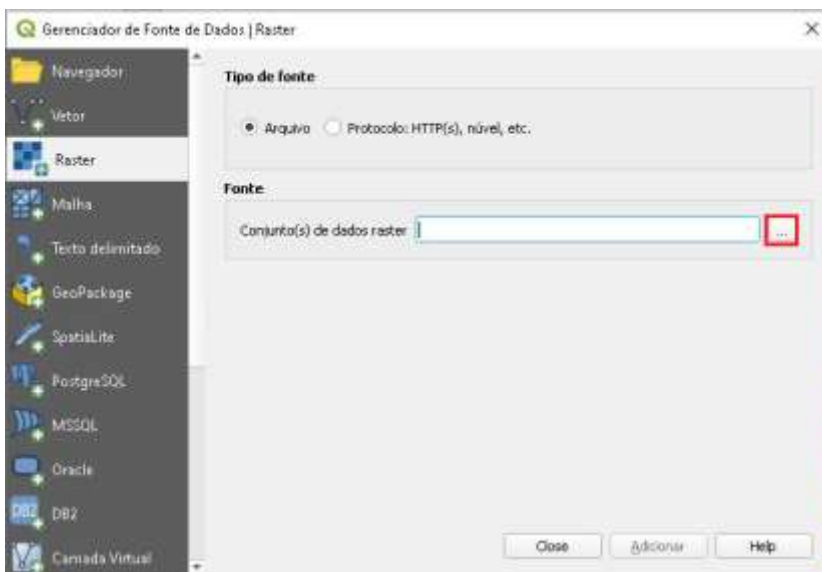


– TÓPICO 19 – GEOREFERENCIAMENTO DE IMAGEM

1. Abrir o QGIS.
2. Clique em Adicionar camada raster.



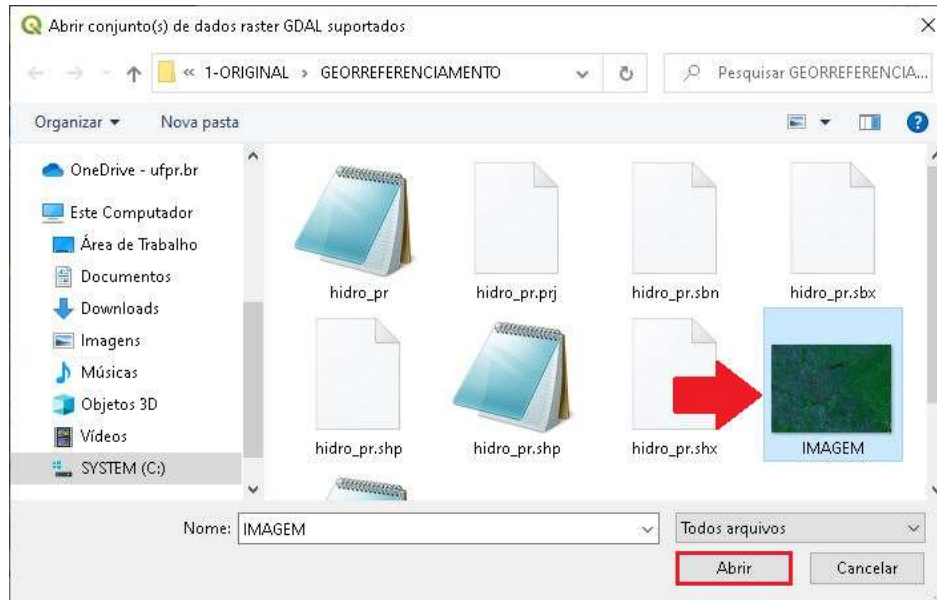
3. Clique no ícone com três pontos.



4. Selecione o arquivo "IMAGEM.tif" e clique em Abrir.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

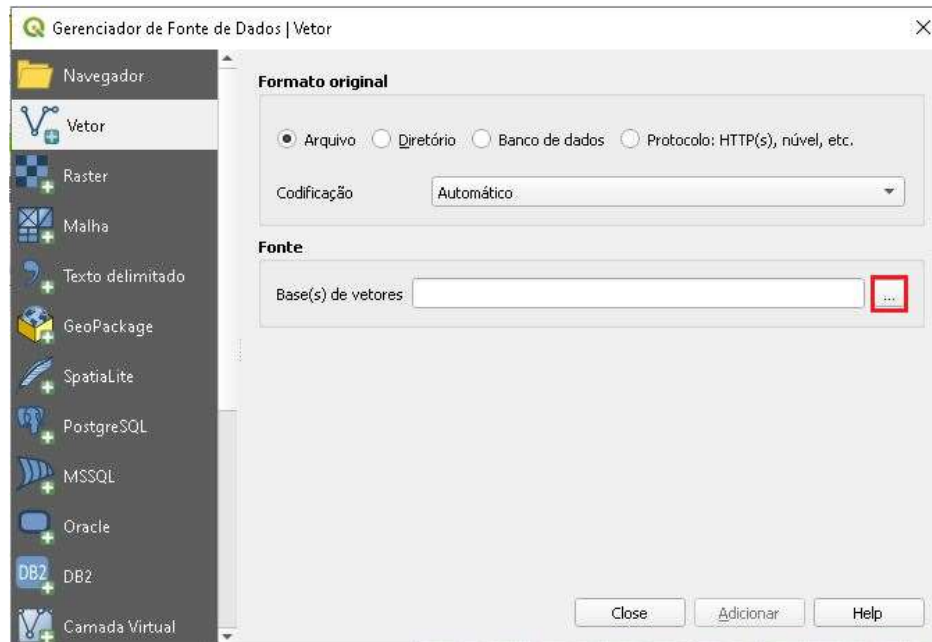
Dalla Corte et al. 2020



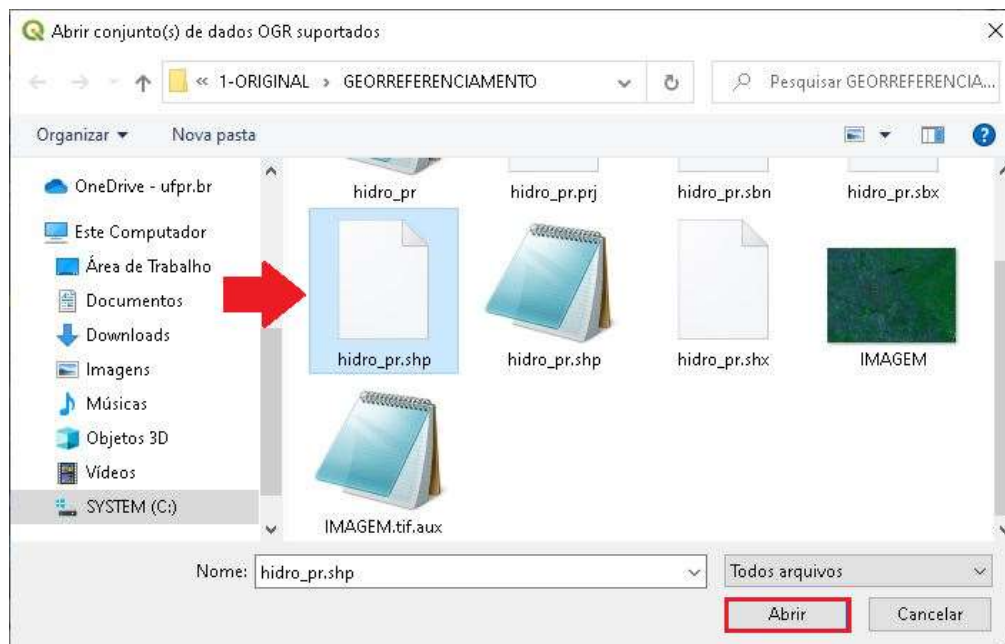
5. Clique em Adicionar e em seguida em Close.
6. Agora vamos adicionar o arquivo *shapefile* "hidro_pr.shp" para realizar o georreferenciamento, para isso clique em Adicionar camada vetorial.



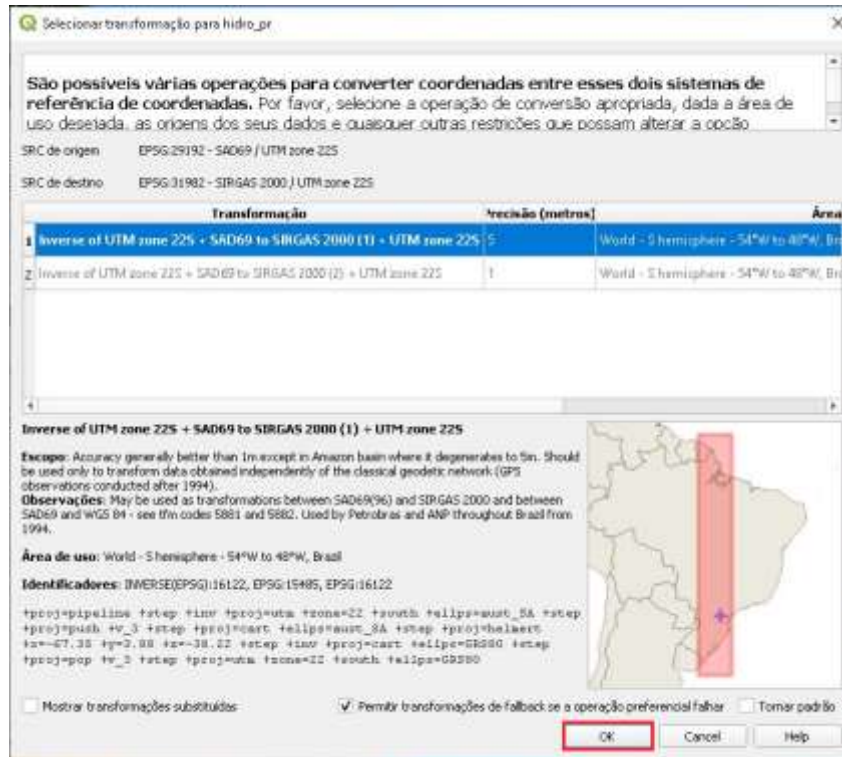
7. Clique no ícone com três pontos.



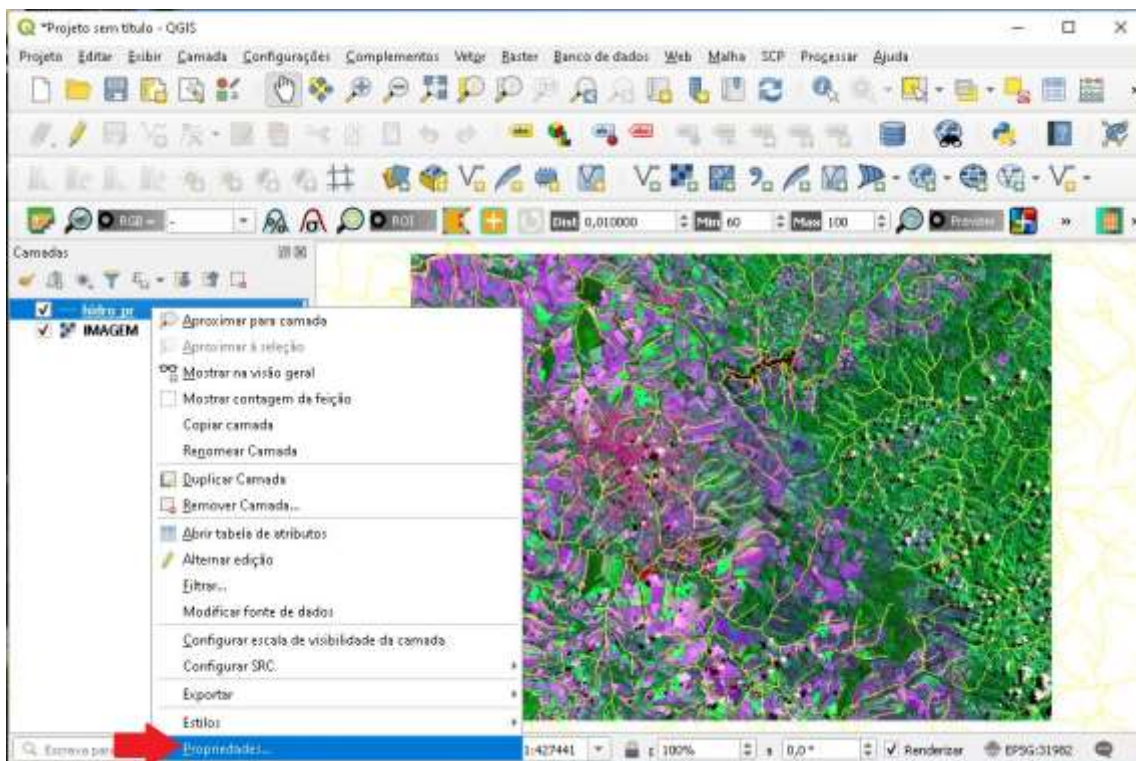
8. Selecione o arquivo "hidro_pr.shp" e clique em Abrir.



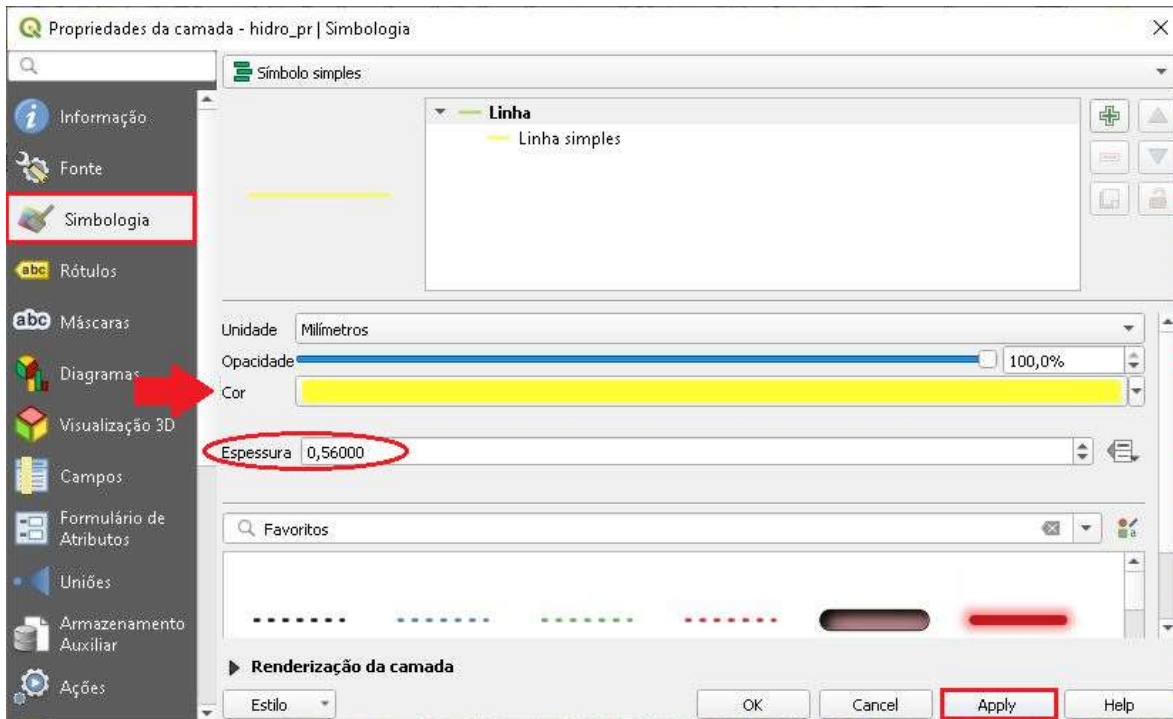
9. Quando clicar em Adicionar a seguinte mensagem irá aparecer, clique em Ok, em seguida Close.



10. Clique com o botão direito do mouse em "hidro_pr.shp" para acessar as Propriedades da camada.



11. Na aba Simbologia, mude a cor da hidrografia para uma que facilite a visualização com amarelo, e aumenta a espessura da linha, clique em *Apply*.

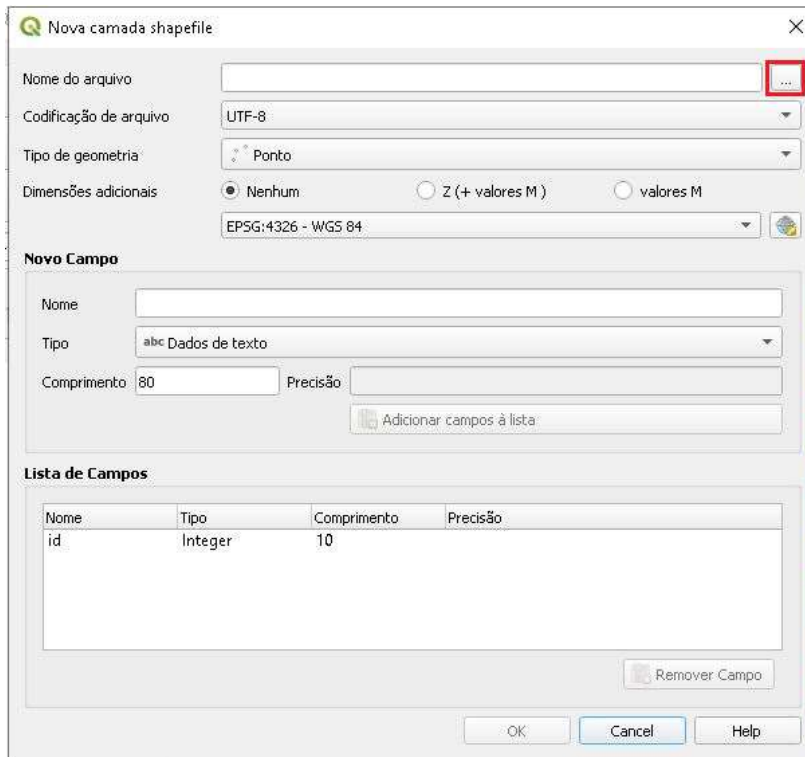


12. Agora, para auxiliar o processo de georreferenciamento, vamos criar uma camada *shapefile* de pontos, para demarcar os pontos no *shapefile* da hidrografia que serão utilizados como pontos de controle no georreferenciamento.

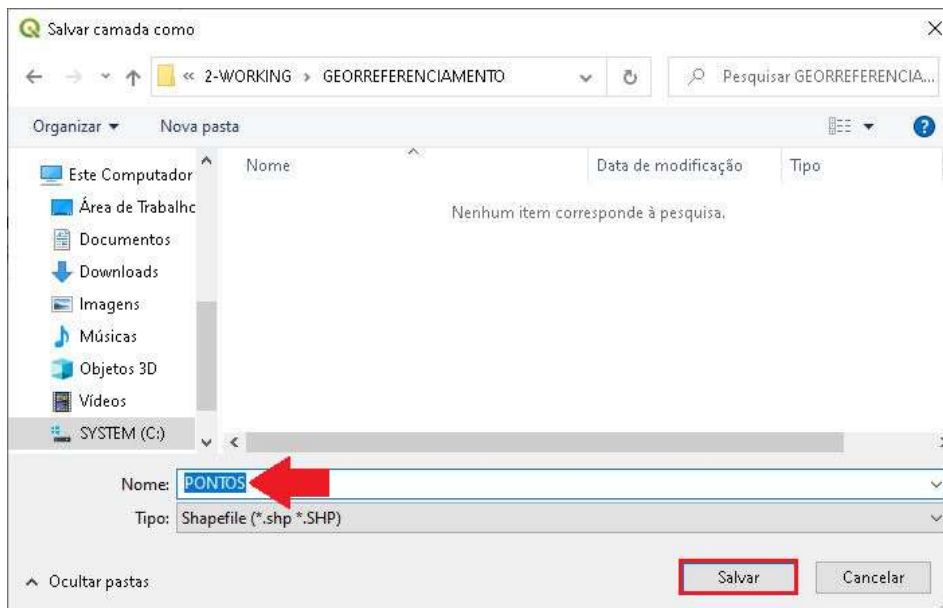
13. Clique em Camadas → Criar camada → Nova camada “*Shapefile...*”.



14. Clique no ícone com três pontos.



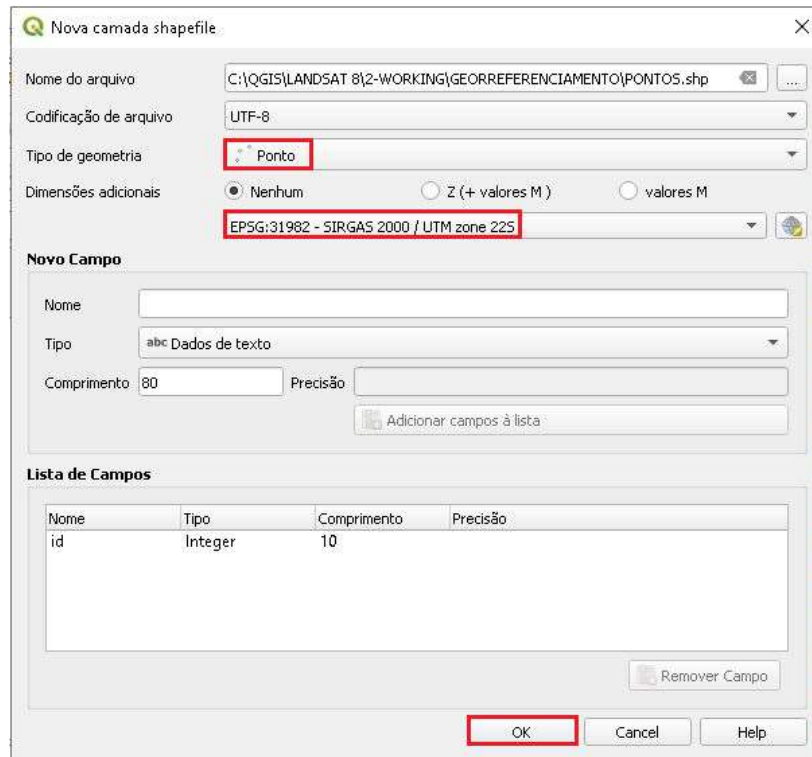
15. Nomeie a camada para "PONTOS.shp" e clique em Salvar.



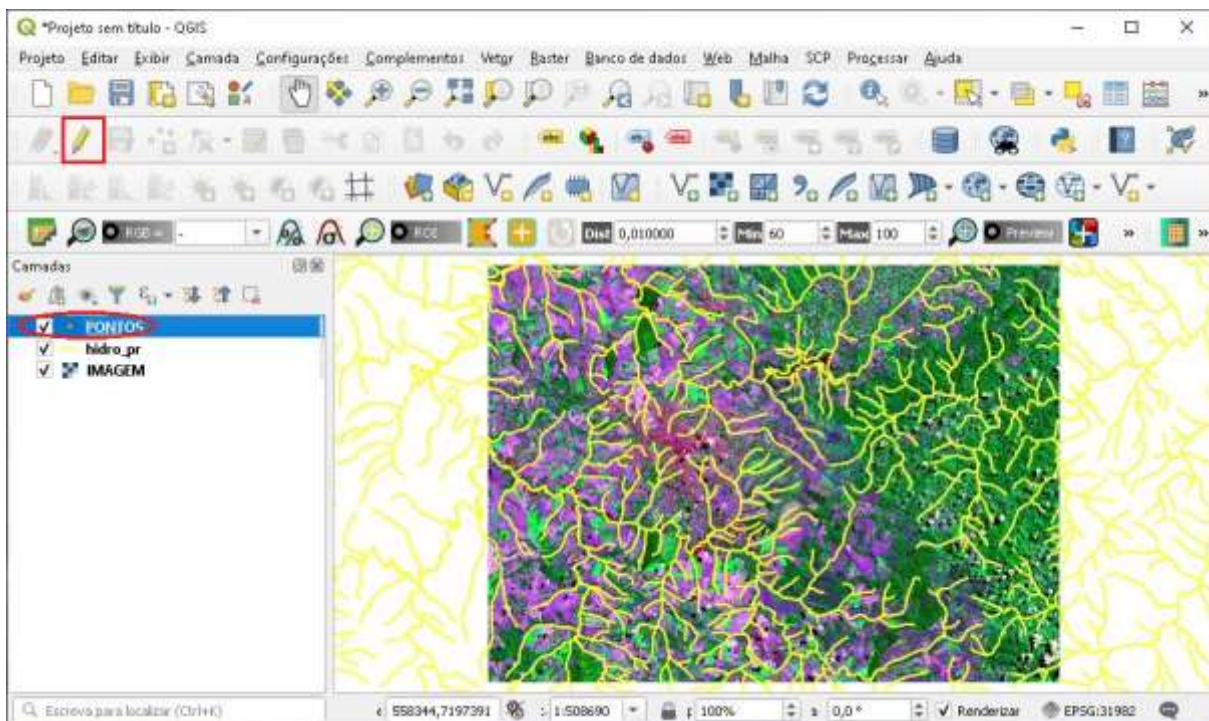
16. O Tipo de geometria será ponto, e o sistema de referência deve ser o EPSG: 31982, em seguida clique em OK.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



17. Observe o shapefile "PONTOS" adicionado, em seguida na Barra de Ferramentas clique no ícone Alternar edição.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



18. Para começar a demarcar os pontos, clique em Adicionar ponto.



19. Para achar o local onde o ponto será adicionado, clique no ícone Deslocar Mapa, e aproxime com o botão de rolagem do mouse, e quando precisar adicionar o ponto clique em Adicionar ponto novamente.

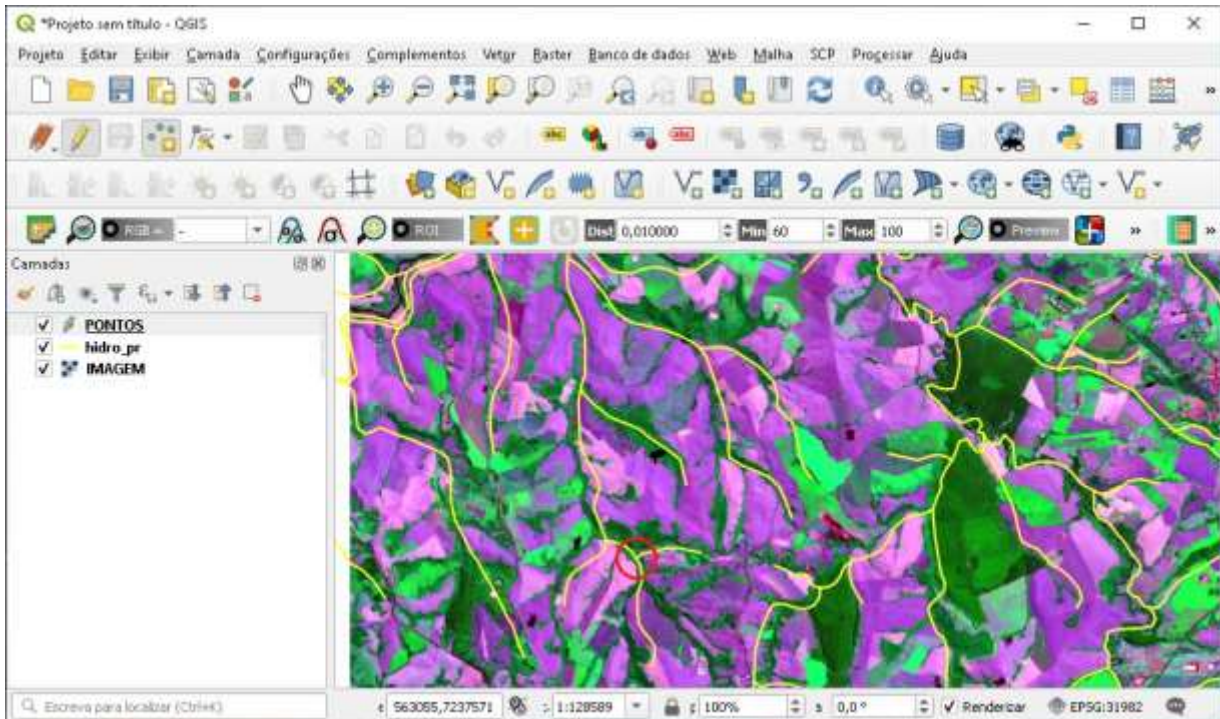


20. Tente colocar o máximo de pontos, e que estejam bem distribuídos pelo mapa, utilizando a hidrografia como base, a imagem é para auxiliar na distribuição dos pontos, pois será ela que vamos georreferenciar com base na hidrografia.

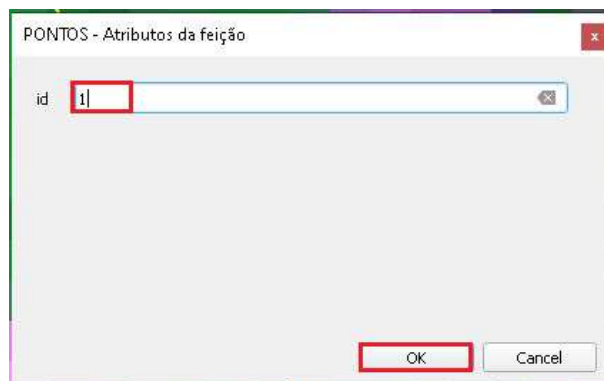
21. Observe que o primeiro ponto, irei colocar no canto superior esquerdo, em uma junção da hidrografia, aproxime mais para facilitar a coleta do ponto.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



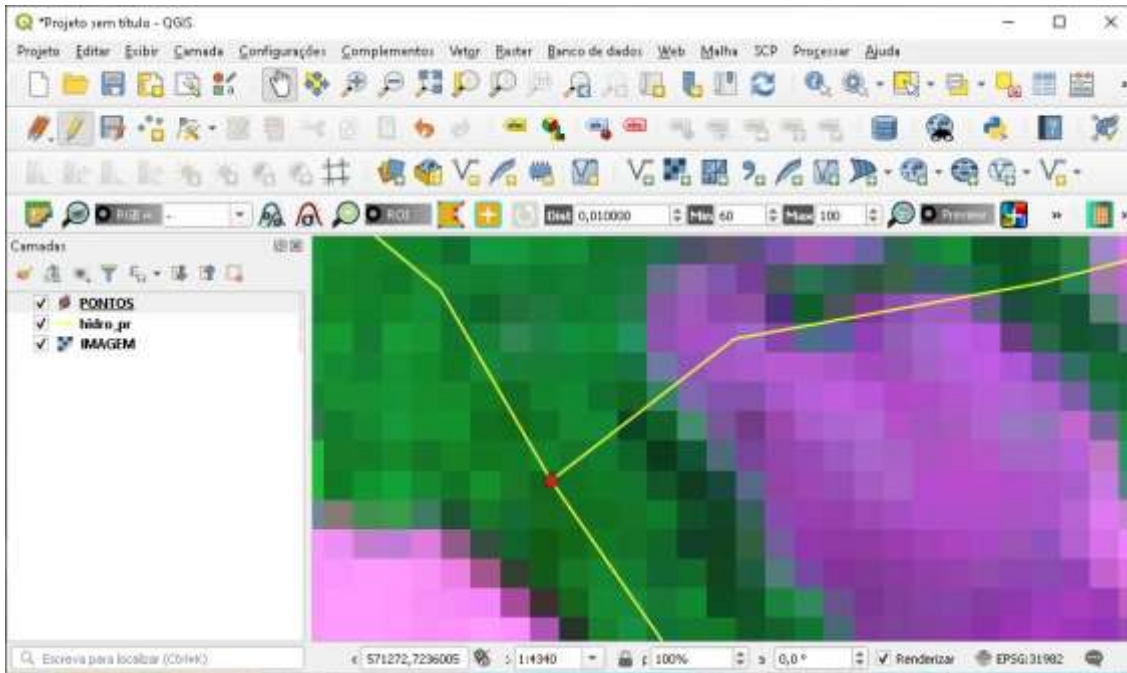
22. Quando clicar no local onde irá adicionar o ponto, irá aparecer uma tela perguntando o “id” do ponto, clique 1 para o primeiro, e vá seguindo a ordem numérica, fazendo em torno de 8-10 pontos.



23. Observe na figura abaixo como irá ficar o ponto.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

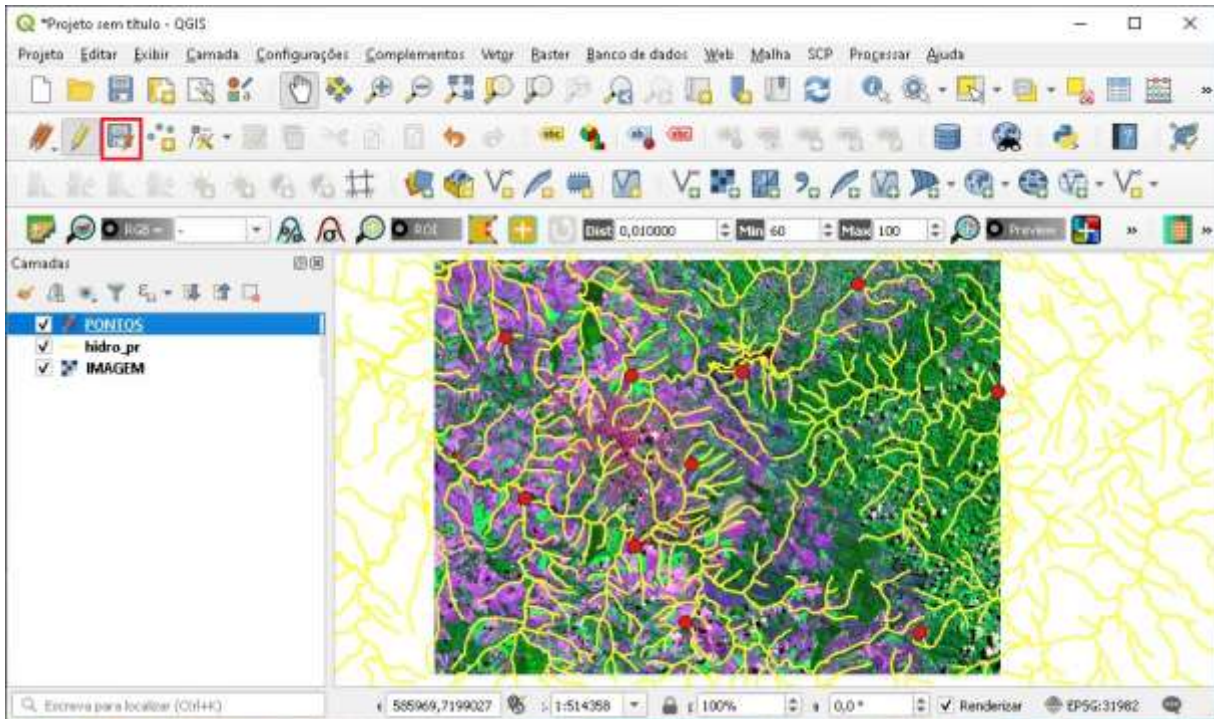
Dalla Corte et al. 2020



24. A imagem abaixo, mostra a distribuição de 10 pontos na área, note que usei a hidrografia, para plotar os pontos, a imagem serve apenas de base para sua distribuição.
25. Clique no ícone Salvar edições na camada, em seguida em Alternar edição para que a camada saia do modo de edição.

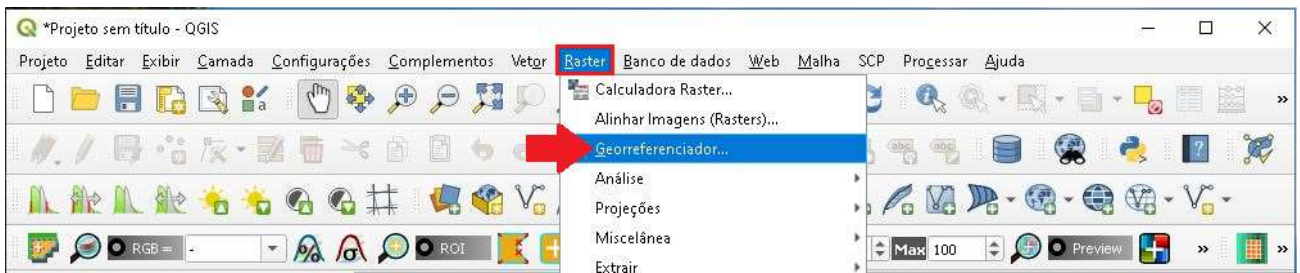
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



26. Agora vamos iniciar o processo de georreferenciamento.

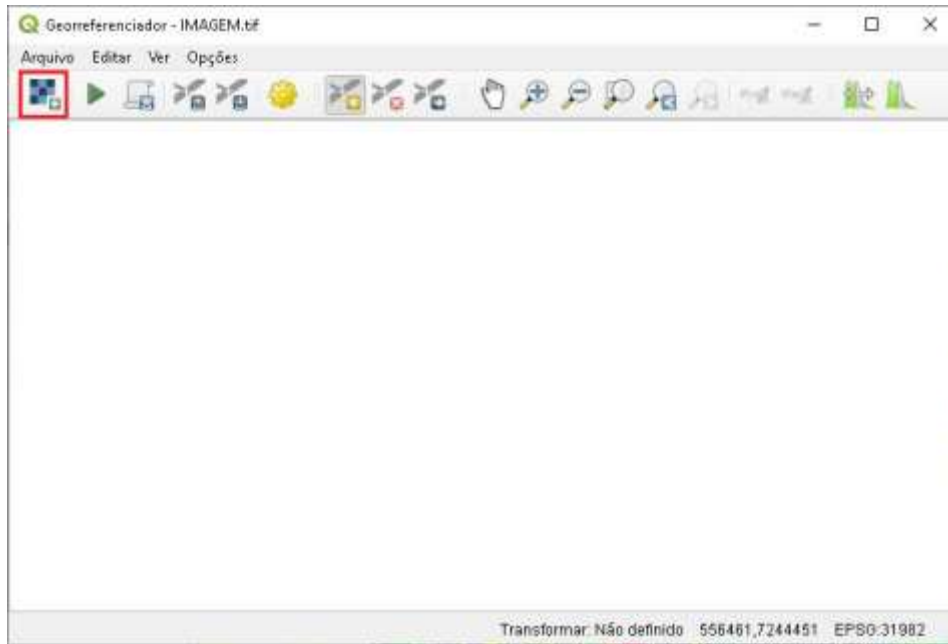
27. Clique em *Raster* → Georreferenciador.



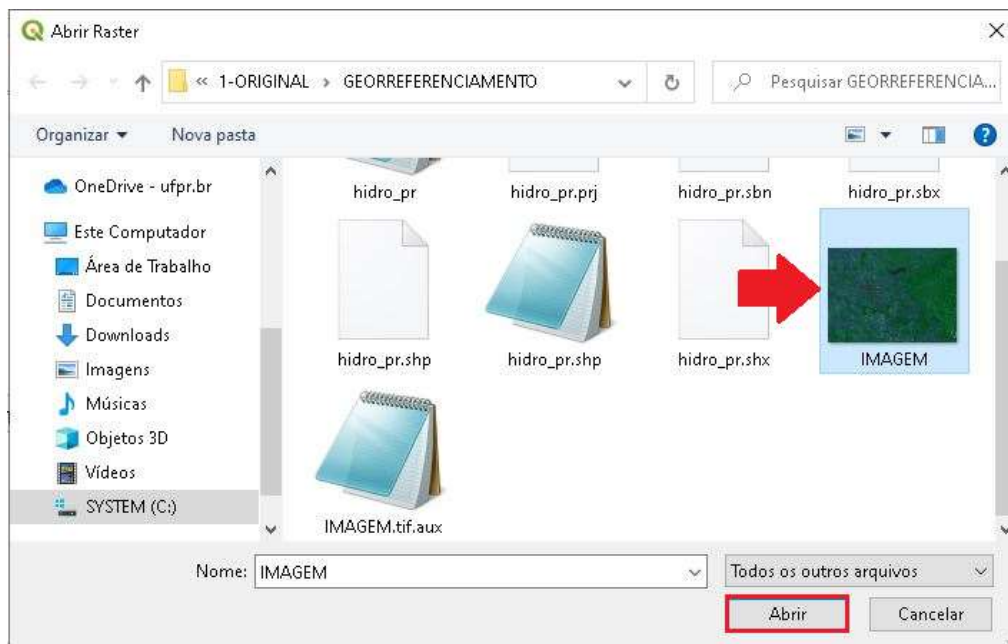
28. Na janela Georreferenciador, clique em *Abrir raster*, para carregar a imagem.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



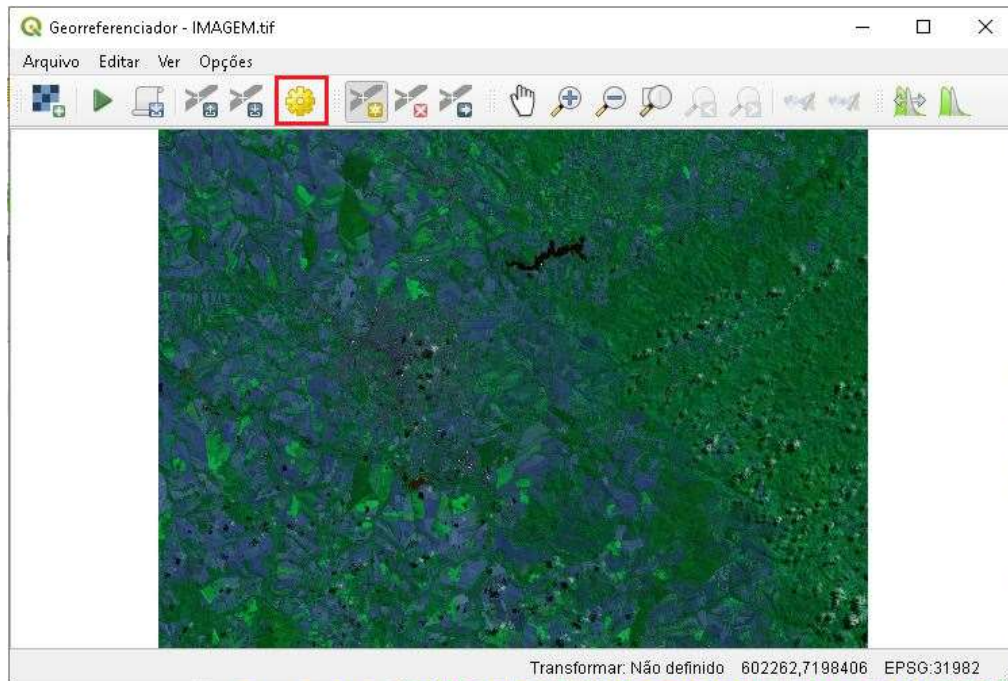
29. Selecione o arquivo "IMAGEM.tif" e clique em Abrir.



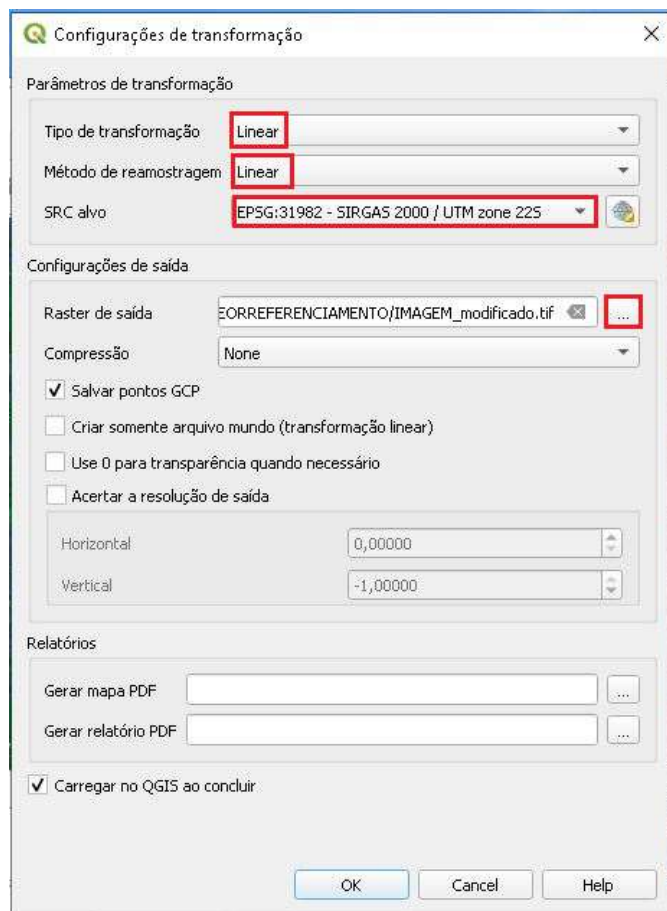
30. Clique no ícone Configurações de Transformação.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

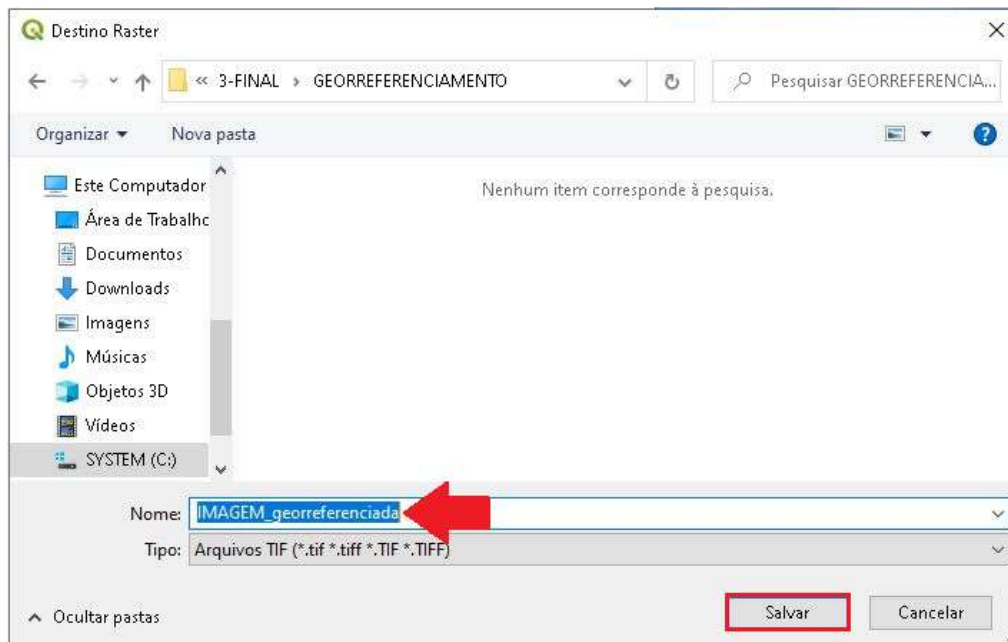
Dalla Corte et al. 2020



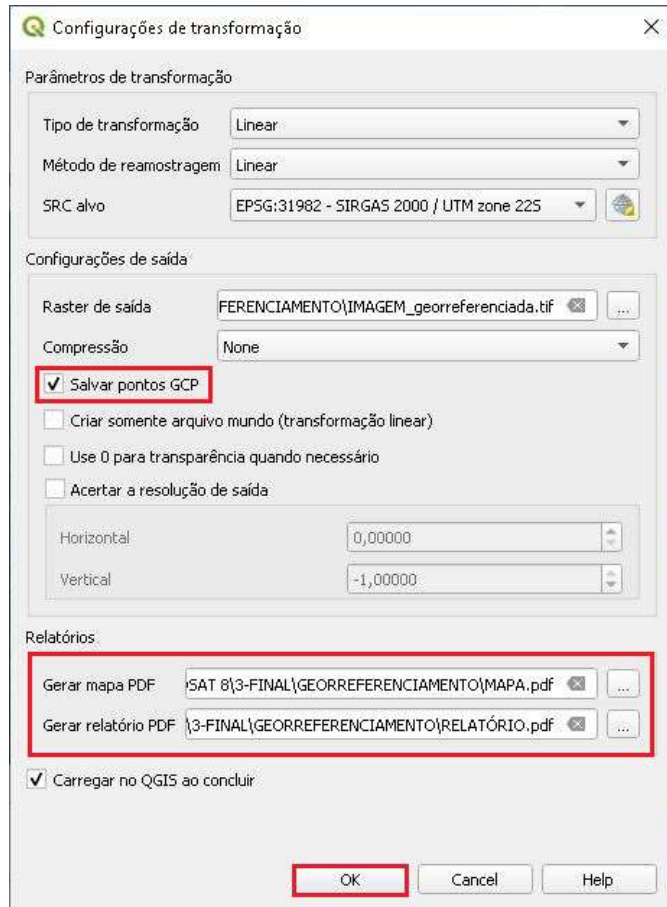
31. Em Tipo de transformação e Método de amostragem selecione Linear, em SRC alvo coloque EPSG: 31982, em seguida clique no ícone com três pontos para selecionar a pasta de saída do arquivo georreferenciado.



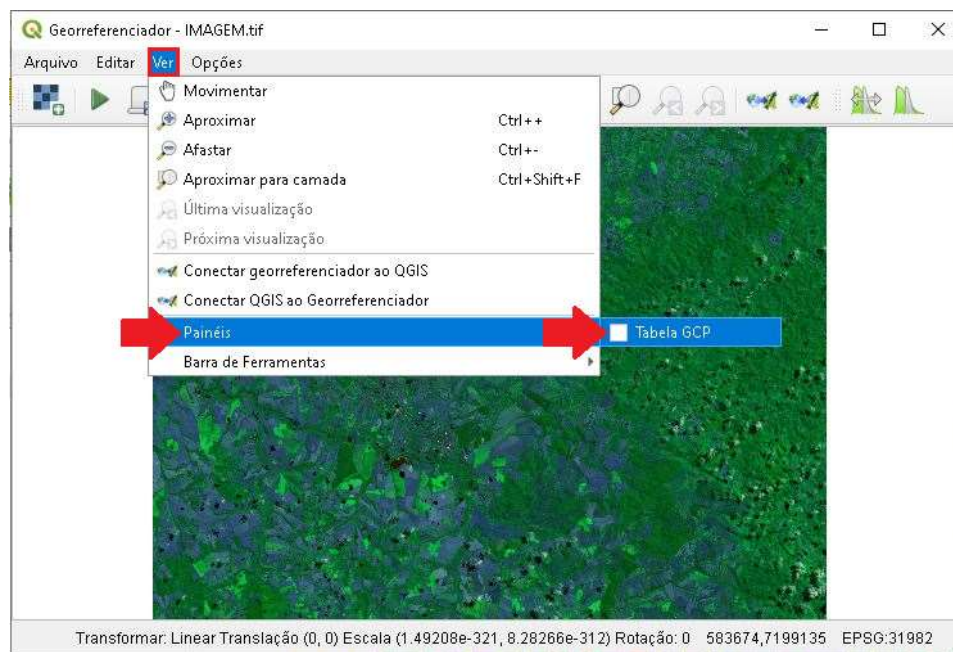
32. Selecione a pasta onde irá salvar o arquivo, nomeie para "IMAGEM_georreferenciada.tif" e clique em Salvar.



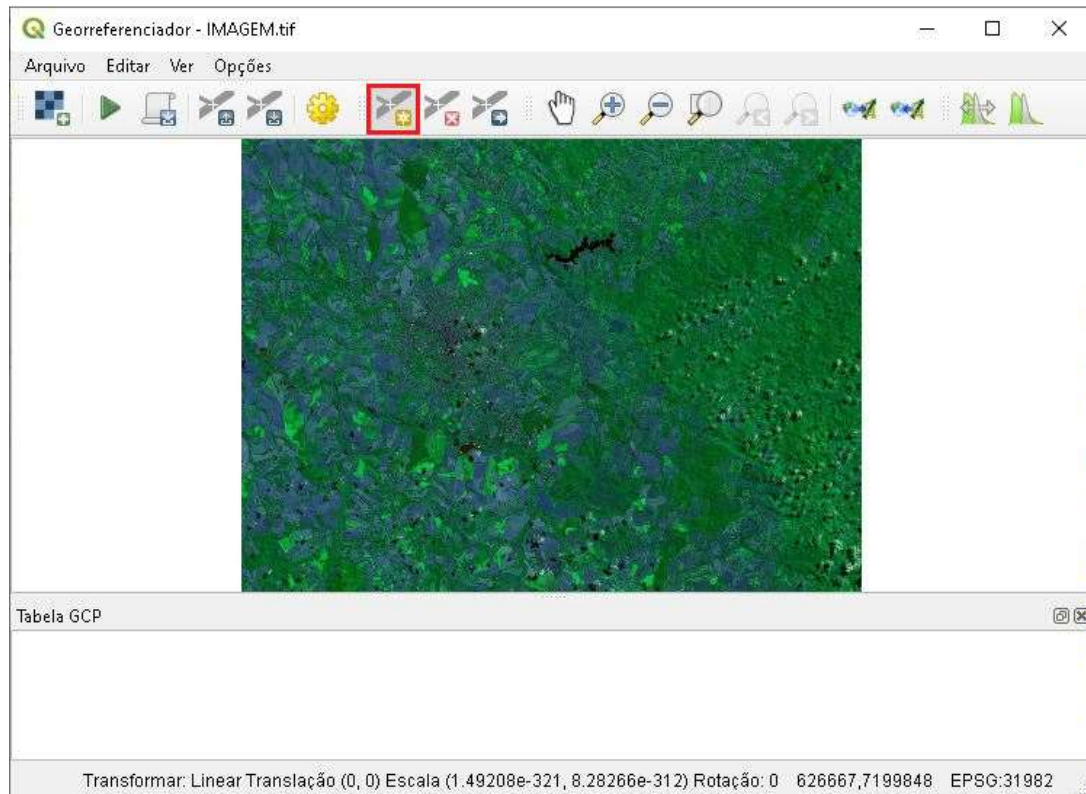
33. Deixe apenas a opção Salvar pontos GCP habilitado, e selecione a pasta para salvar os relatórios.



34. No Menu, clique em Ver → Painéis → Tabela GCP.



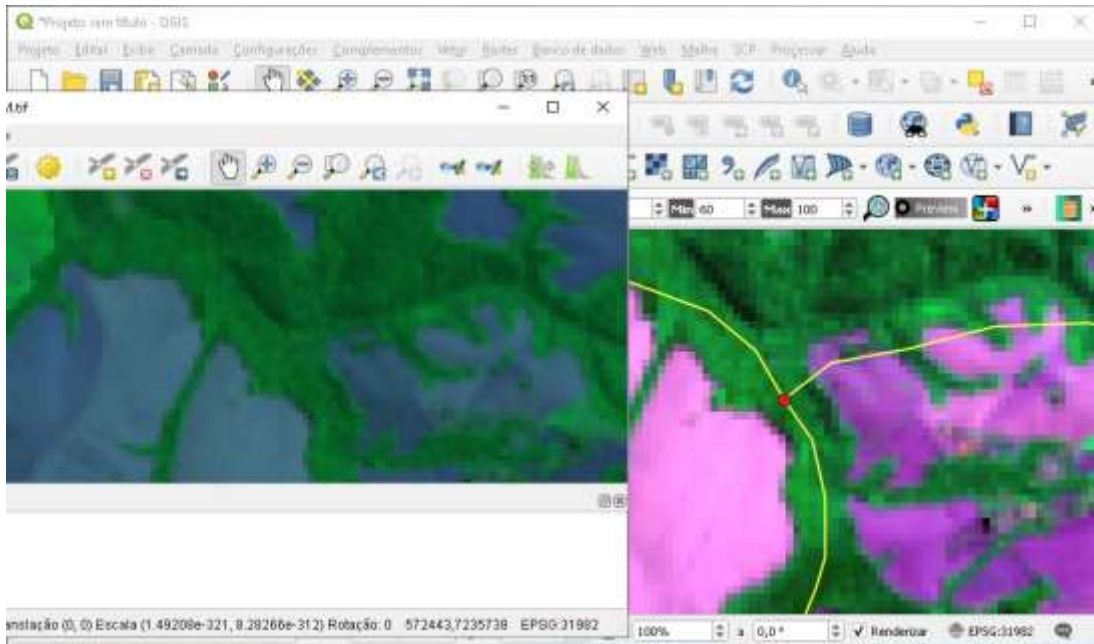
35. Clique na opção Adicionar ponto, e ache os pontos que foram demarcados anteriormente.



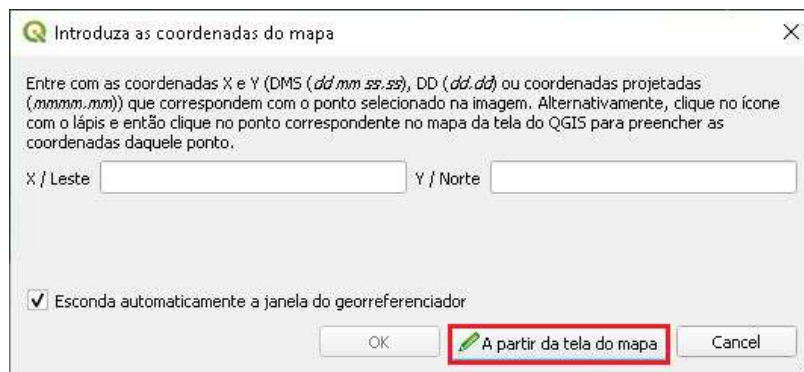
36. Coloque a janela do georreferenciador de lado, para que seja possível a visualização dos pontos coletados, ache o primeiro ponto coletado, por exemplo, e ache o mesmo local na janela do georreferenciador, clique onde o ponto está mais ou menos localizado.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



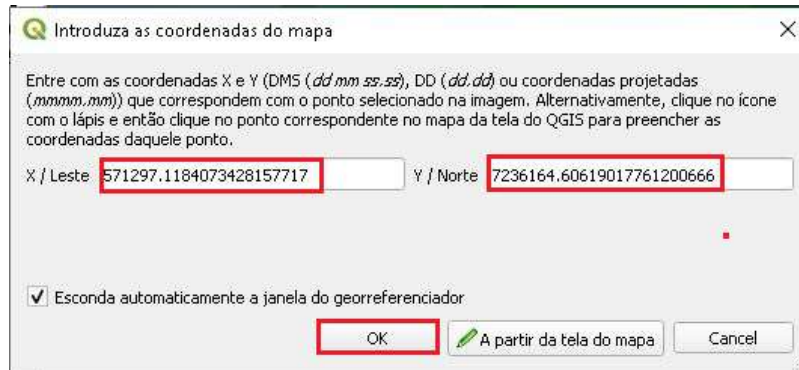
37. Ao clicar no ponto, a seguinte janela irá aparecer, clique em A partir da tela do mapa.



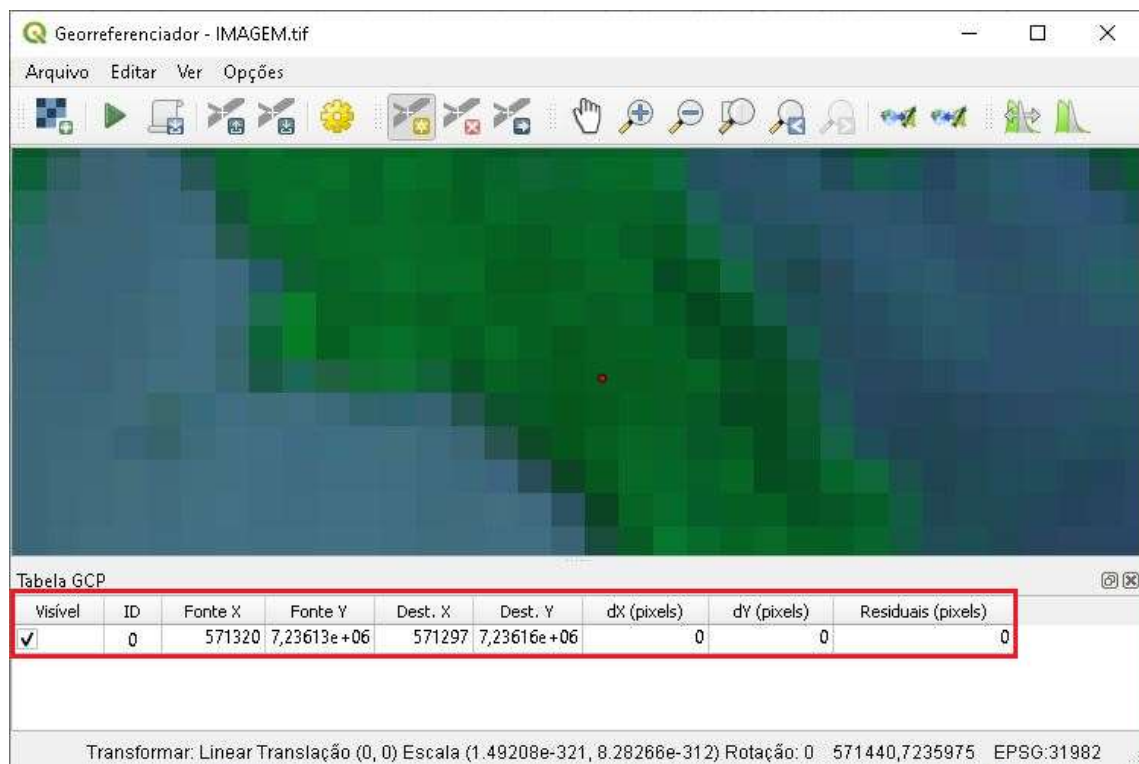
38. Na janela do mapa, clique em cima do ponto previamente selecionado, para que as coordenadas sejam coletadas, clique em OK.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



39. Observe que um ponto vermelho foi adicionado, e suas informações se encontram na Tabela GCP, o erro (Residuals), será calculado conforme mais pontos forem adicionados.



40. Realize o mesmo procedimento para os 9 pontos restantes, após finalizar clique no ícone Iniciar georreferenciador.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

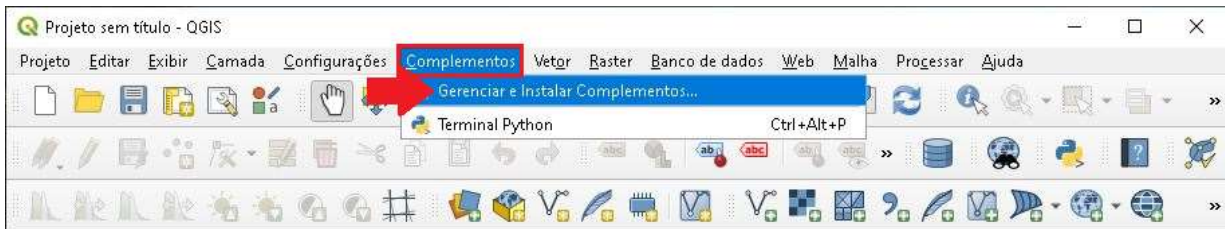


Visível	ID	Fonte X	Fonte Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residuais (pixels)
✓	0	571320	7,23613e+06	571297	7,23616e+06	-0,572151	-0,787718	0,973579
✓	1	585461	7,23185e+06	585463	7,23184e+06	0,193082	0,421496	0,463616
✓	2	597918	7,23215e+06	597916	7,23218e+06	0,0171779	-0,632545	0,632779
✓	3	610986	7,24210e+06	610986	7,24217e+06	0,0135346	0,563495	0,563658
✓	4	626747	7,23006e+06	626744	7,23006e+06	-0,166606	0,262729	0,311102
✓	5	617967	7,20296e+06	617967	7,20296e+06	-0,0146529	0,0129034	0,0195245
✓	6	591599	7,20409e+06	591597	7,20409e+06	0,0535218	-0,106641	0,119319
✓	7	585793	7,21265e+06	585793	7,21265e+06	0,111289	0,121344	0,16465
✓	8	573476	7,21812e+06	573477	7,21812e+06	0,219949	0,158849	0,271313
✓	9	592195	7,22187e+06	592197	7,22188e+06	0,144856	-0,0139119	0,145523

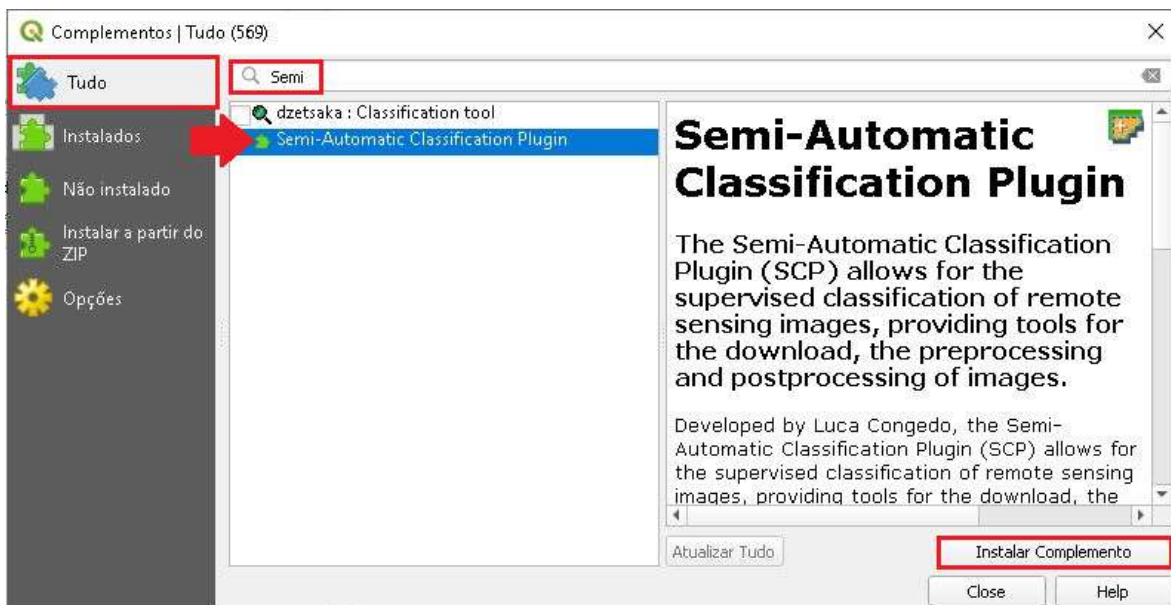
41. A imagem georreferenciada será carregada automaticamente no QGIS.

– TÓPICO 20 – CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA DE IMAGENS

1. Abrir QGIS.
2. Clicar em Complementos → Gerenciar e Instalar Complementos.



3. Na aba Tudo, pesquise *Semi-Automatic Classification Plugin* e instale o complemento.
4. O *Semi-Automatic Classification Plugin* (SCP) é um complemento do QGIS que possibilita a classificação pixel a pixel, de forma semiautomática ou supervisionada de imagens.



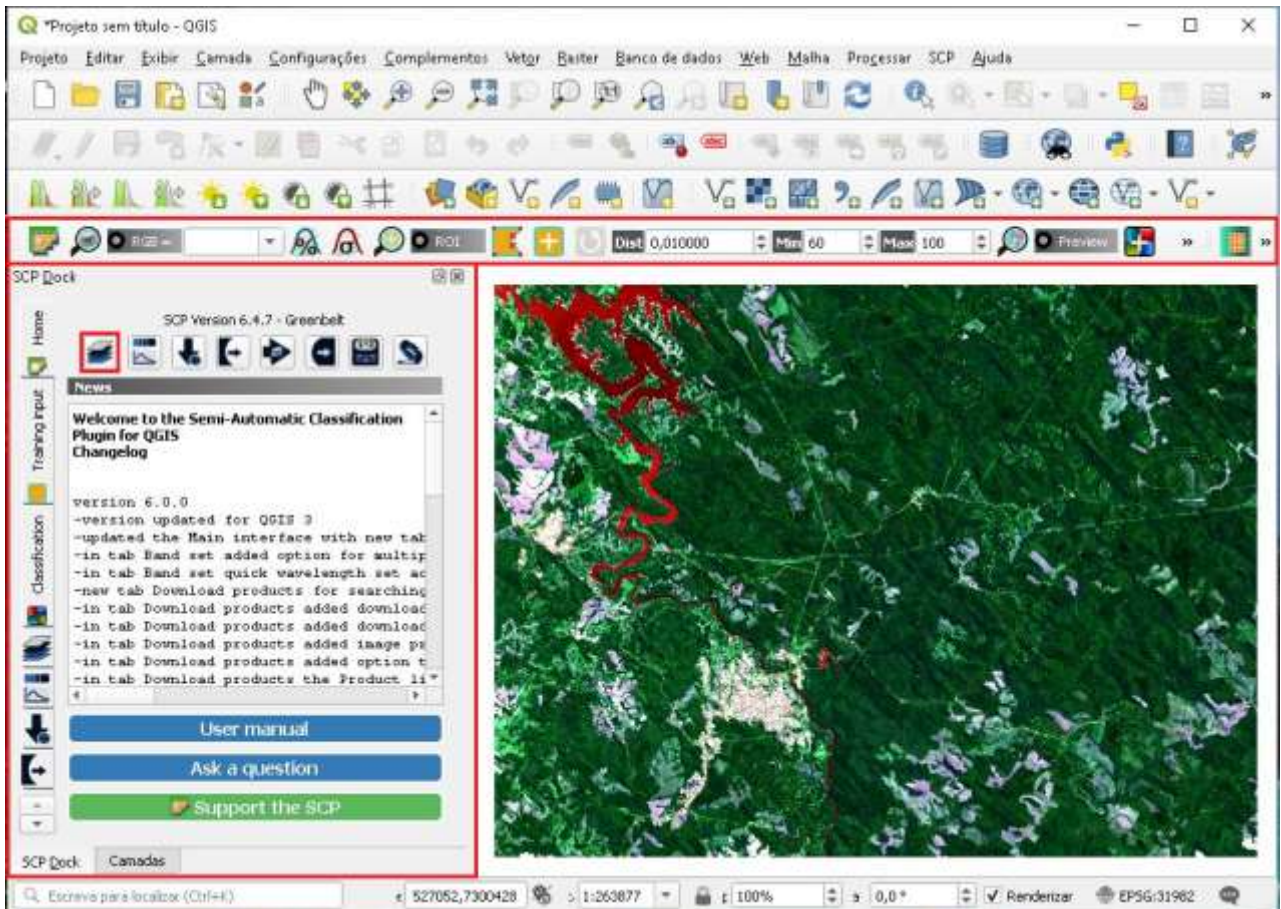
5. Após finalizar a instalação clique em Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



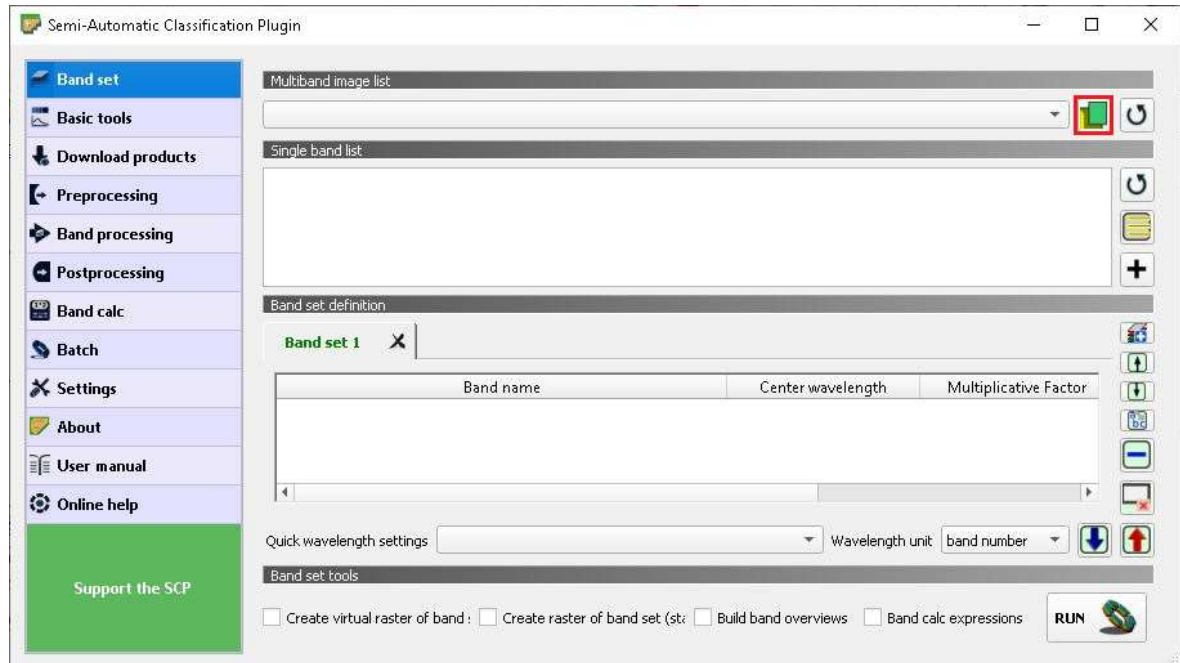
6. As ferramentas do complemento ficam disponíveis através do menu, da barra de ferramentas e de dois painéis (um destinado à criação de amostras ou ROIs – ROI creation, outro para a criação das assinaturas espectrais – Classification).
7. Para adicionarmos a imagem de interesse clique no ícone, *Band set*, destacado abaixo.



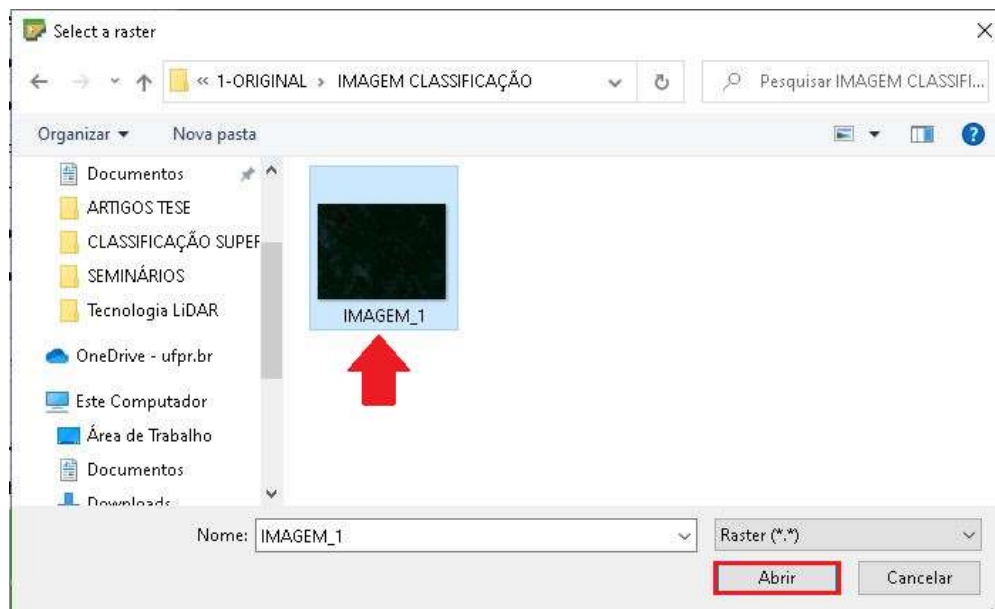
8. Na nova janela que abrir, clique em *Open a file*.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



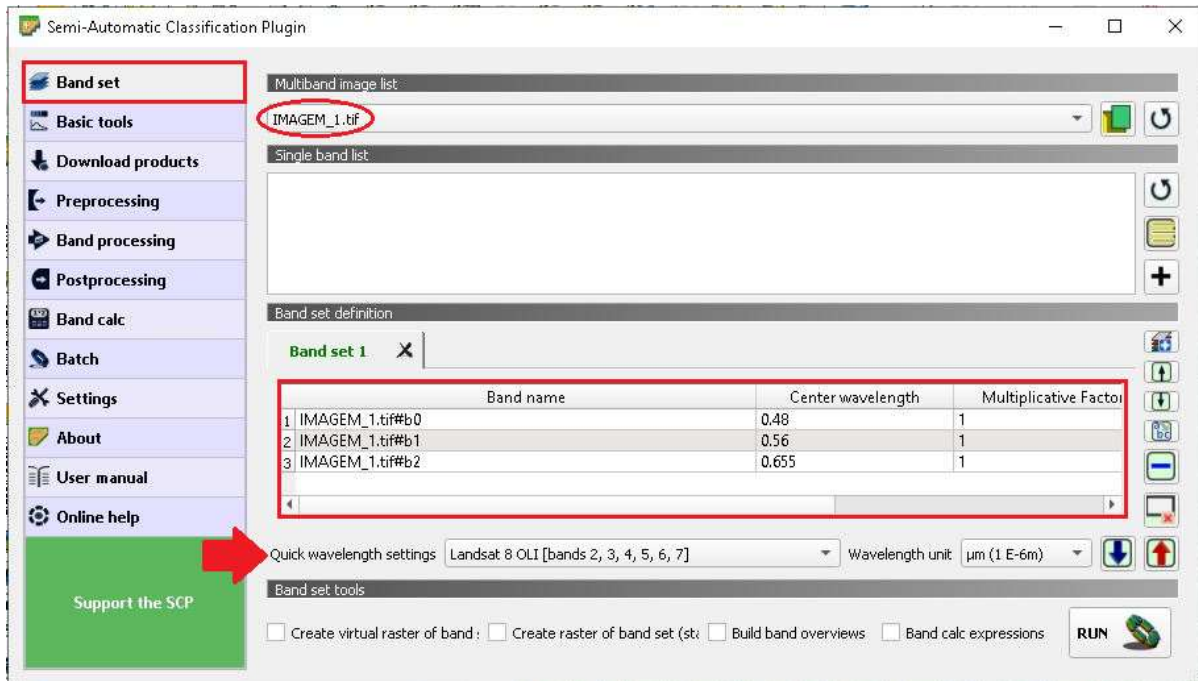
9. Na pasta CLASSIFICAÇÃO, selecione o arquivo “IMAGEM_1.tif” e clique em Abrir.



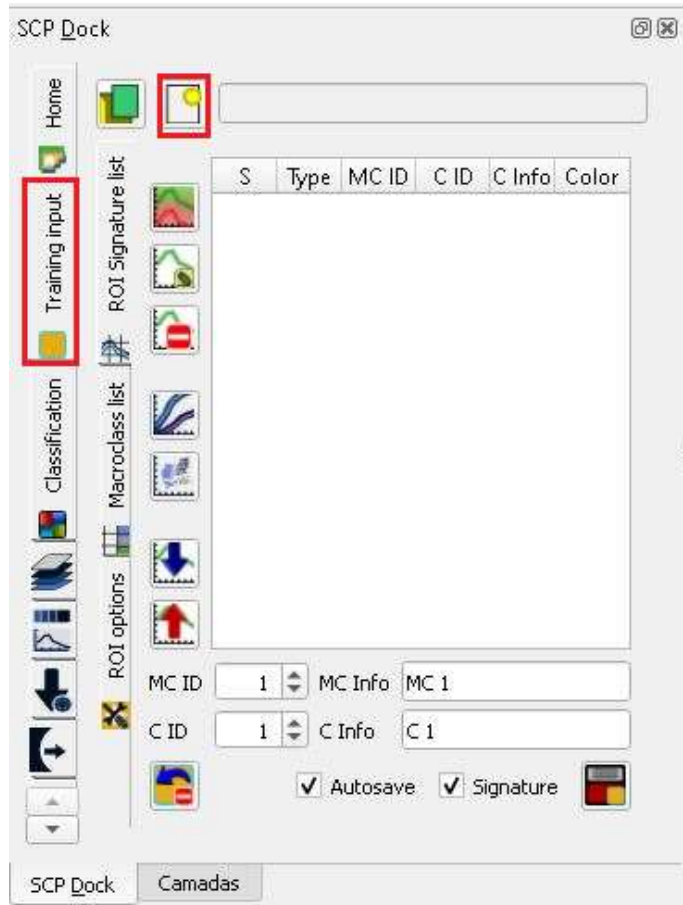
10. Em seguida, observe que a imagem foi carregada e está em Band set 1, não esqueça de selecionar Landsat 8 na opção → *Quick wavelength settings*.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

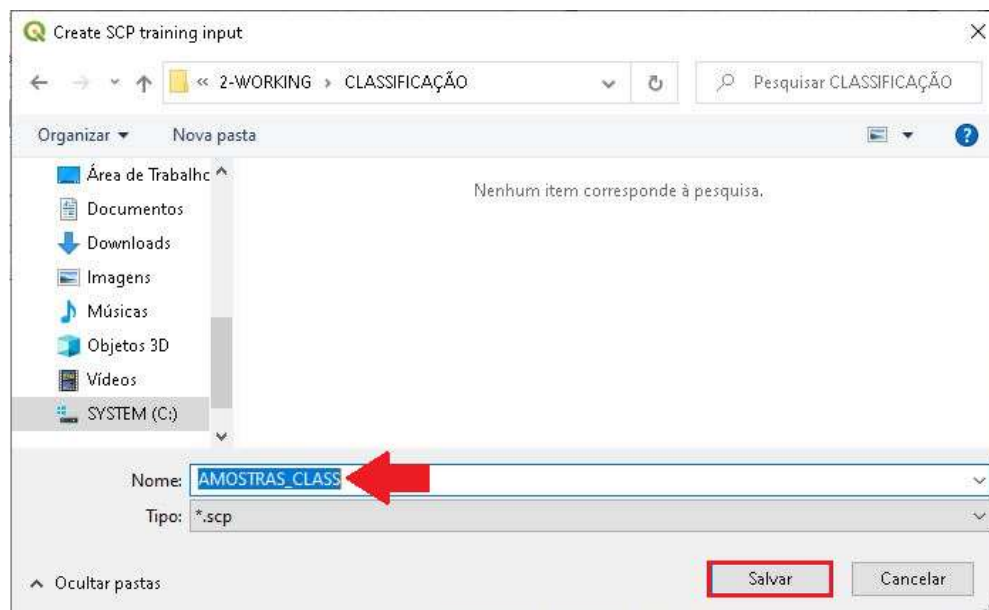
Dalla Corte et al. 2020



11. Em SPC Dock, clique na aba *Training input*, em seguida em *Creating new input*, essa opção irá permitir que as amostras das áreas sejam coletadas, para a realização da classificação.



12. Nomeie o arquivo para "AMOSTRAS_CLASS" e clique em Salvar.

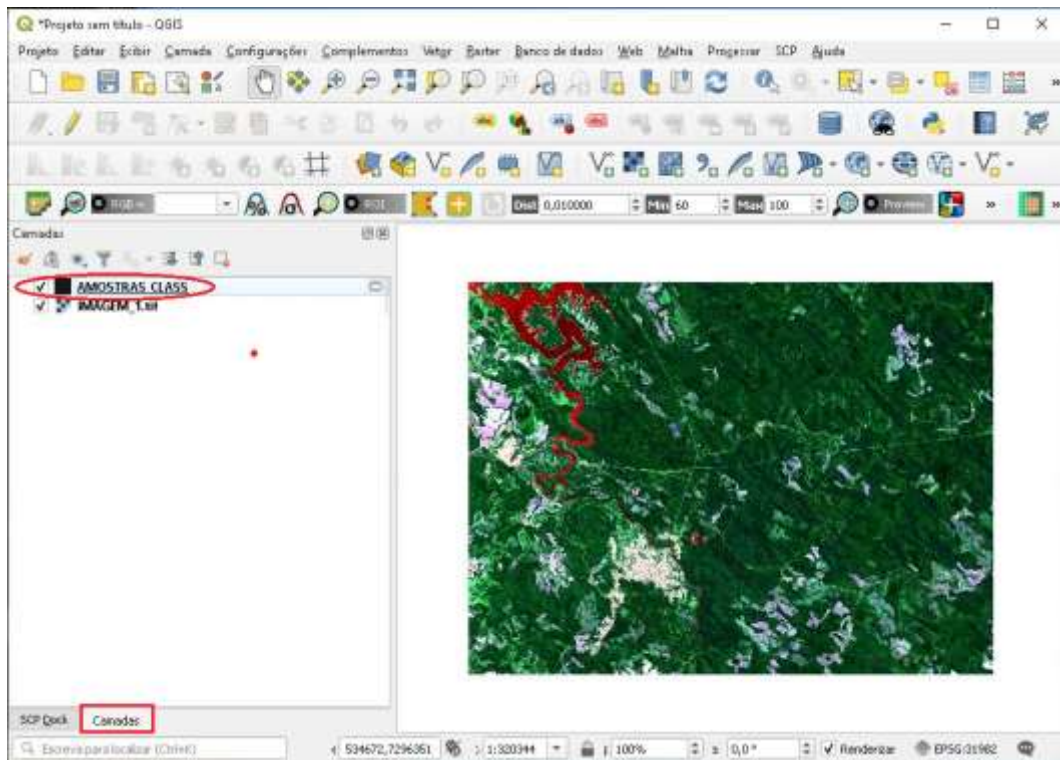


EXPLORANDO O QGIS 3.X

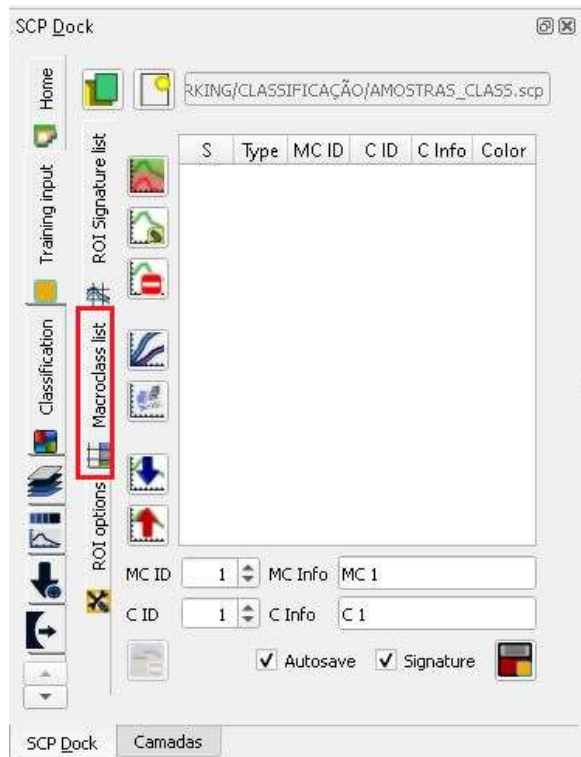
Dalla Corte et al. 2020



13. Observe na aba Camadas, que foi criado uma camada que servirá para a coleta de amostras.



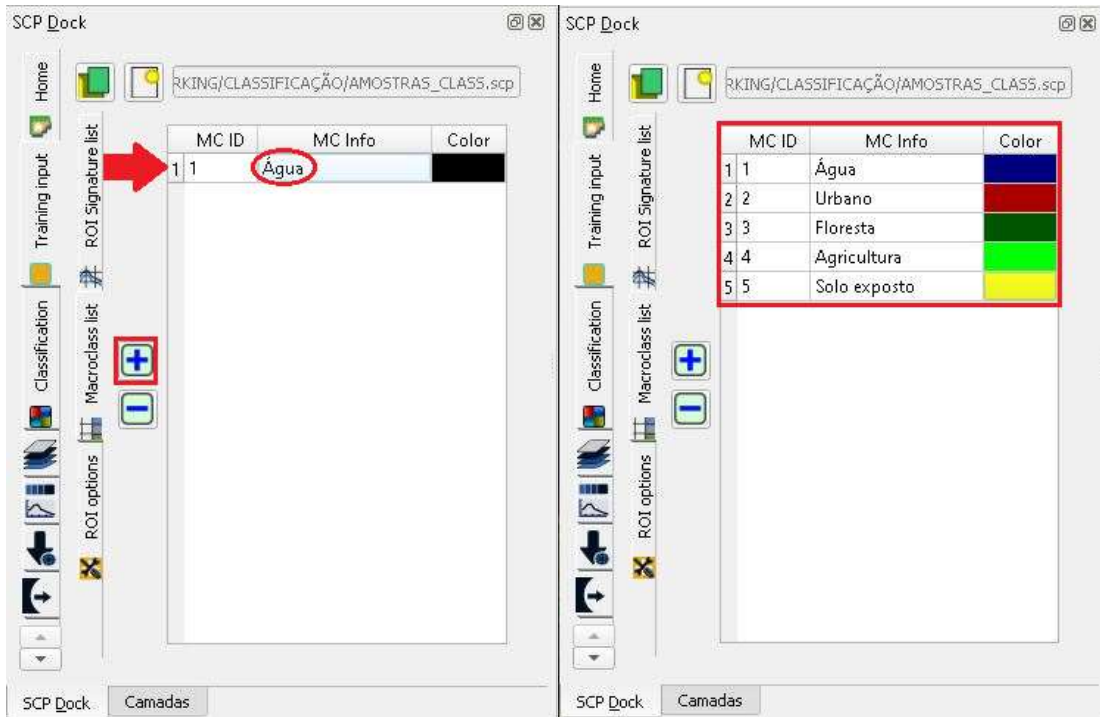
14. Na Aba SCO Dock clique em Macroclass list, onde vamos inserir as classes de classificações que serão coletadas as amostras.



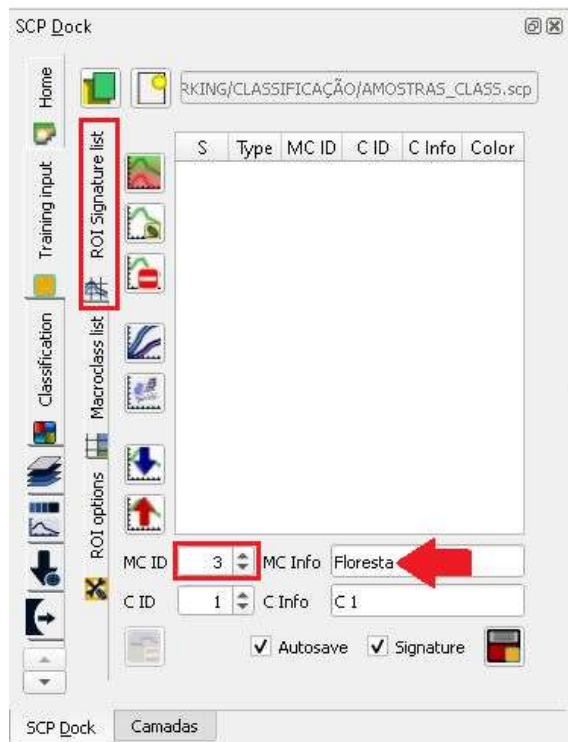
15. Iremos criar 5 classes de classificação: água, urbano, floresta, agricultura e solo exposto.
16. Clique no botão +, observe que uma nova classe será adicionada, nomeie como Água e vá adicionando as outras, por fim selecione a cor adequado para cada uma, clicando em cima da caixa abaixo de Color.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



17. Em seguida, na aba *ROI signature list*, clique na seta para cima de MC ID, observe que as classes adicionadas anteriormente aparecem.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

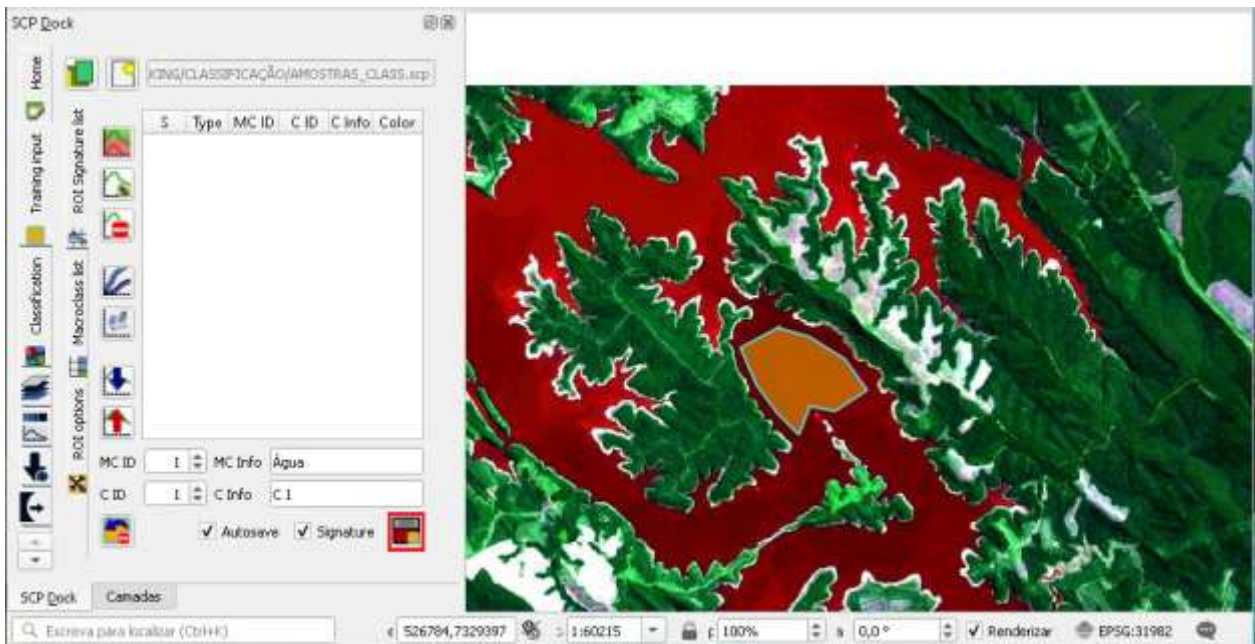


18. ROIs são regiões de interesse indicadas nas áreas homogêneas da imagem que sobrepõe pixels pertencentes à mesma classe de cobertura da terra.

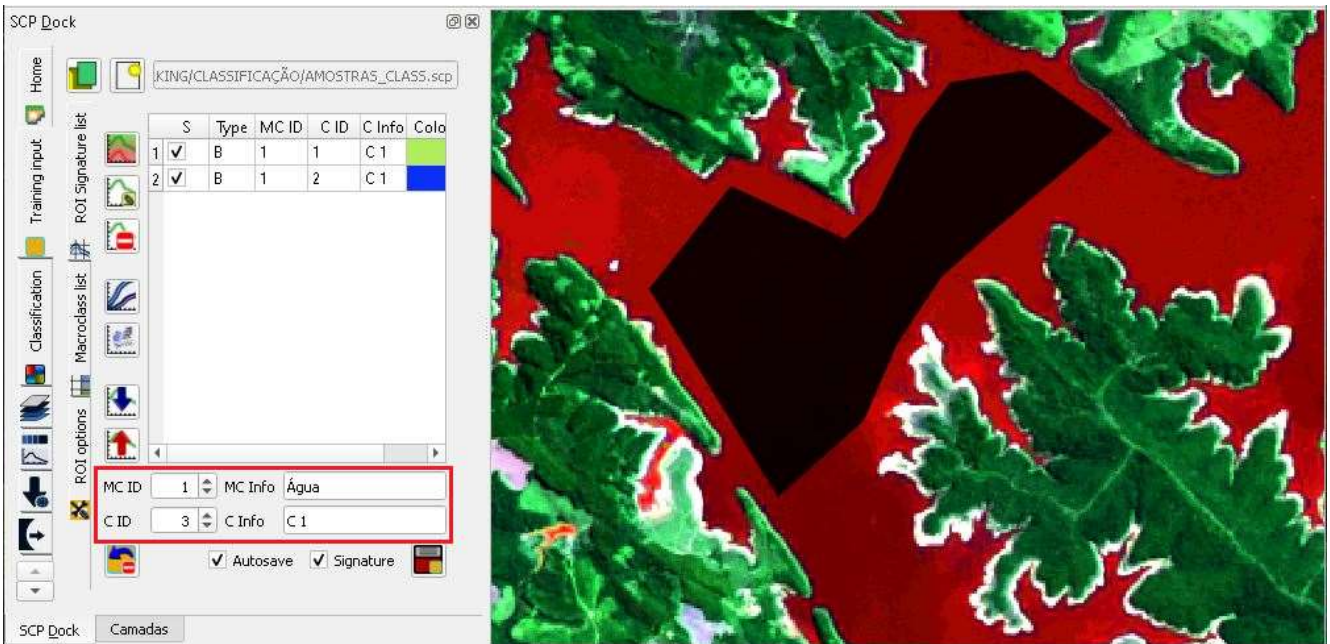
19. Clique no ícone *Create a ROI polygon*.



20. Desenhe um polígono na região com água, não esquecendo de clicar com o botão direito do mouse para finalizar o polígono (último vértice), depois clique no ícone *Saving temporary ROI for training input*.



21. Realize o mesmo procedimento mais vezes, quanto mais amostras coletadas melhor, não esquecendo de não mudar a cor.



22. Em seguida, para coletar amostras da Classe 2 (Urbano), valos utilizar a ferramenta *ROI pointer*.

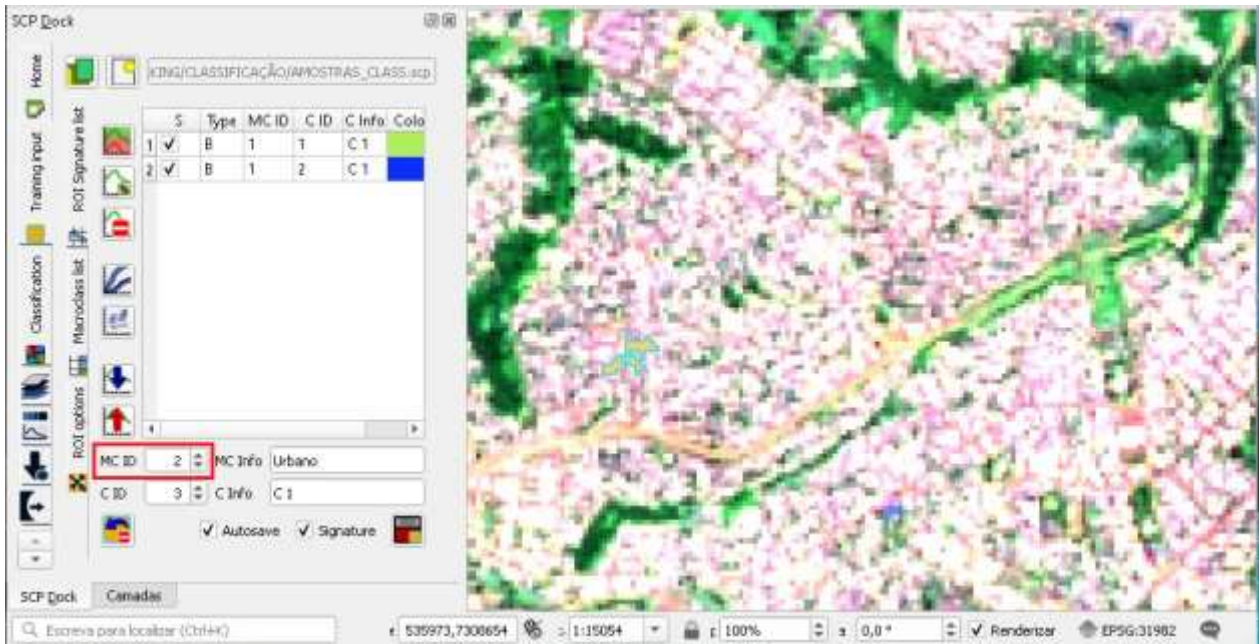


23. Mude a classe em MC ID, clique com o ROI pointer na área urbana e em seguida clique em *Saving temporary ROI for training input*.

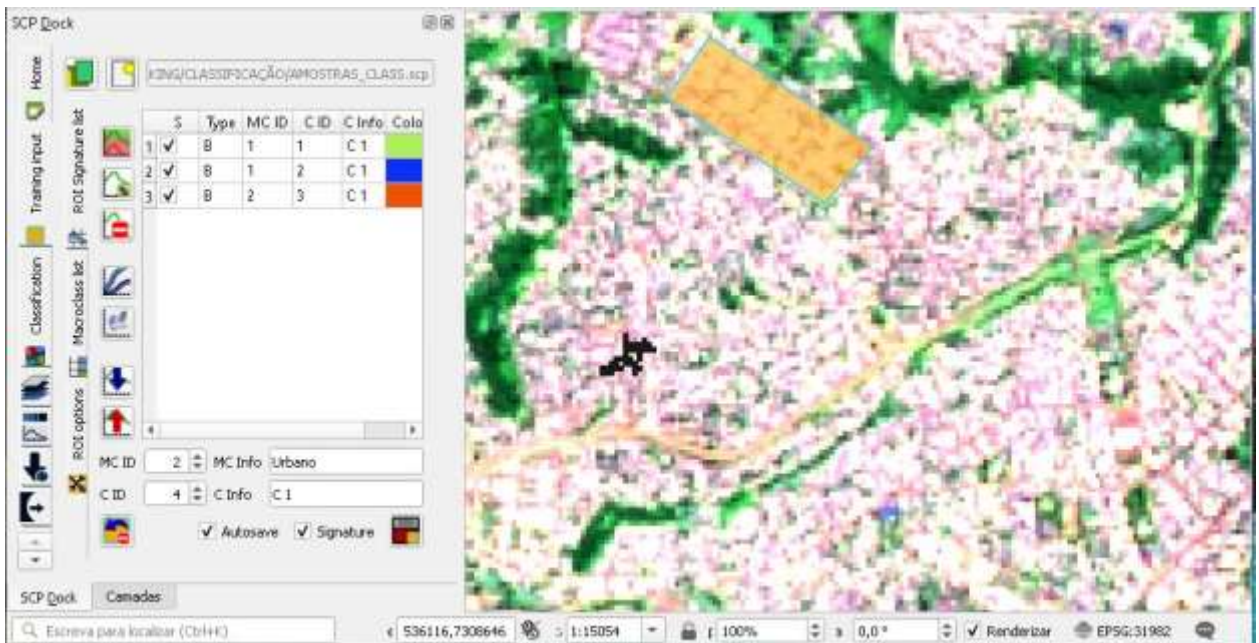
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

QGIS



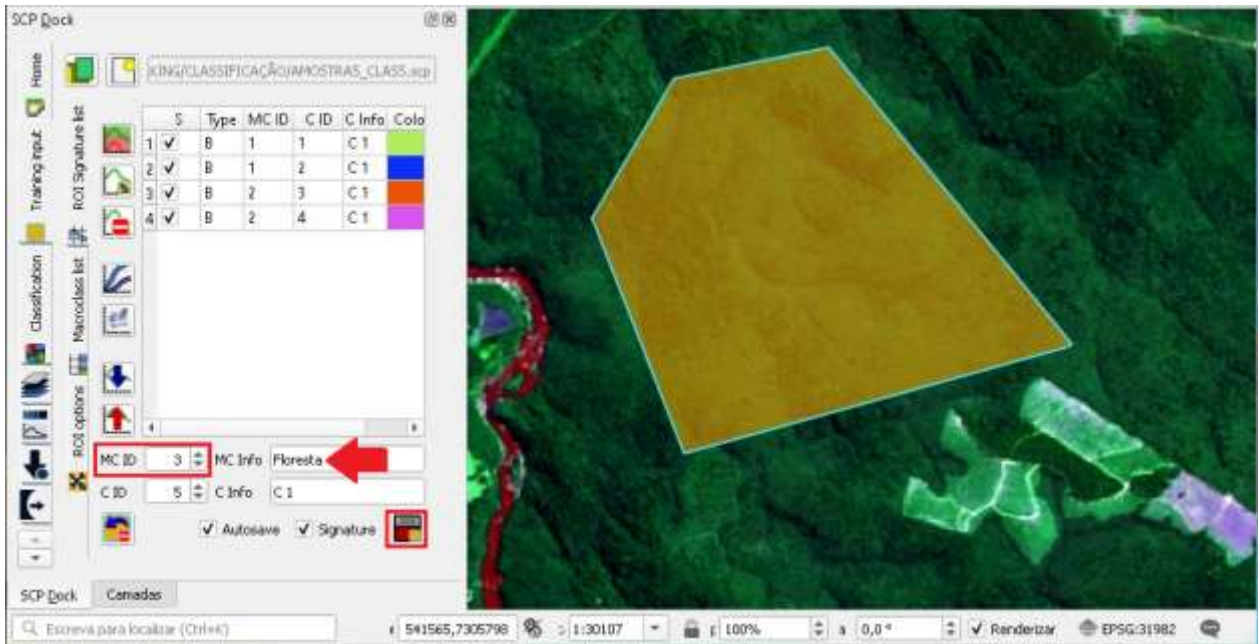
24. Continue coletando mais amostras da área urbana, pode ser com o ROI polygon ou point.



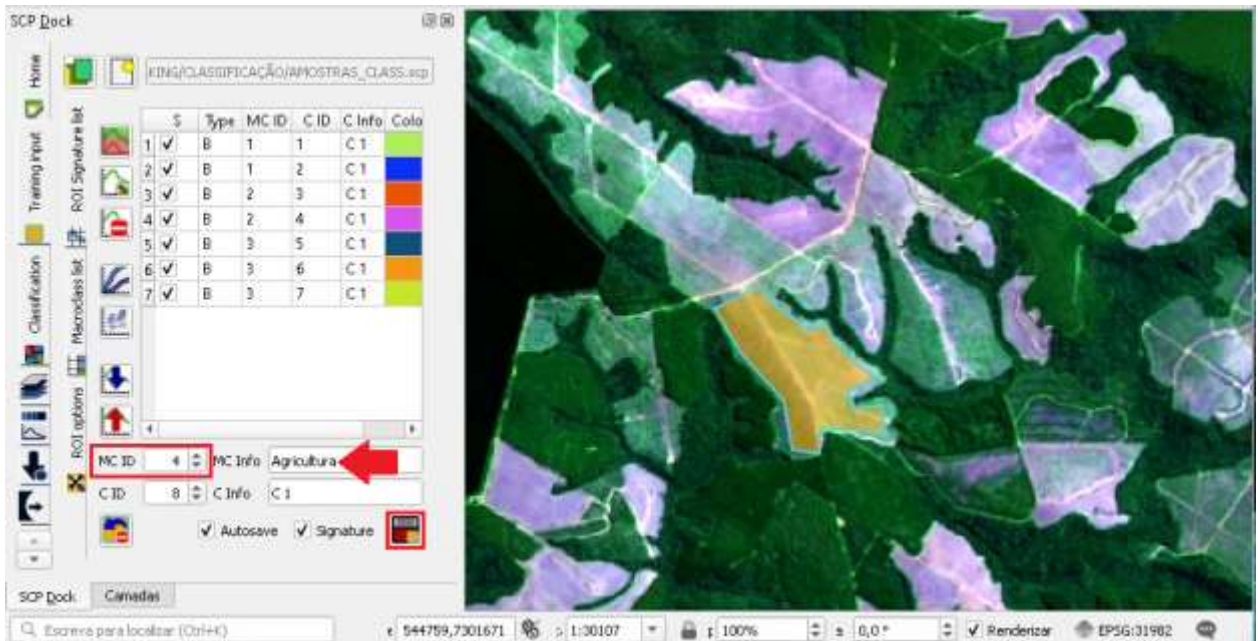
25. A próxima classe é Floresta, da mesma forma mude a classe antes de iniciar a coleta de amostras, em seguida desenho o polígono e clique em Salvar, faça o processo mais vezes.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



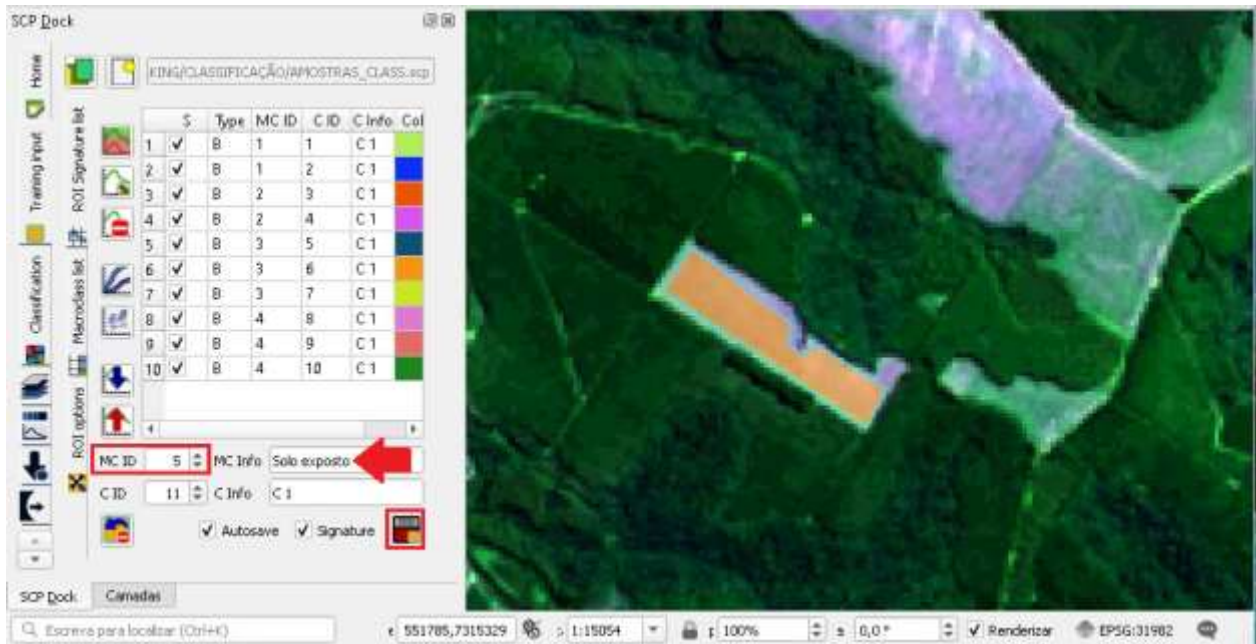
26. Mude a classe para Agricultura, desenhe os polígonos e clique em Salvar.



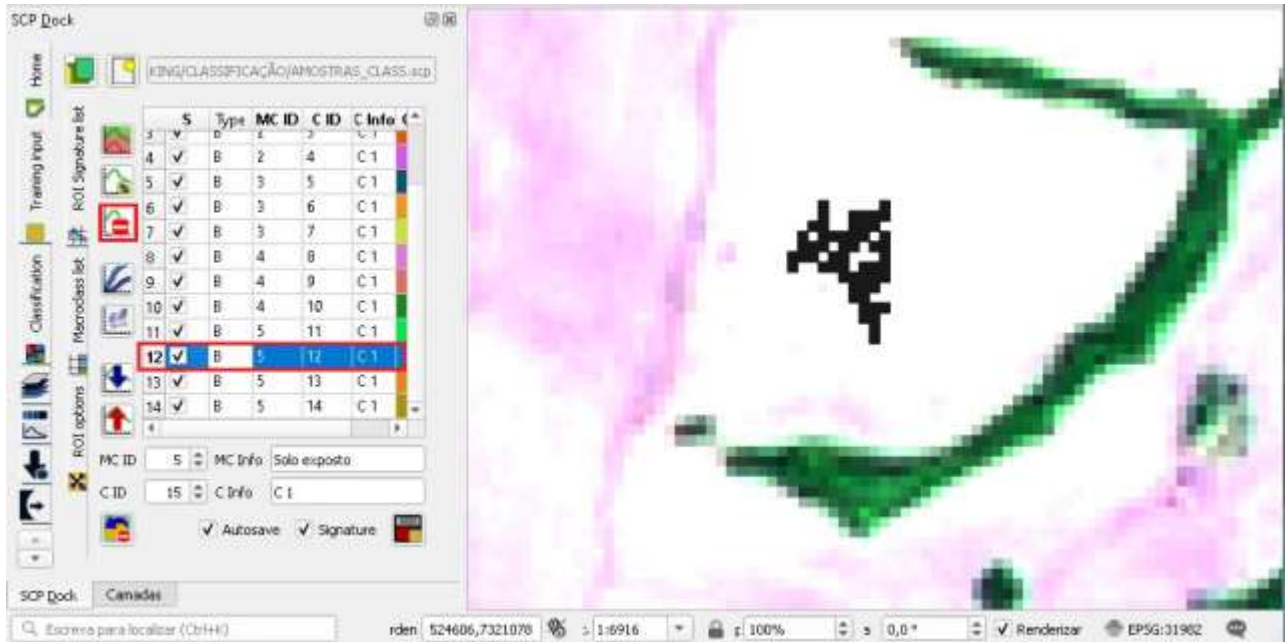
27. Mude a classe para Solo exposto, desenhe o polígono nas áreas de amostra e clique em Salvar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



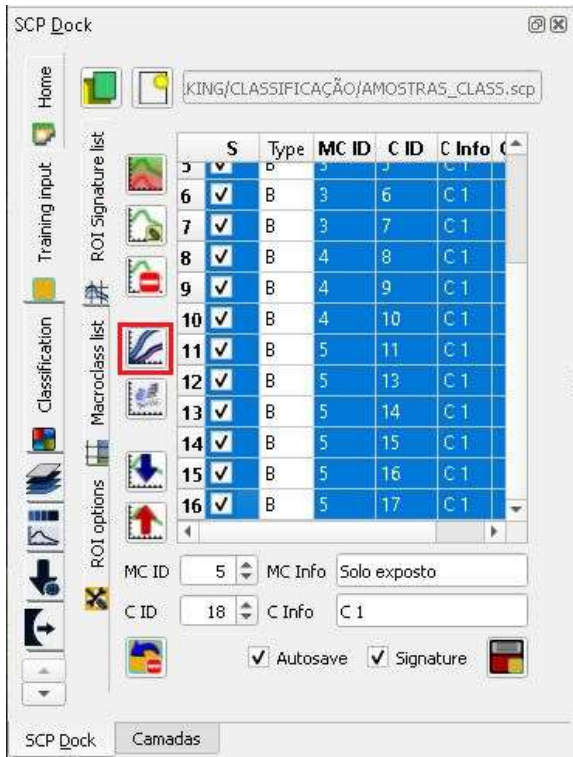
28. Caso salve uma amostra coletada em local errado, clique duas vezes em cima dela, que irá aproximar da área, em seguida clique no ícone *Delete highlighted*.



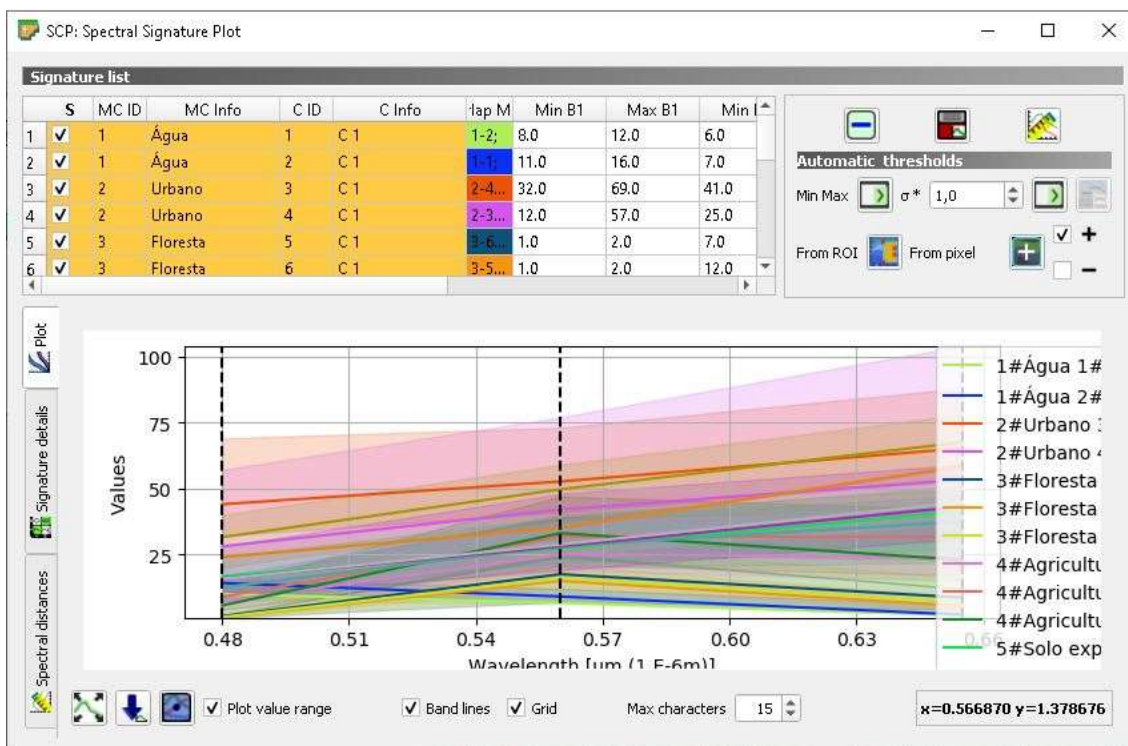
29. Após finalizar a coleta das amostras, selecione todas, e clique em *Add highlighted signatures to spectral signature plot*.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



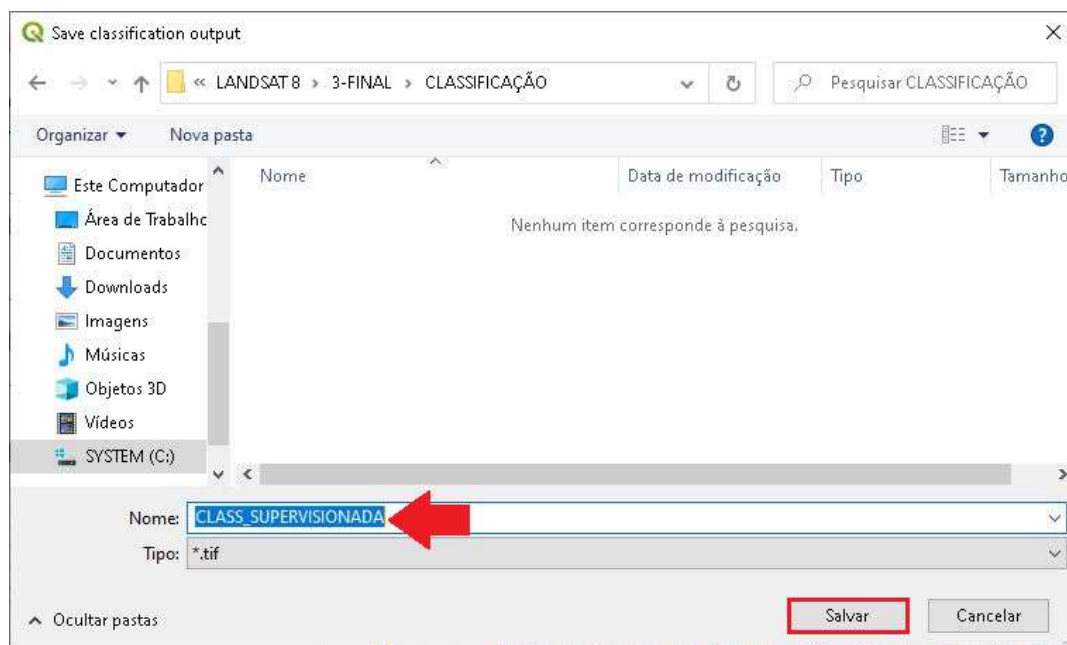
30. Nessa janela é possível observar as assinaturas espectrais de cada amostra coletada.



31. Em seguida na aba *Classification*, selecione MC ID, para que a classificação seja feita em função das classes definidas anteriormente, o algoritmo utilizado será *Minimum Distance*, por fim clique em RUN.



32. Salve a classificação com o nome "CLASS_SUPERVISIONADA.tif".

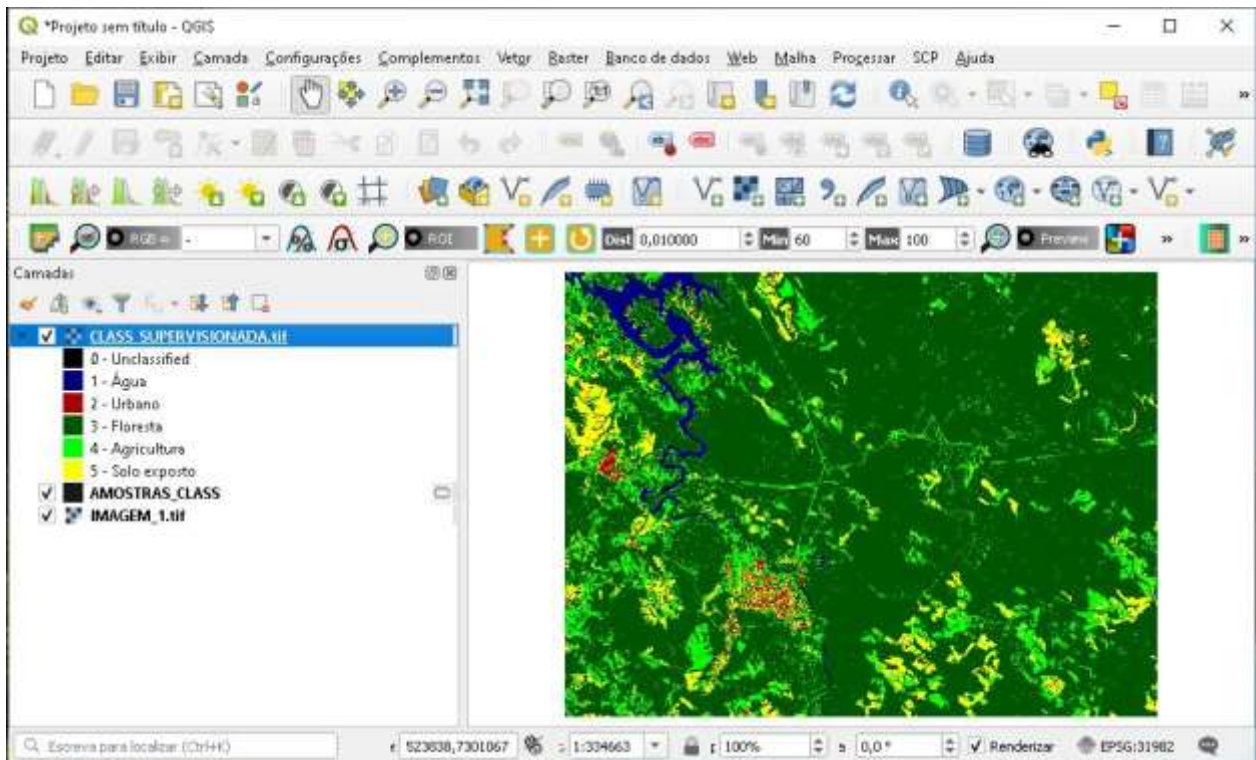


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



33. Na aba Camadas pode-se observar a imagem final da classificação supervisionada.



– TÓPICO 21 – MANIPULAÇÃO DE SRTM E GERAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL

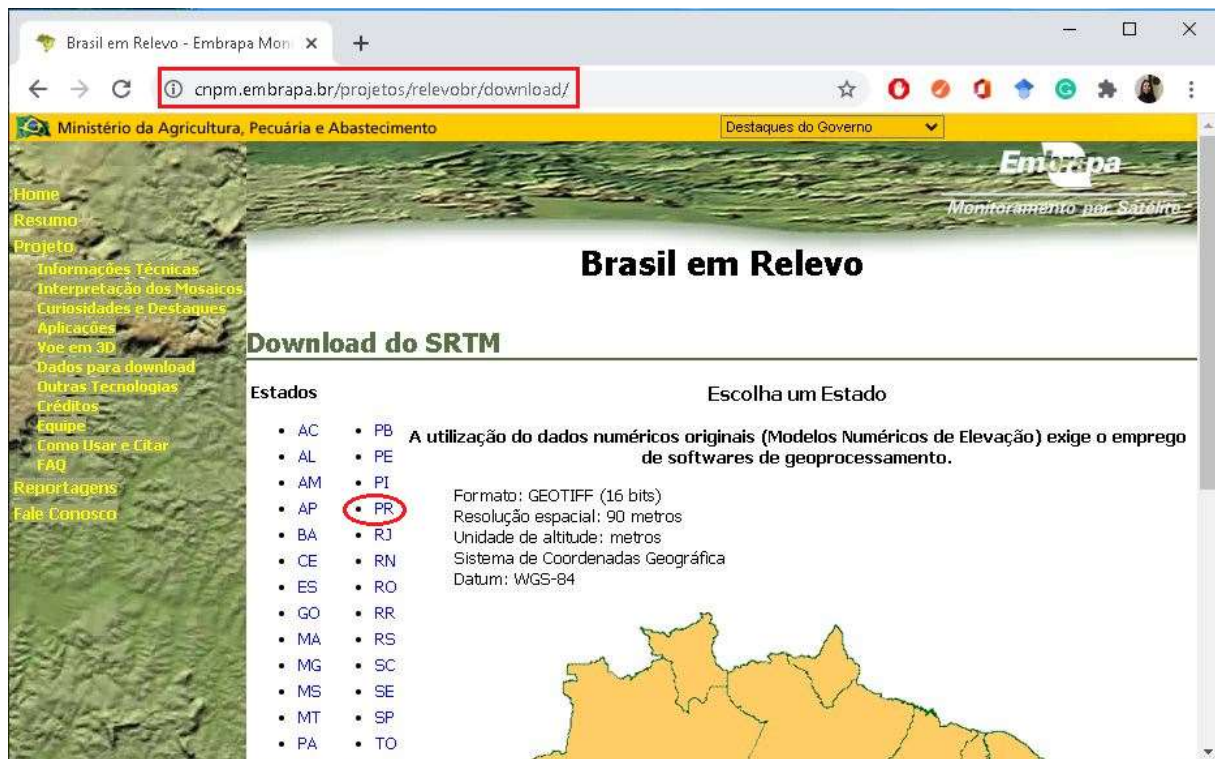
Para a realização desse tópico, será necessário o download do arquivo SRTM, no site da EMBRAPA, no link:

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

Nesse exemplo usaremos o modelo com 90m de resolução espacial. Caso deseje reproduzir o exemplo com o modelo de 30m, poderá ser realizado o download através de:

<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>

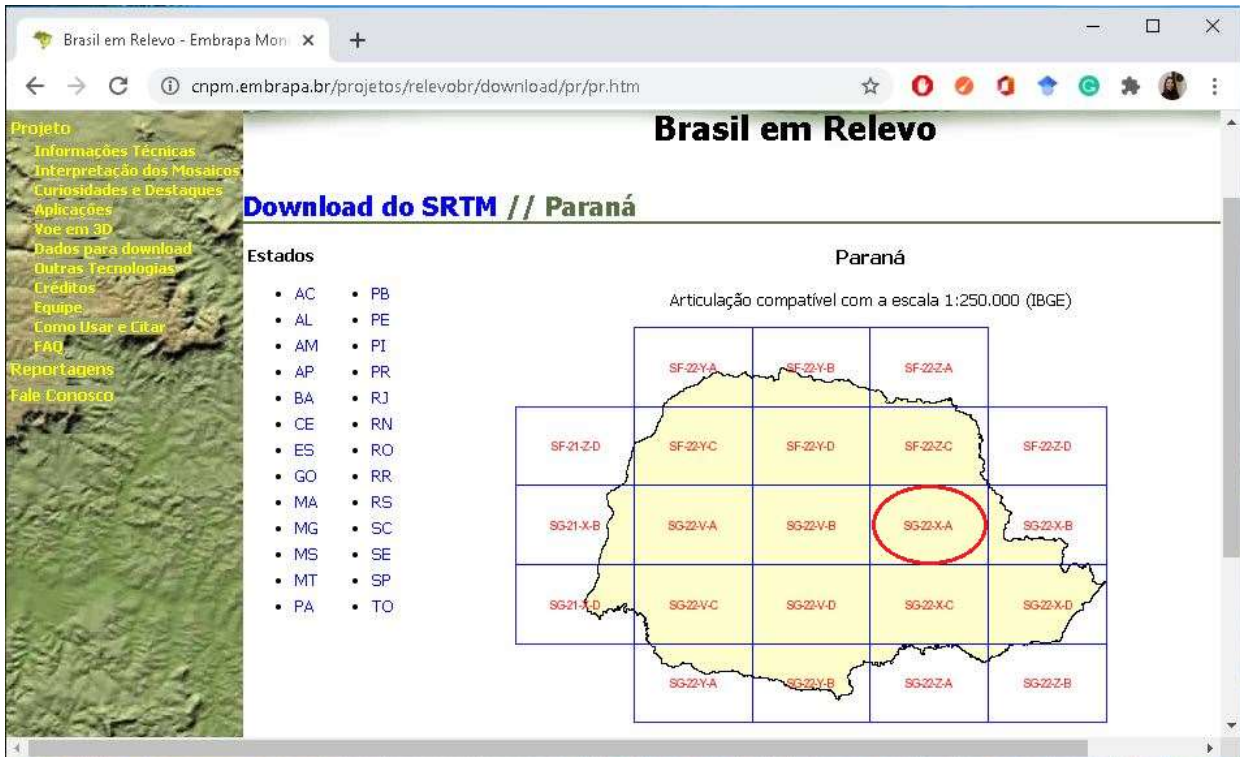
No site da EMBRAPA temos a opção de escolher o estado de interesse, e depois podemos selecionar a região. Assim, clique em PR (Paraná).



A região de interesse é SG_22_X_A, clique em cima dessa região.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Em seguida clique em Arquivo para download, para iniciar o download.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

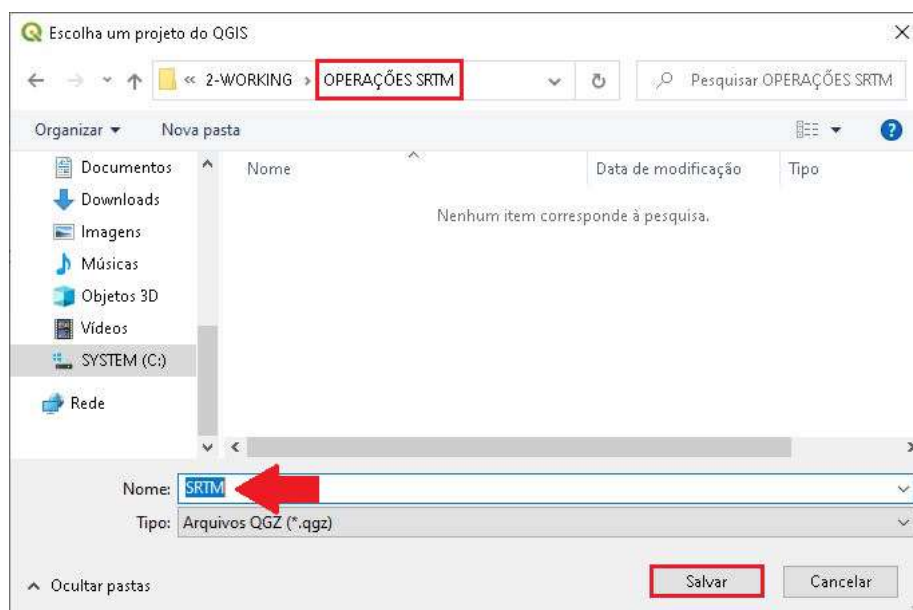
Dalla Corte et al. 2020



1. Abrir QGIS.
2. Clique no ícone Salvar Projeto.



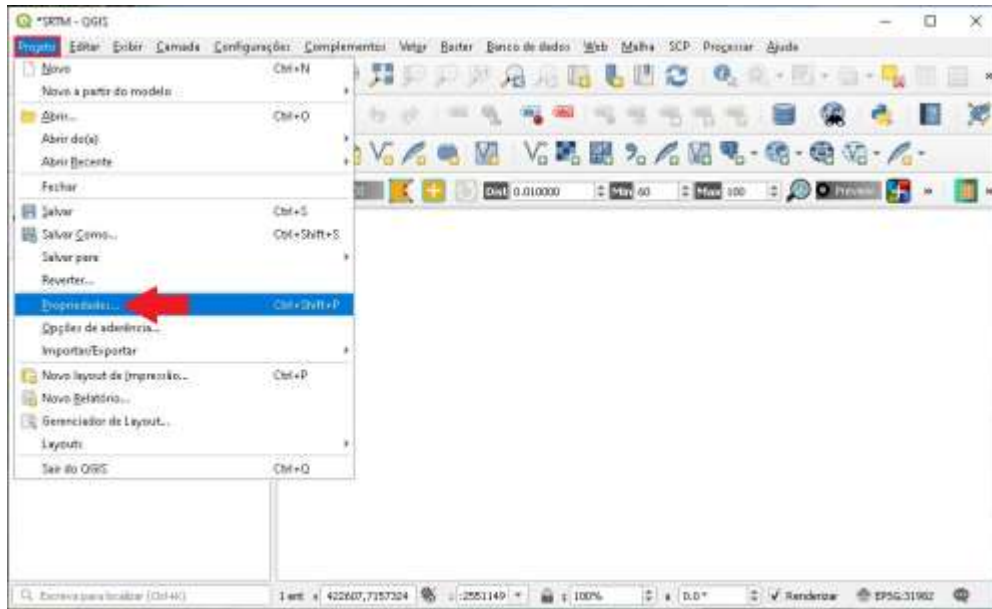
3. Selecione a pasta, nomeie para "SRTM" e clique em Salvar.



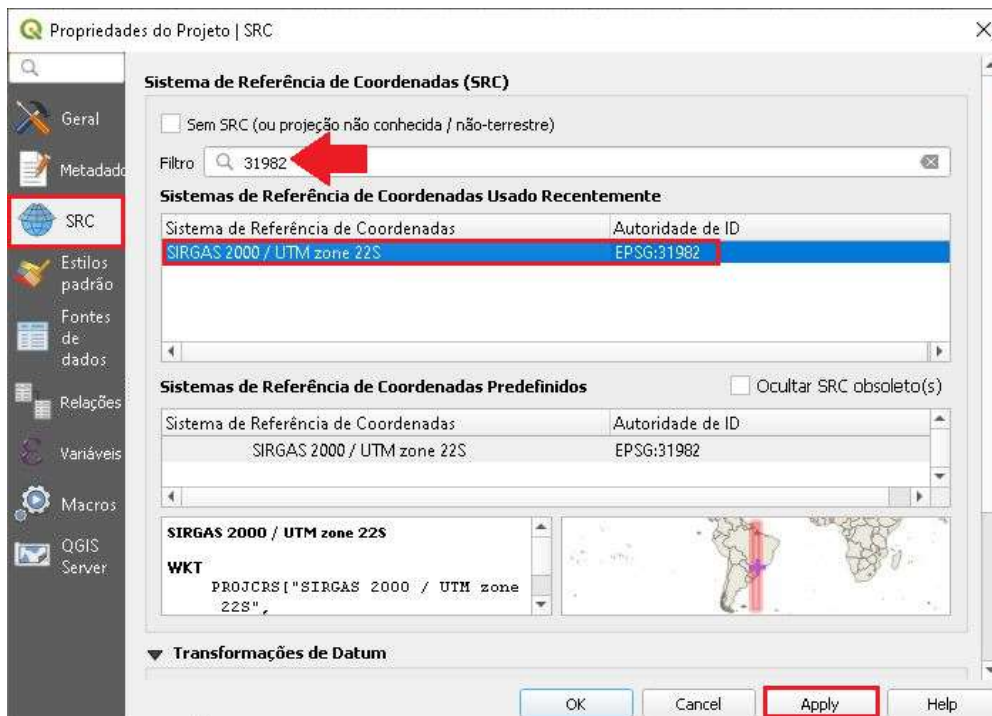
4. Em seguida clique em Projeto → Propriedades do Projeto.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



5. Em Filtro digite o código 31982, que corresponde ao sistema de referência SIRGAS 200/UTM 22S que será adotado nesse projeto, selecione e clique em *Apply*.



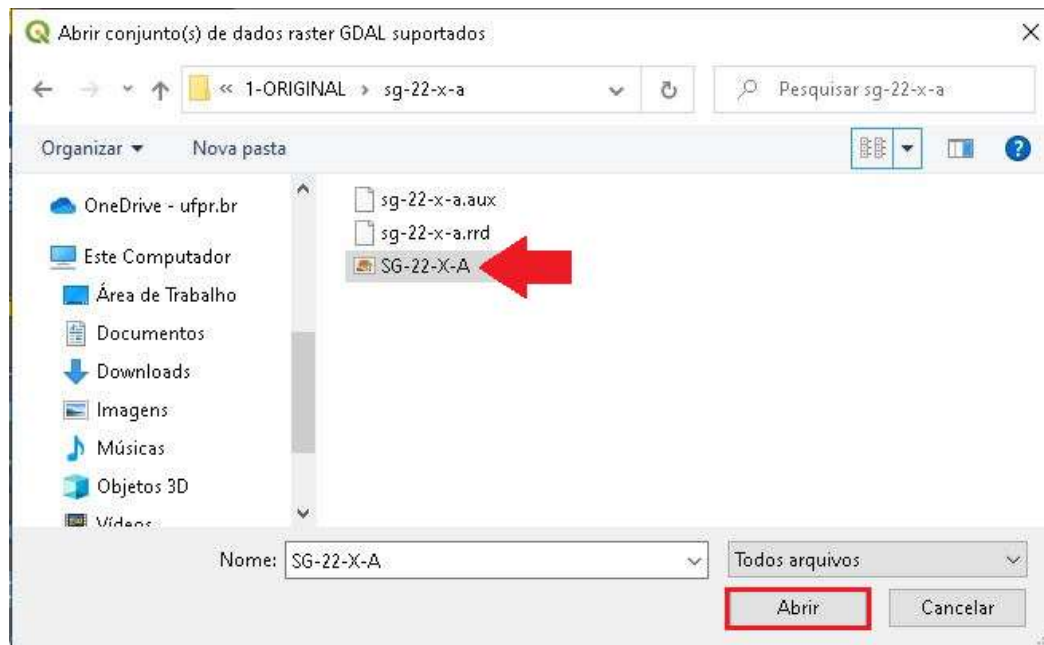
6. Agora vamos adicionar o arquivo SRTM, baixado do site da EMBRAPA; Clique em Adicionar camada raster.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



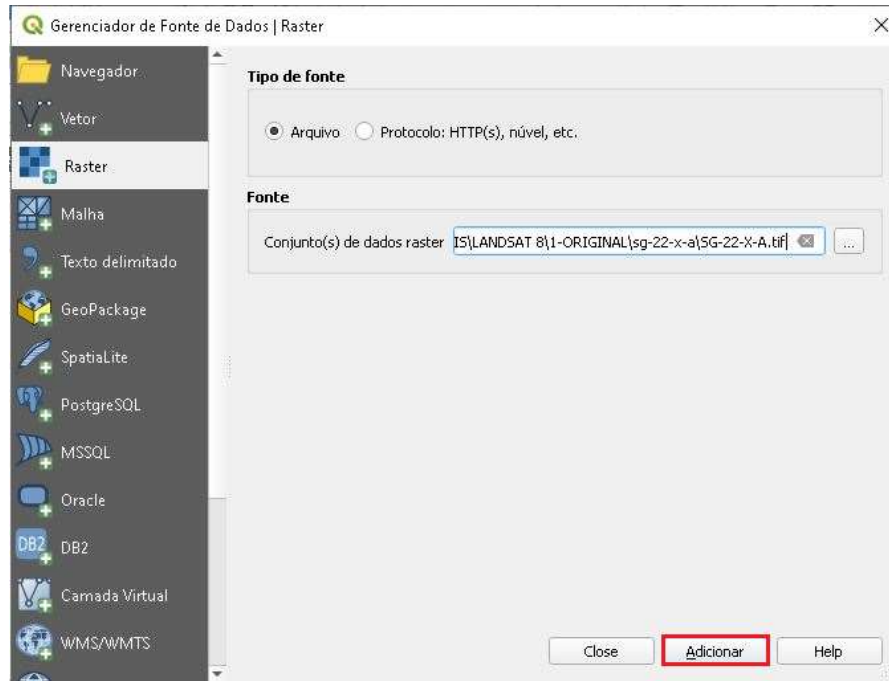
7. Na pasta ORIGINAL, selecione a pasta sg-22-x-a e em seguida o arquivo com o nome "SG-22-X-A.tif", como demonstrado abaixo.



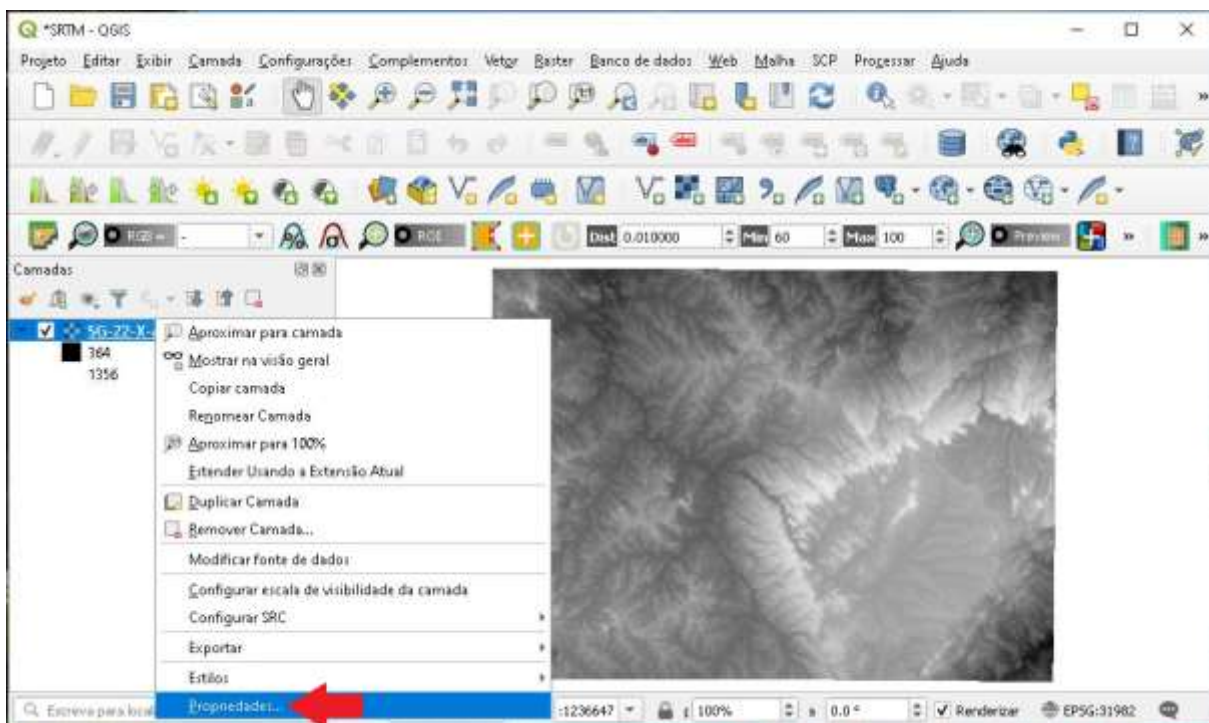
8. Clique em Adicionar e em seguida Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



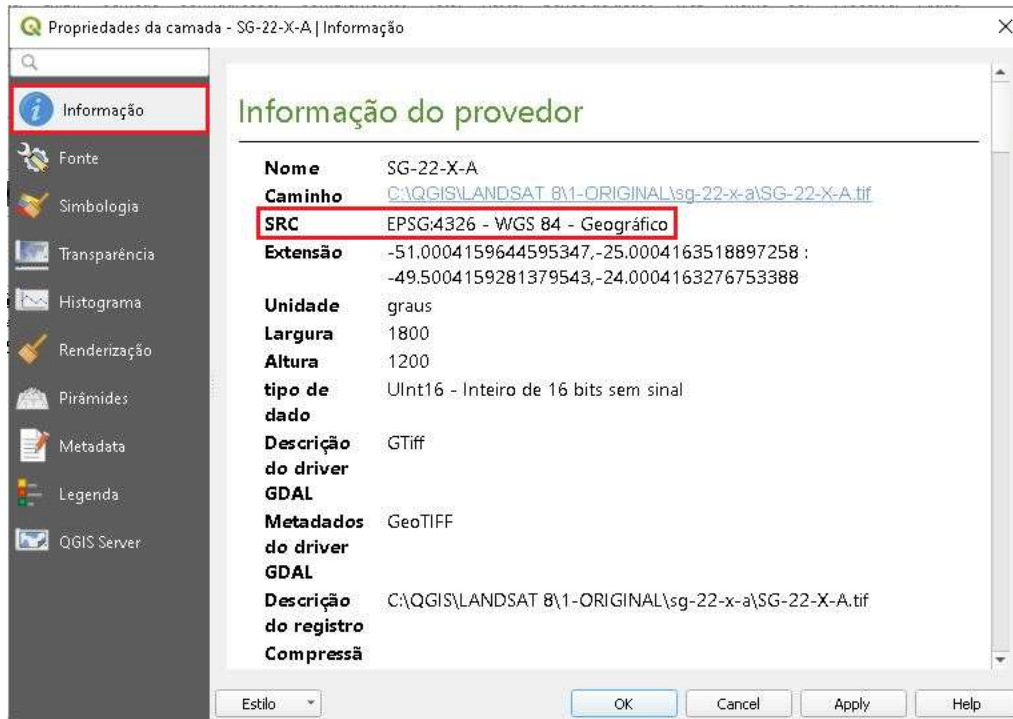
9. Clique com o botão direito do mouse no *layer* e selecione Propriedades.



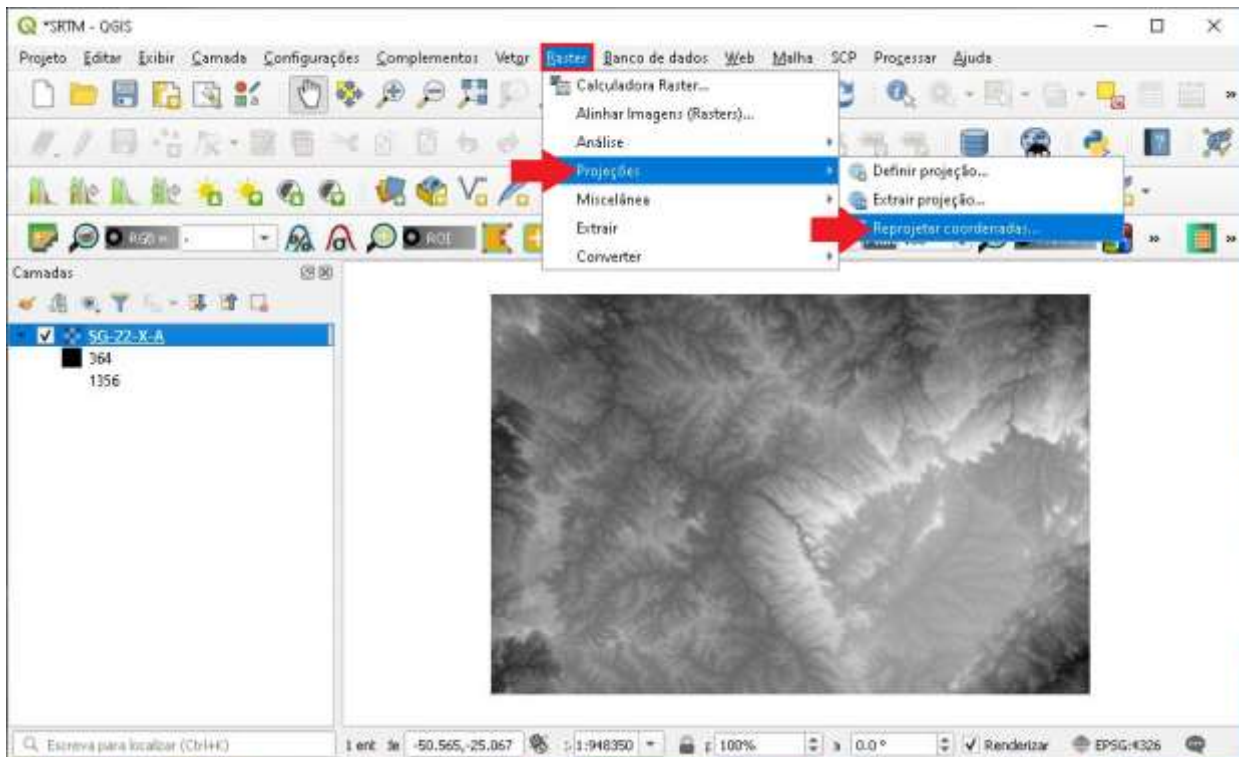
10. Observe que o sistema de referência de coordenadas (SRC) está em WGS 84.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

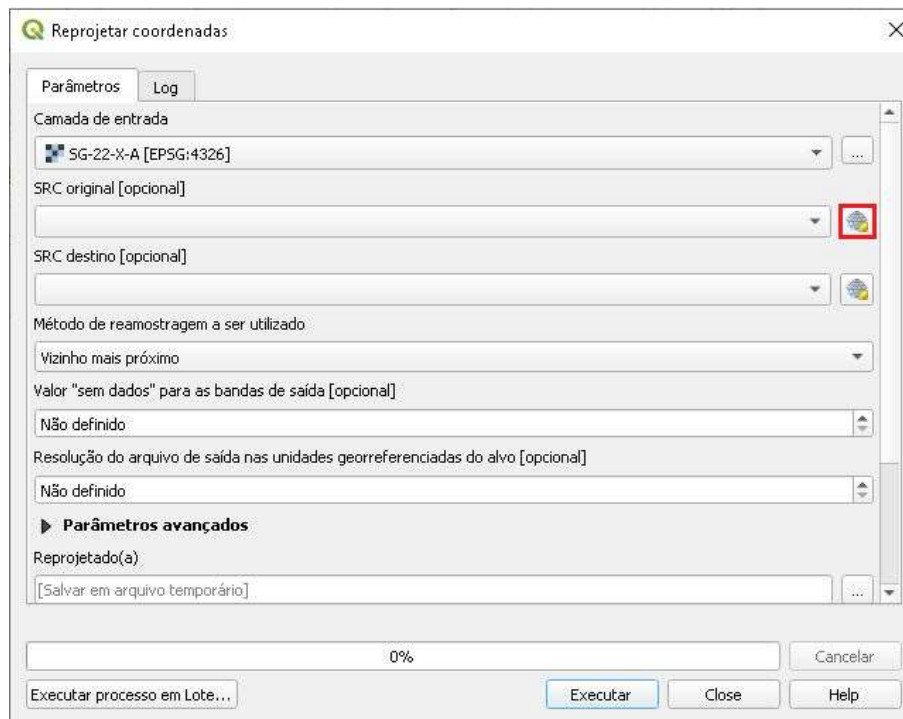
Dalla Corte et al. 2020



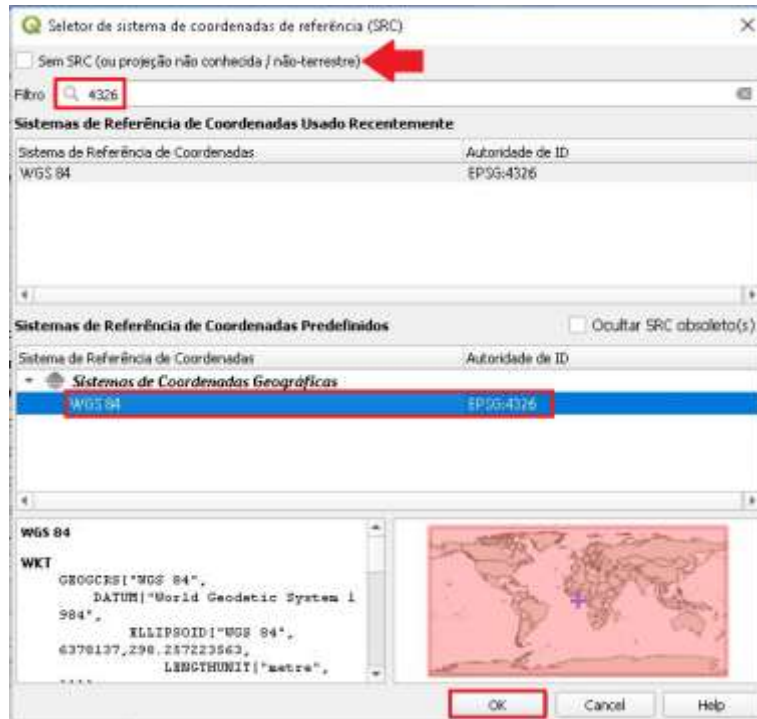
11. Para mudarmos o SRC, no Menu clique em Raster → Projeções → Reprojeter coordenadas.



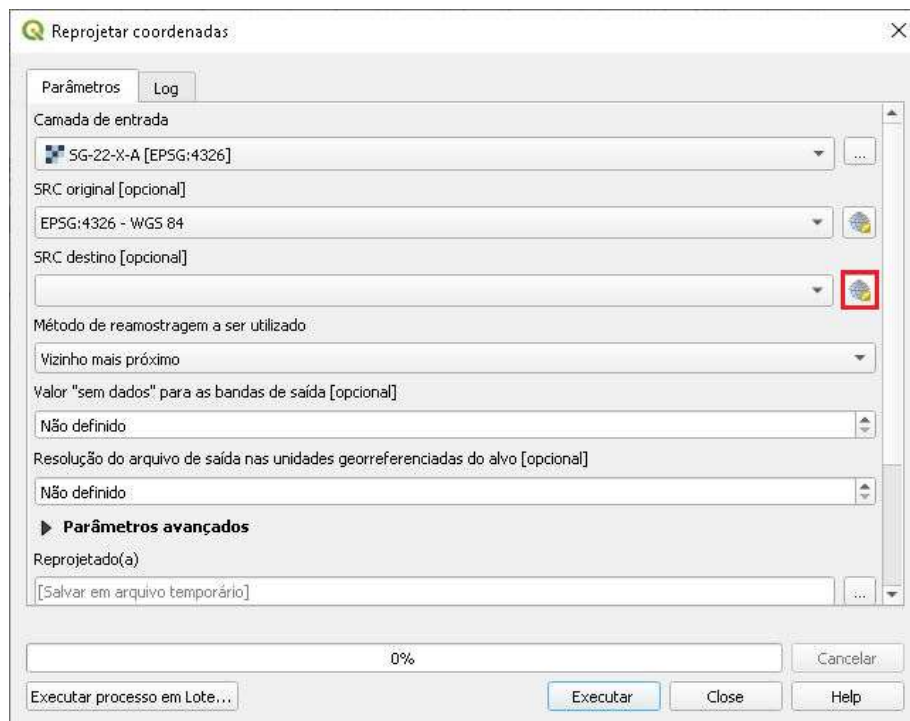
12. Clique no ícone destacado abaixo para selecionar o Sistema de Referência original da imagem.



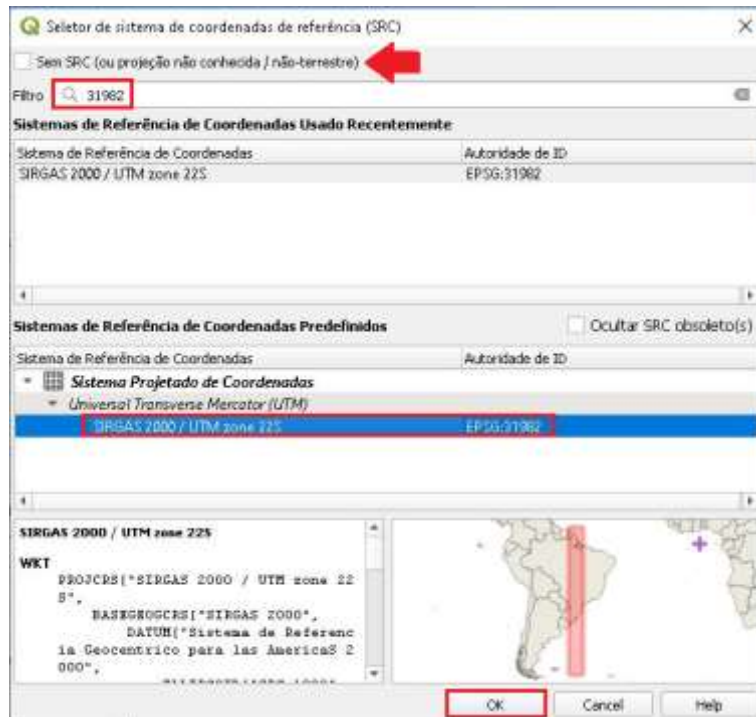
13. Desabilite a opção Sem SRC, em Filtro digite 4236 que é o código do SRC original da camada, selecione essa opção e em seguida clique em OK.



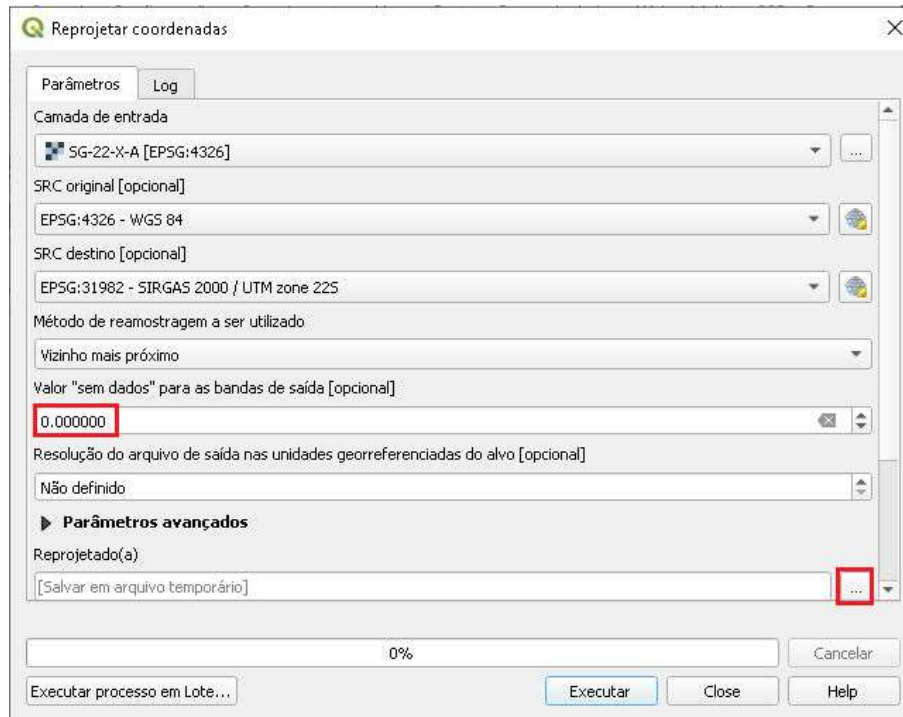
14. Em seguida, faça o mesmo procedimento para o SRC que se deseja reprojeter a camada.



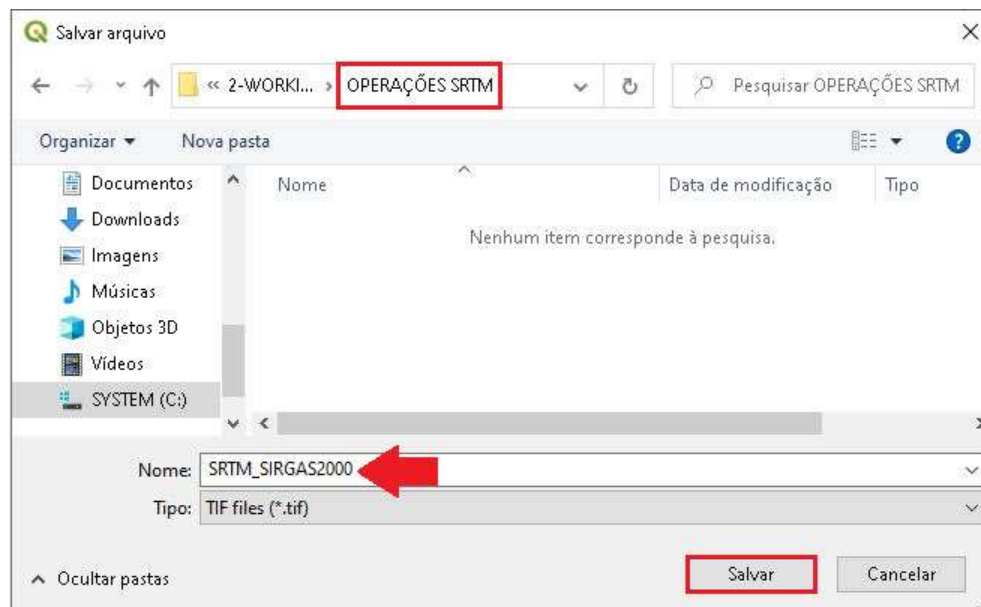
15. Desabilite a opção Sem SRC, em Filtro digite 31982 que é o código do SRC SIRGAS 2000/UTM 22S, selecione essa opção e em seguida clique em OK.



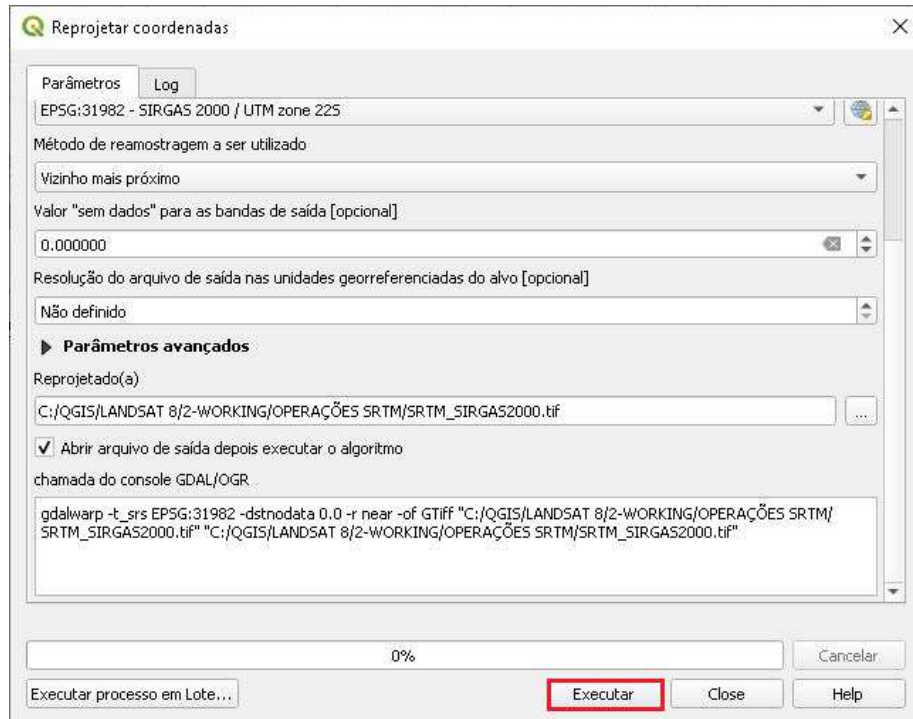
16. Em Valor "sem dados" para as bandas de saída, coloque 0, em seguida clique nos três pontos e Salvar no arquivo.



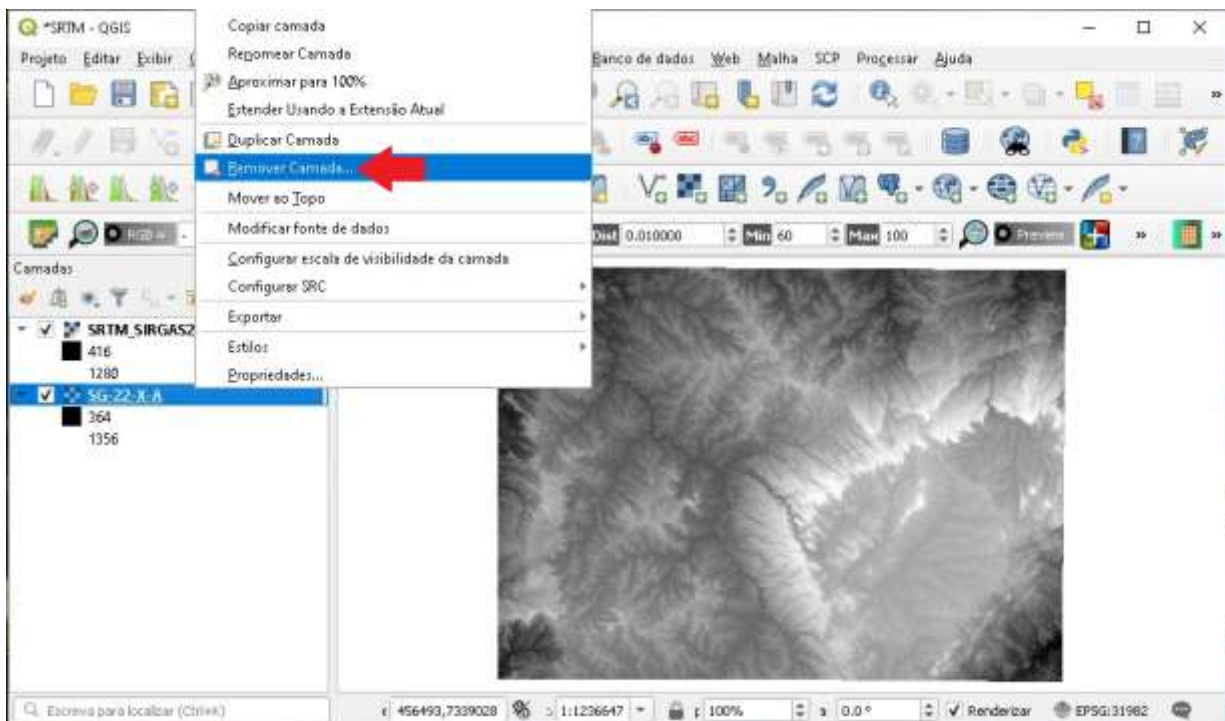
17. Dentro da pasta WORKING, crie uma pasta OPERAÇÕES SRTM, nomeie o arquivo como "SRTM_SIRGAS2000.tif" e clique em Salvar.



18. Clique em Executar, após o término do processamento clique em Close.



19. Clique com o botão direito do mouse em cima da camada para permanecer com a nova que está no SRC apropriado.



20. Agora vamos realizar um recorte para obtermos a área de interesse.

21. Clique em *Raster* → *Extrair* → *Recortar raster pela extensão...*



22. Observe que na camada de entrada já está a camada que desejamos recortar.

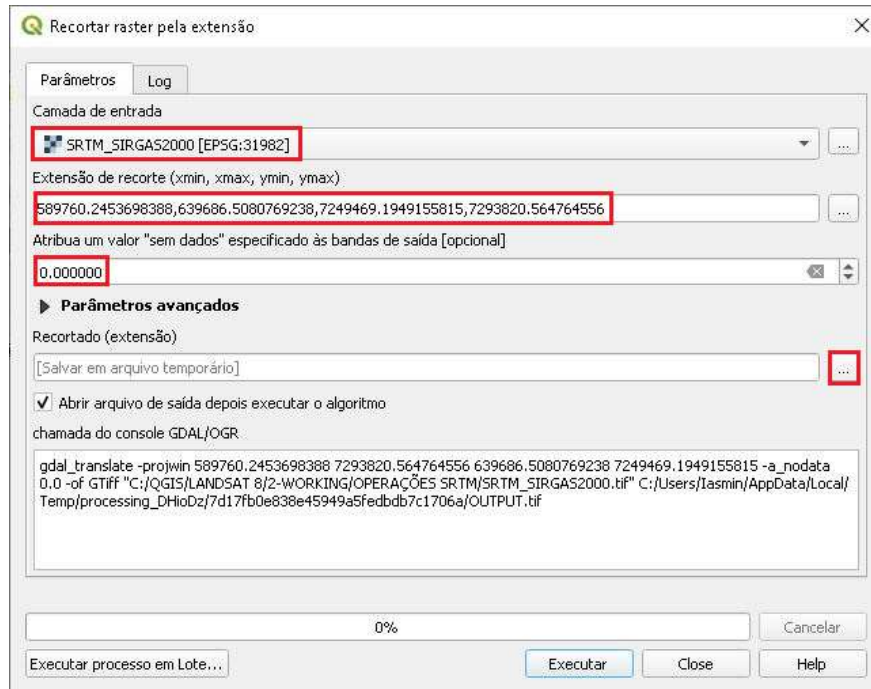
23. Em extensão de recorte, insira as seguintes coordenadas para realizar o recorte:

589760.2453698388,639686.5080769238,7249469.1949155815,7293820.564764

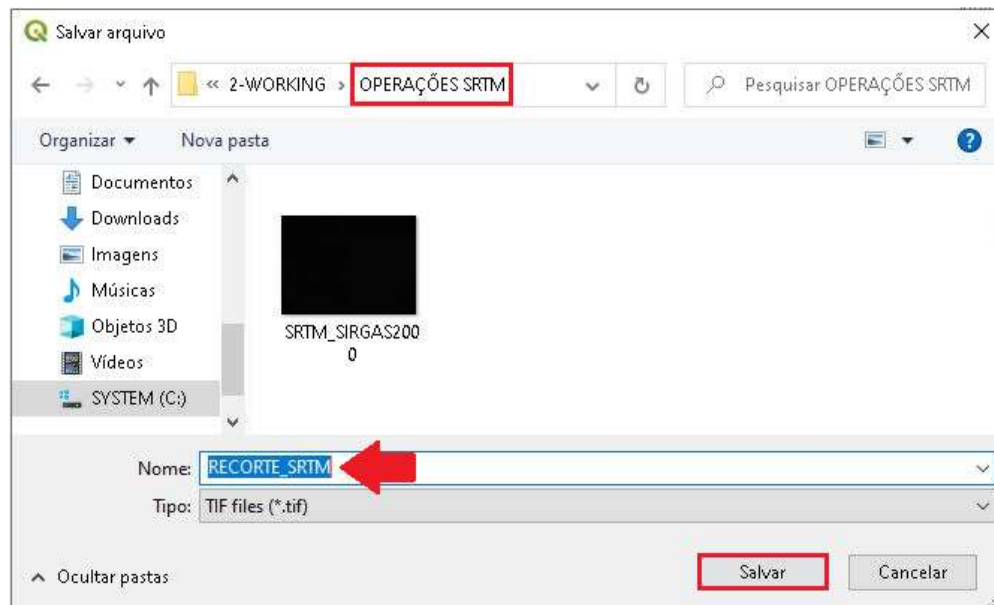
556

24. Digite 0 em *Atribua um valor "sem dados"* especificados às bandas de saída.

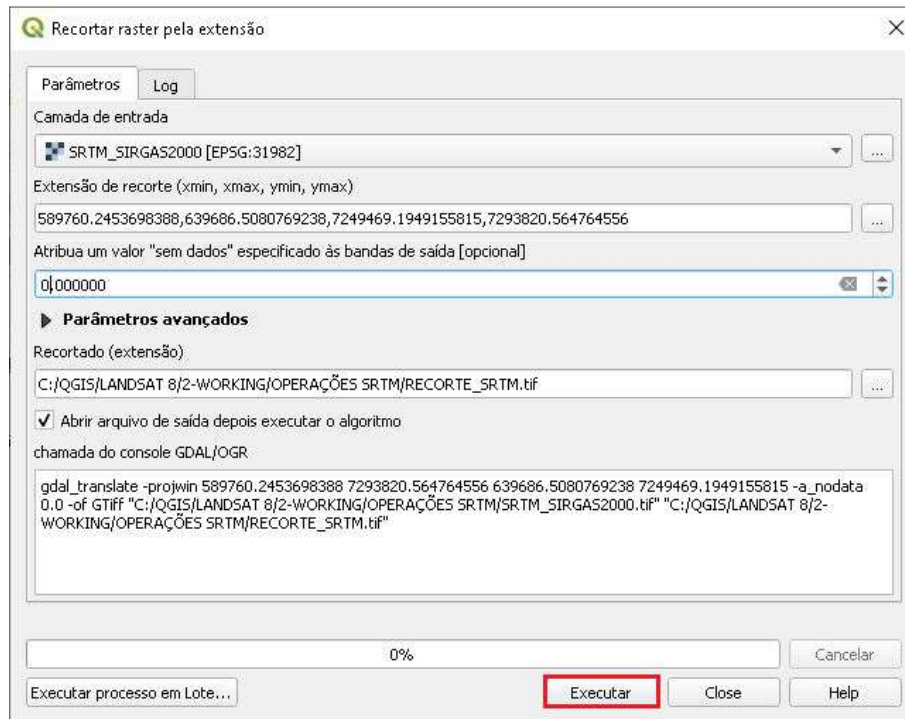
25. Por último clique no ícone com três pontos → *Salvar no arquivo*.



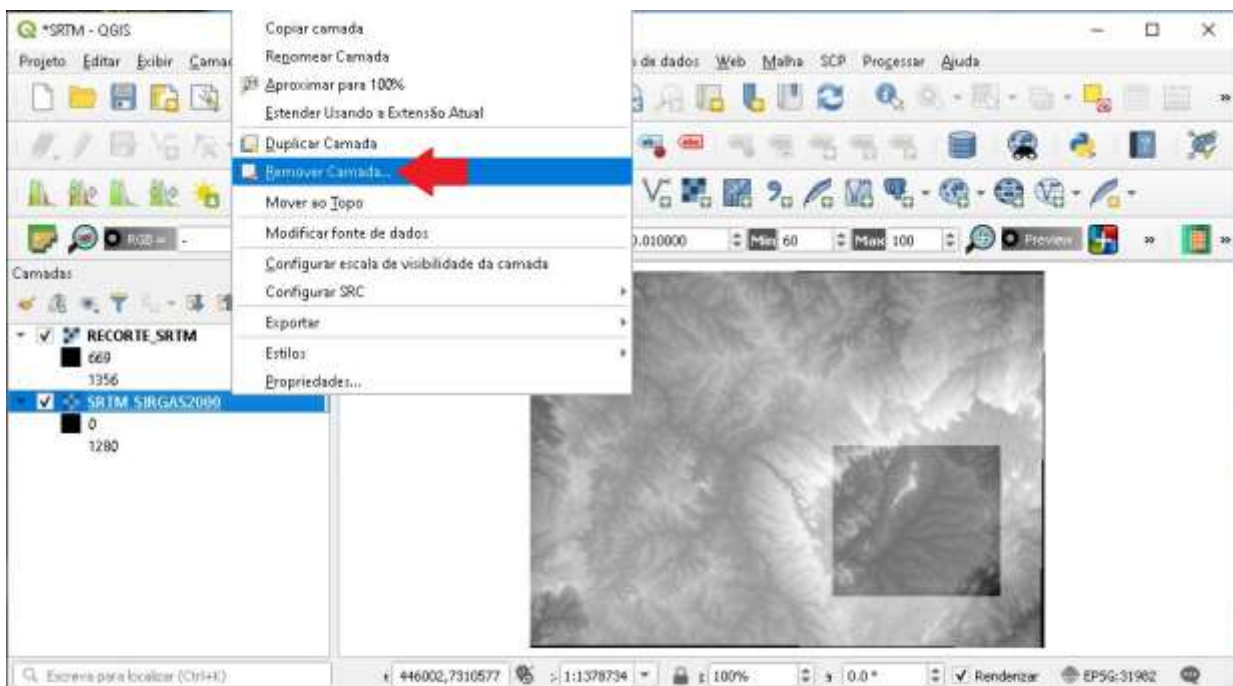
26. Salve o arquivo como "RECORTE_SRTM.tif", na pasta OPERAÇÕES SRTM.



27. Clique em Executar.



28.A camada "SRTM_SIRGAS2000.tif" pode ser excluída.



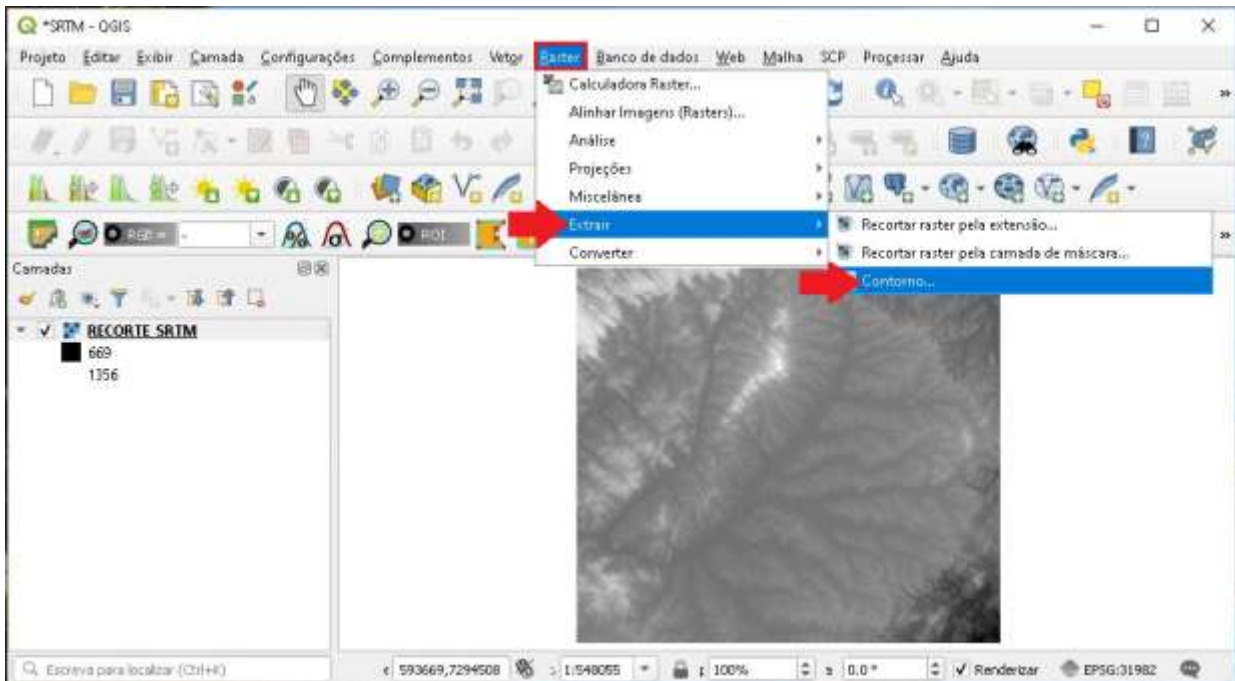
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

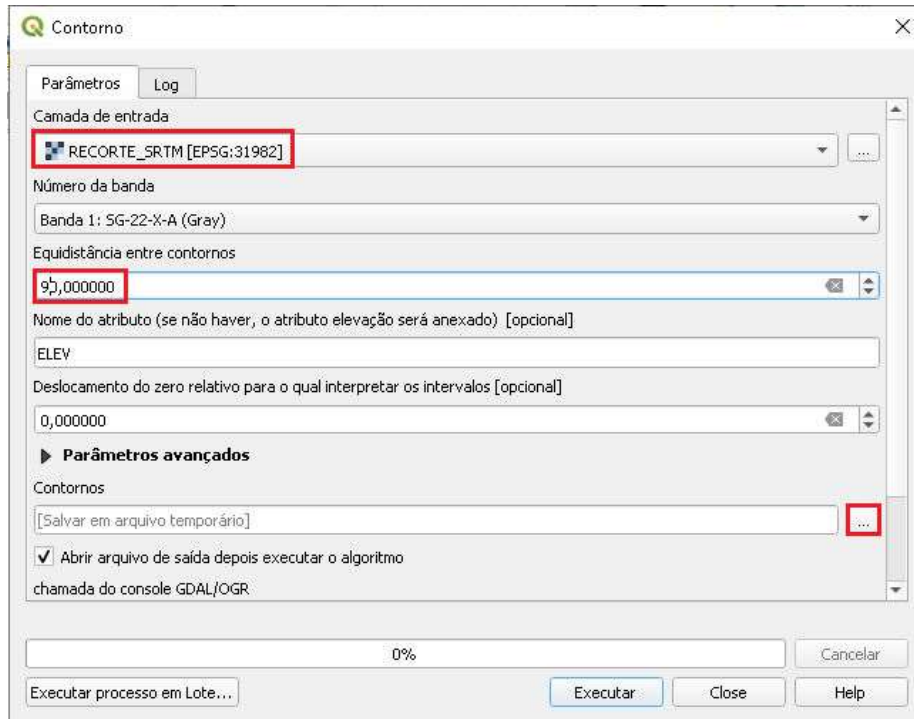


OBSERVAÇÃO: "Antes de qualquer extração de feições a partir de um MDE, recomenda-se o preenchimento de eventuais sumidouros / dados espúrios. Veja as páginas 291-293 como fazer".

29. Em seguida clique em *Raster* → *Extrair* → *Contorno* para extrair as curvas de nível.



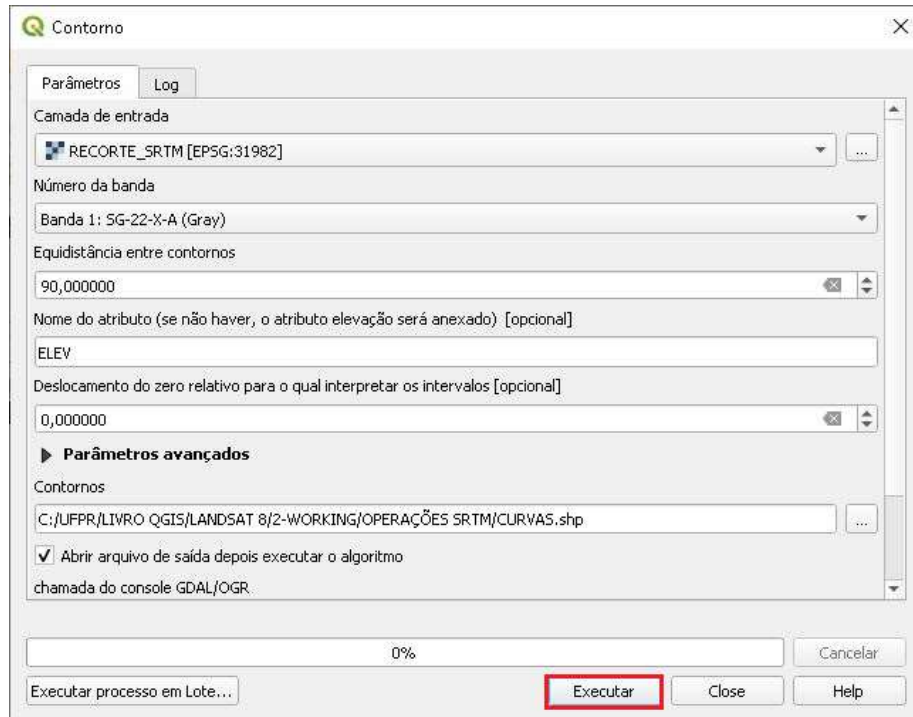
30. Observe que a Camada de entrada já está selecionada, coloque 90 para a equidistância entre contornos, em seguida clique no ícone com três pontos e salvar no arquivo.



31. Salve o arquivo como "CURVAS.shp".

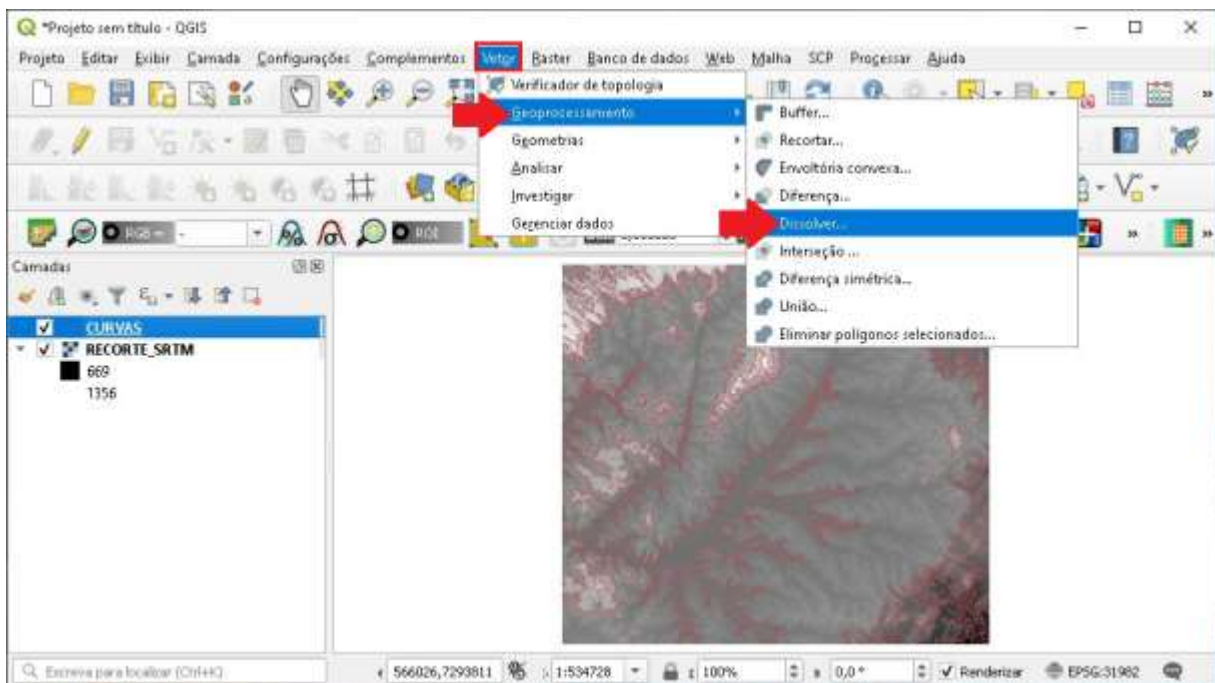


32. Clique em Executar, após finalizar o processamento clique em Close.

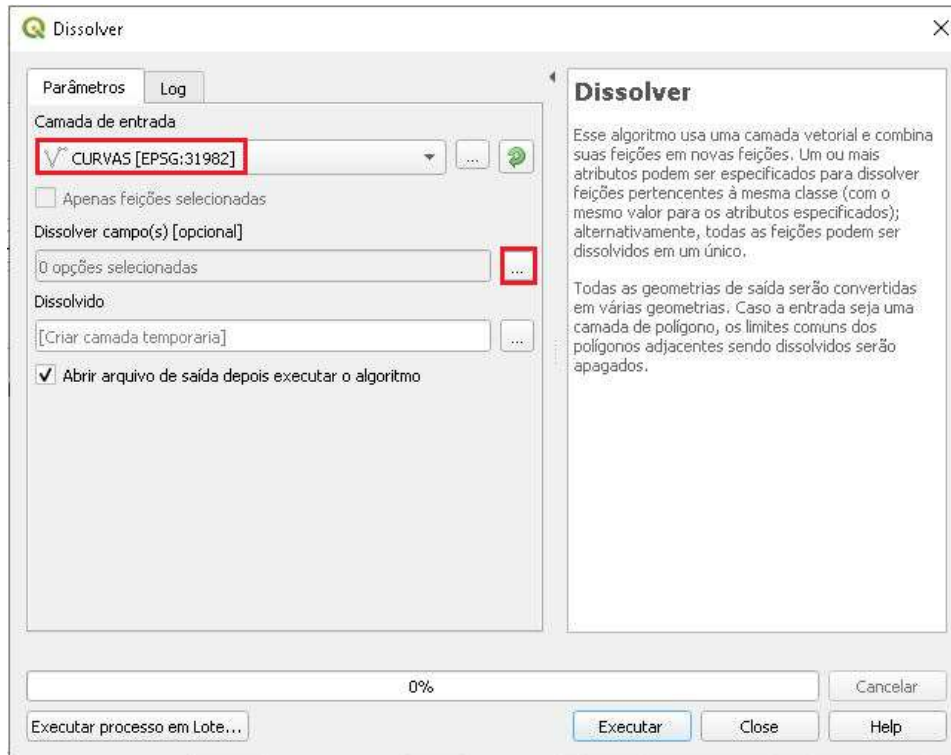


33. Para diminuir o grande número de curvas, vamos dissolver para existir apenas uma curva para cada cota.

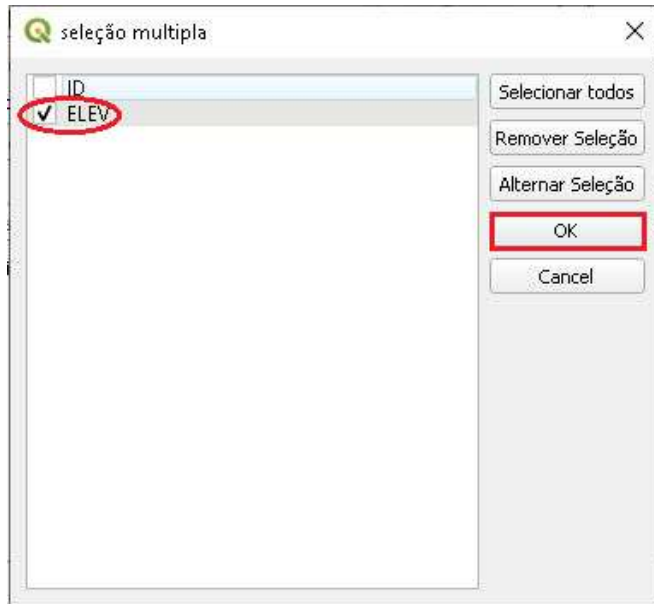
34. Clique no Menu Vetor → Geoprocessamento → Dissolve.



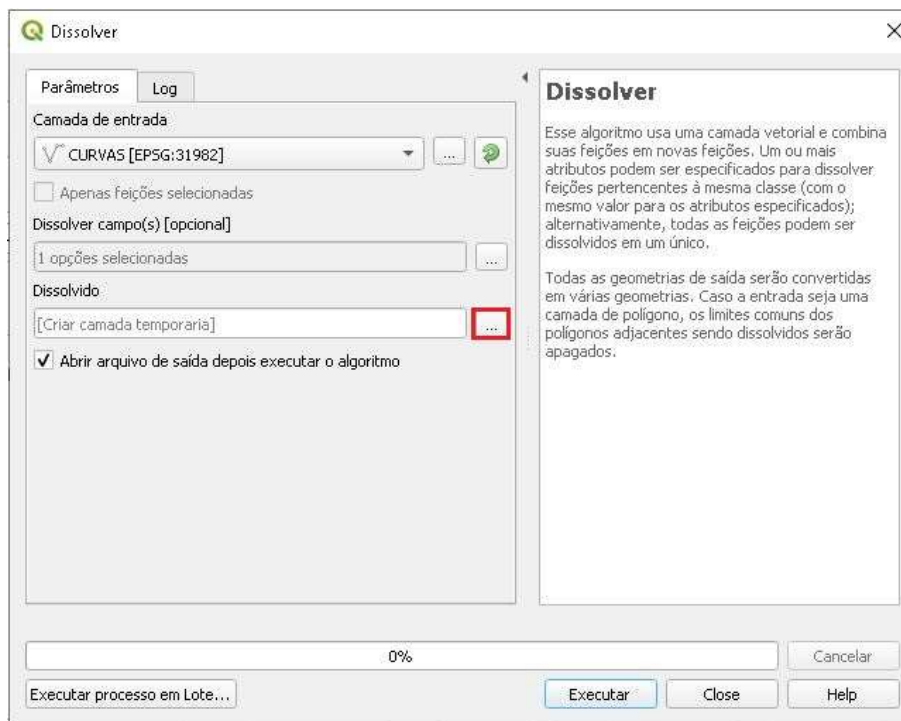
35. Observe que na camada de entrada já está selecionado “CURVAS”, em seguida no campo Dissolver campo(s) clique no ícone com três pontos.



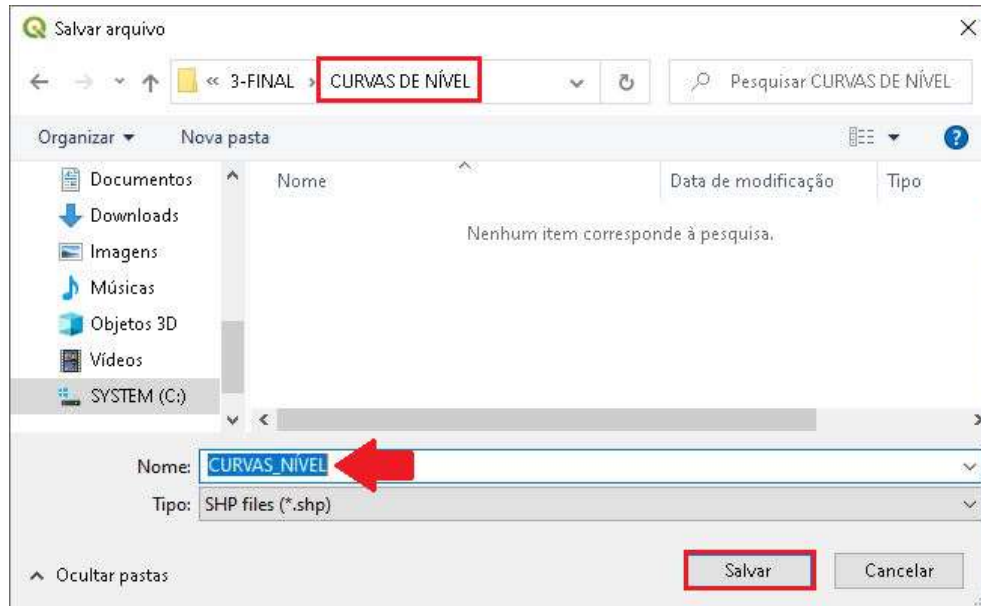
36. Selecione a opção ELEV para dissolver por elevação, em seguida clique em OK.



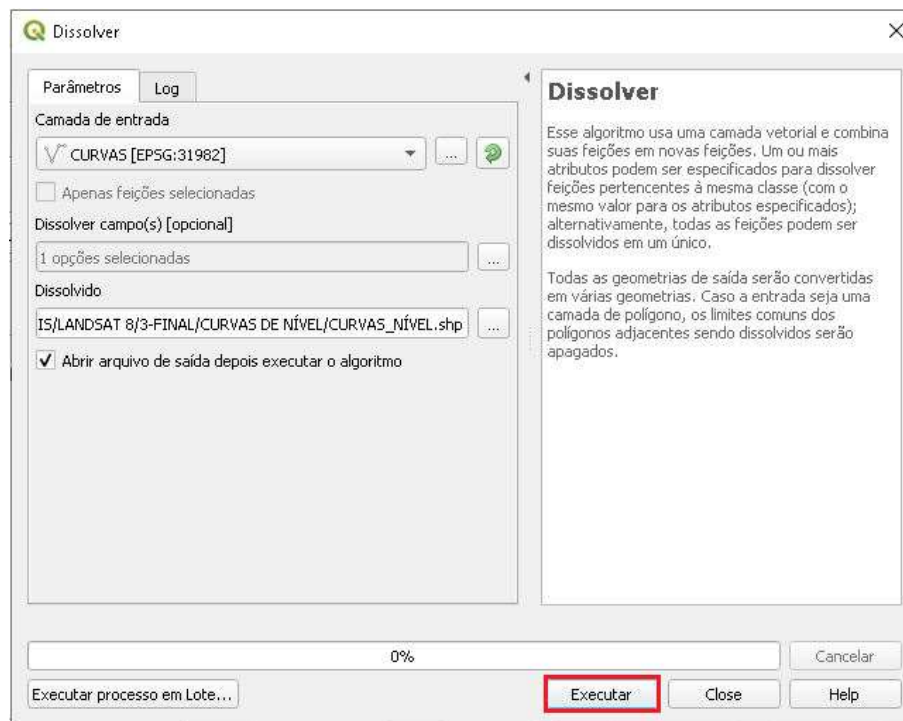
37. Clique no ícone com três pontos e Salvar no arquivo.



38. Nomeie o arquivo de saída como "CURVAS_NÍVEL.shp".



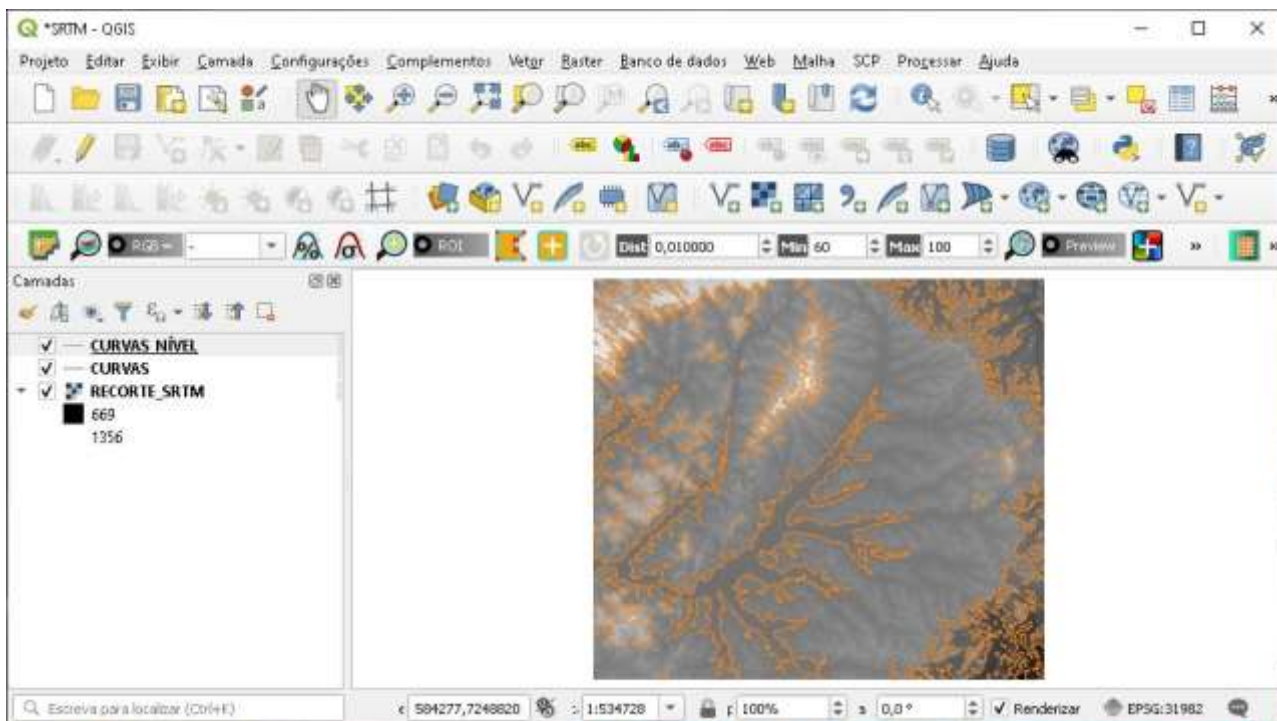
39. Clique em Executar, após o fim do processamento em Close.



40. Para visualizar a nova camada desabilite "CURVAS", deixando a camada "CURVAS_NÍVEL" e "RECORTE_SRTM" selecionadas.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

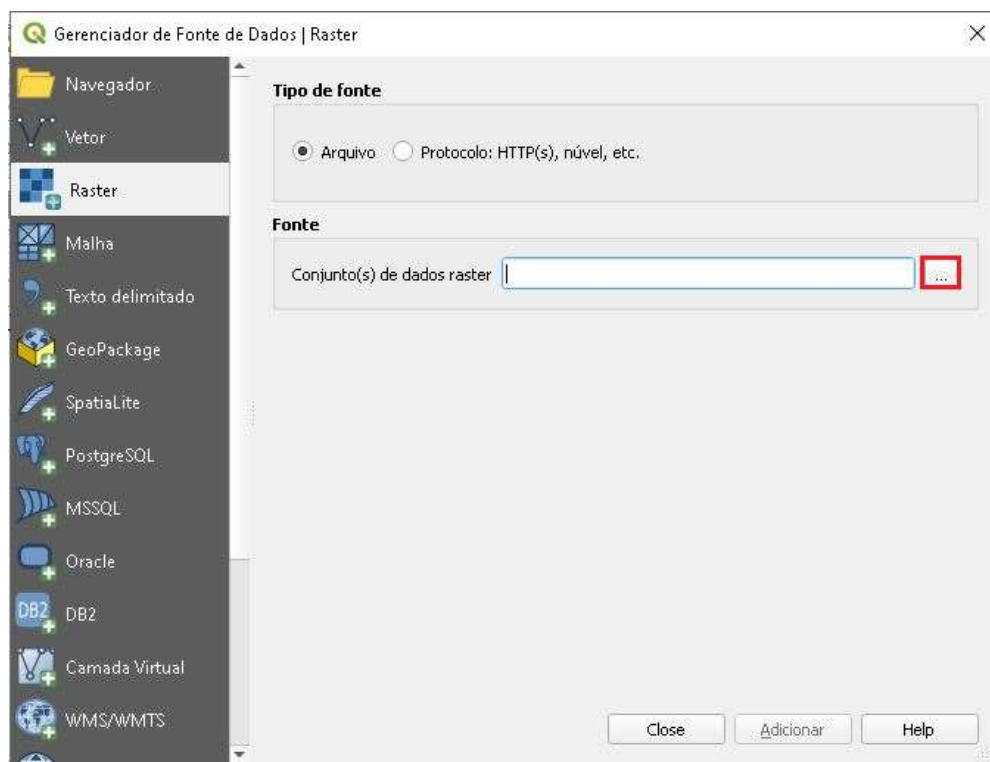


– TÓPICO 22 – MAPA DE DECLIVIDADE

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Adicionar camada raster.



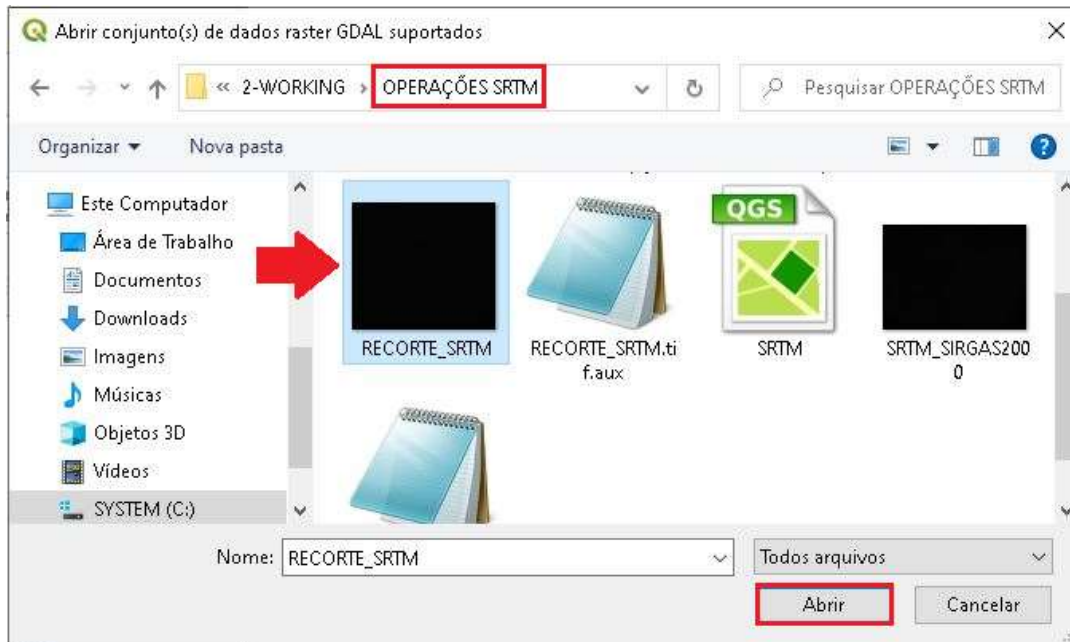
3. Clique no ícone com três pontos.



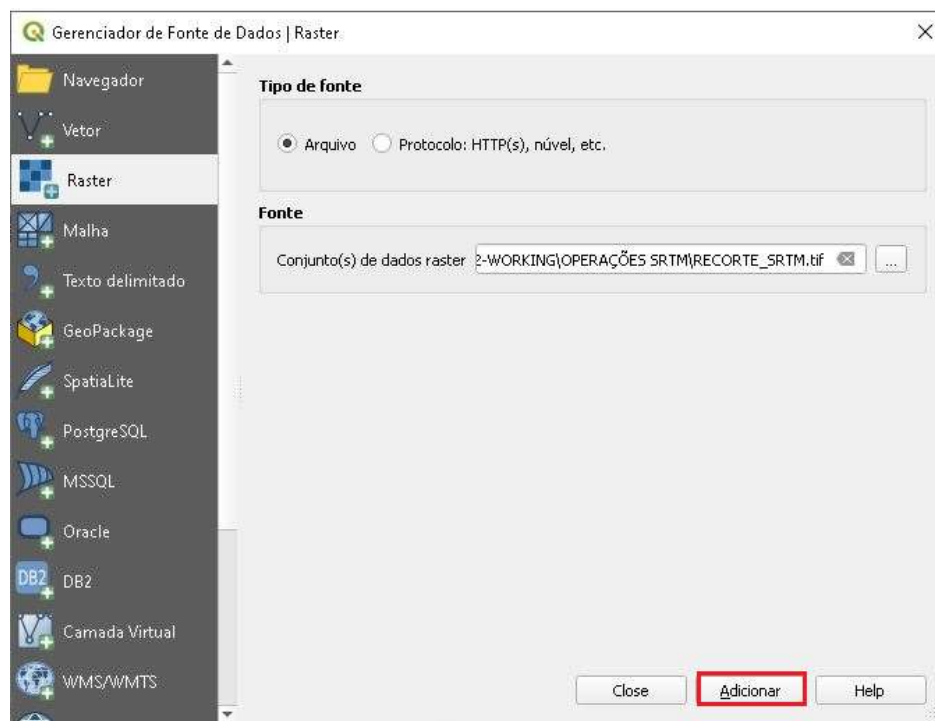
4. Selecione o arquivo "RECORTE_SRTM.tif", clique em Abrir.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



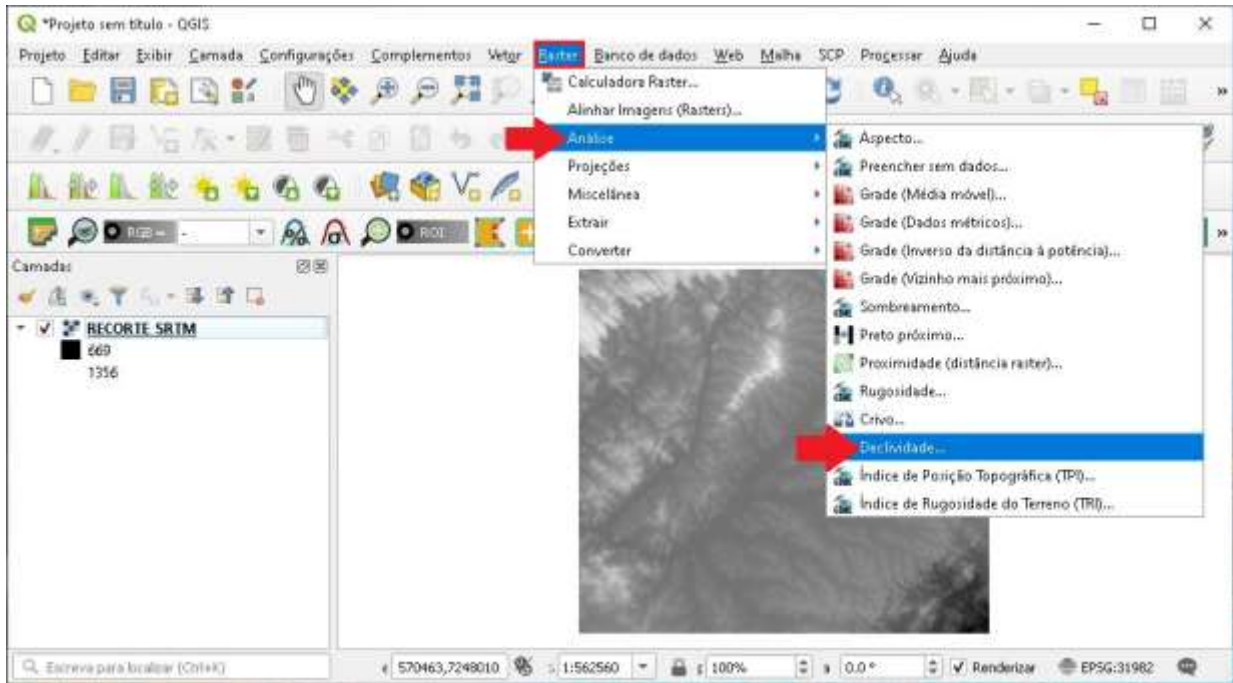
5. Clique em Adicionar.



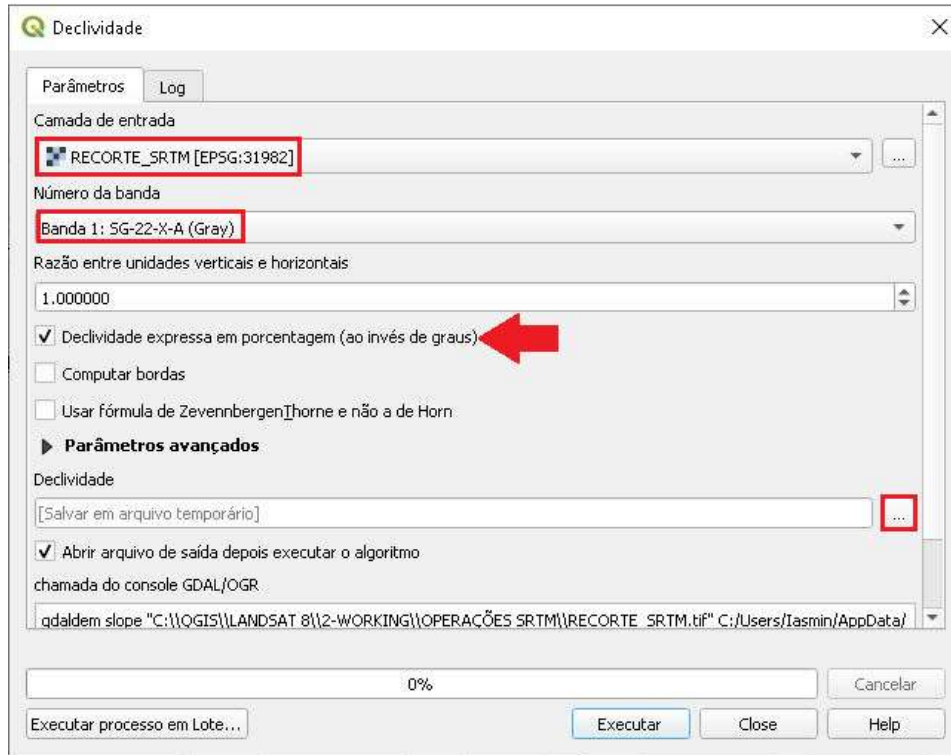
6. No Menu clique em Raster → Análise → Declividade...

EXPLORANDO O QGIS 3.X

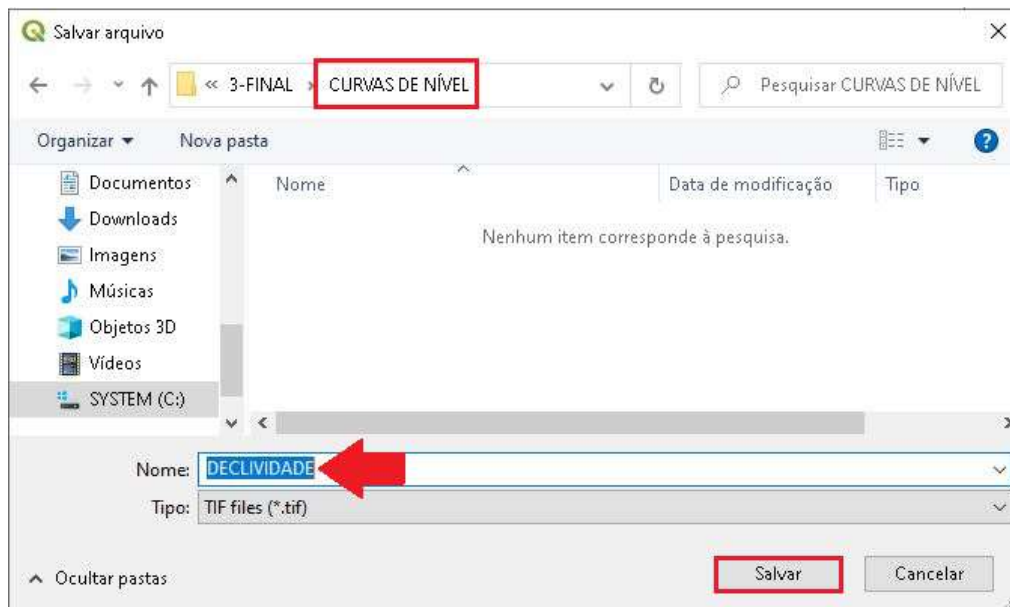
Dalla Corte et al. 2020



7. Observe que na Camada de entrada já está selecionada a camada correta, assim como o número da banda, em seguida selecione a opção declividade expressa em porcentagem ao invés de graus.
8. Clique no ícone com três pontos e Salvar no arquivo.



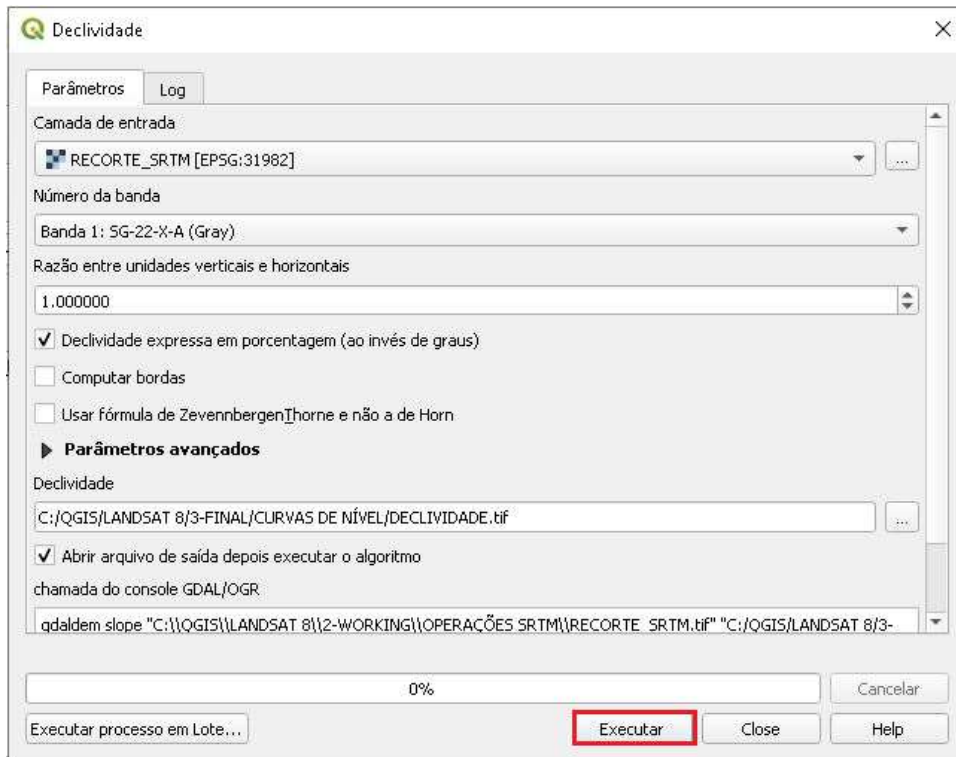
9. Salve o arquivo na pasta CURVA DE NÍVEL e nomeie como "DECLIVIDADE.tif".



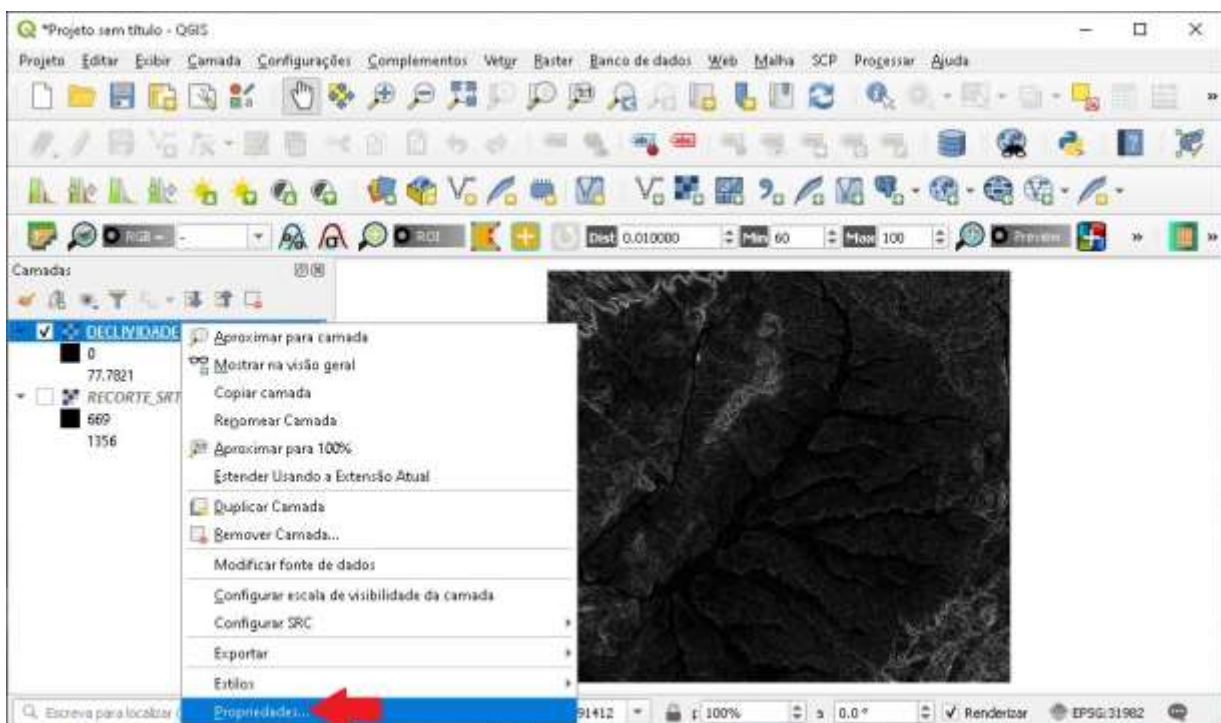
10. Clique em Executar, após o processamento em Close.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

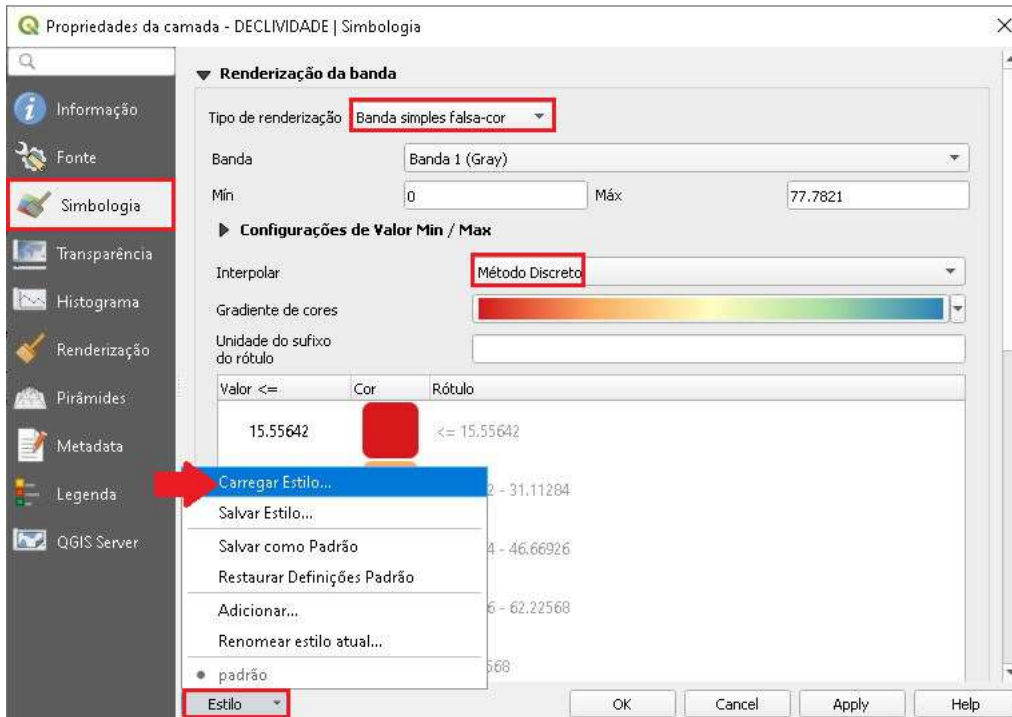


11. Clique com botão direito do mouse em cima da nova camada adicionada e em seguida Propriedades.

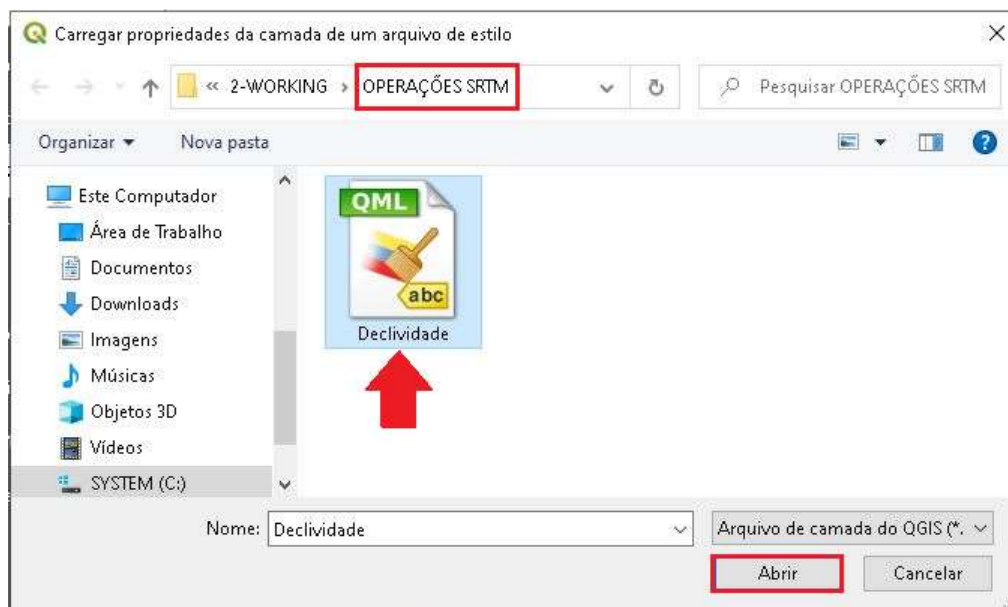


12. Na aba Simbologia, selecione Banda simples falsa-cor em Tipo de renderização, em Tipo de Interpolador selecione Método Discreto.

13. Em Estilo clique em Carregar Estilo...



14. Na pasta OPERAÇÃO SRTM, selecione o arquivo "Declividade".

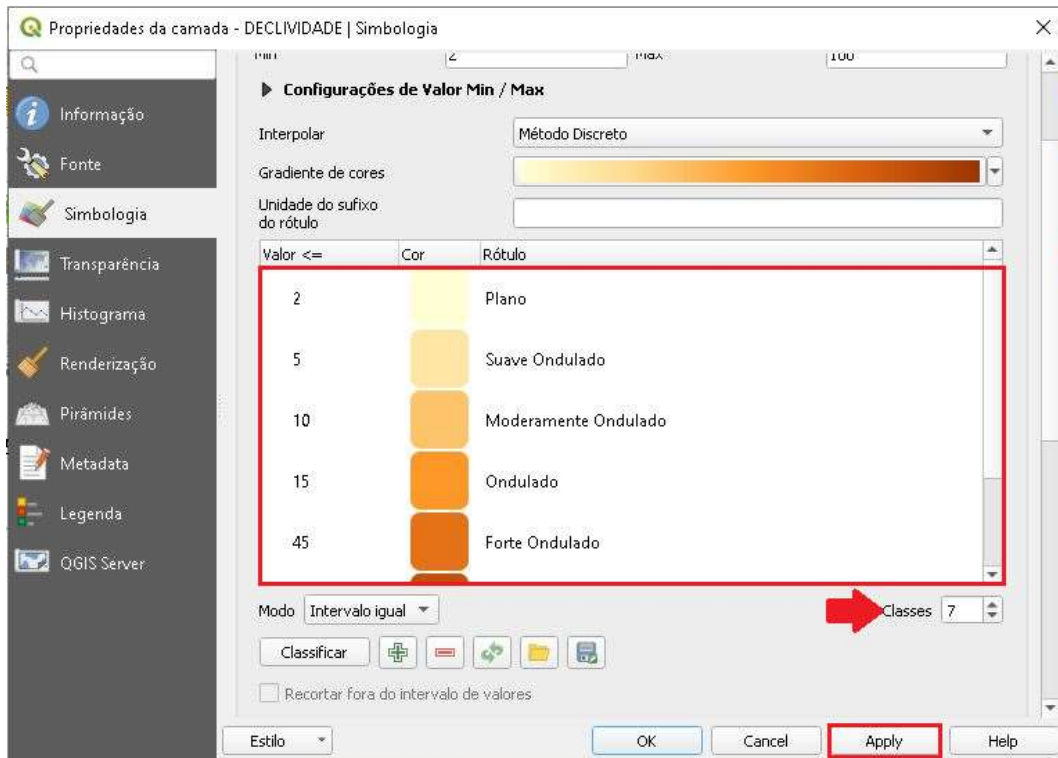


EXPLORANDO O QGIS 3.X

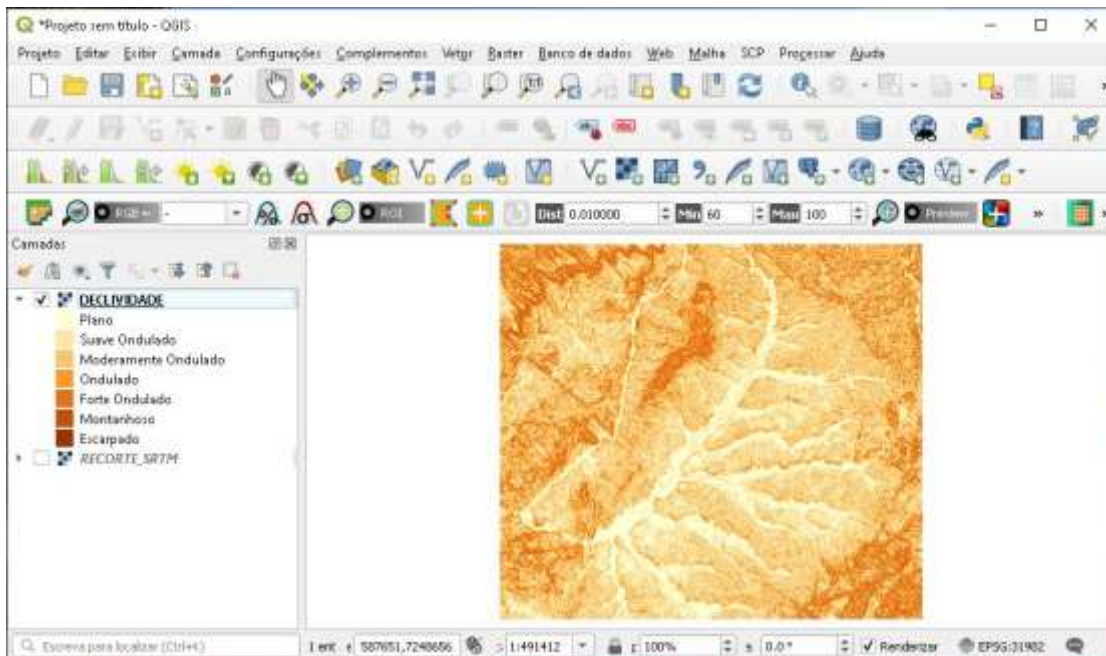
Dalla Corte et al. 2020



15. Observe que a nova classificação possui 7 classes de declividade, clique em *Apply*.

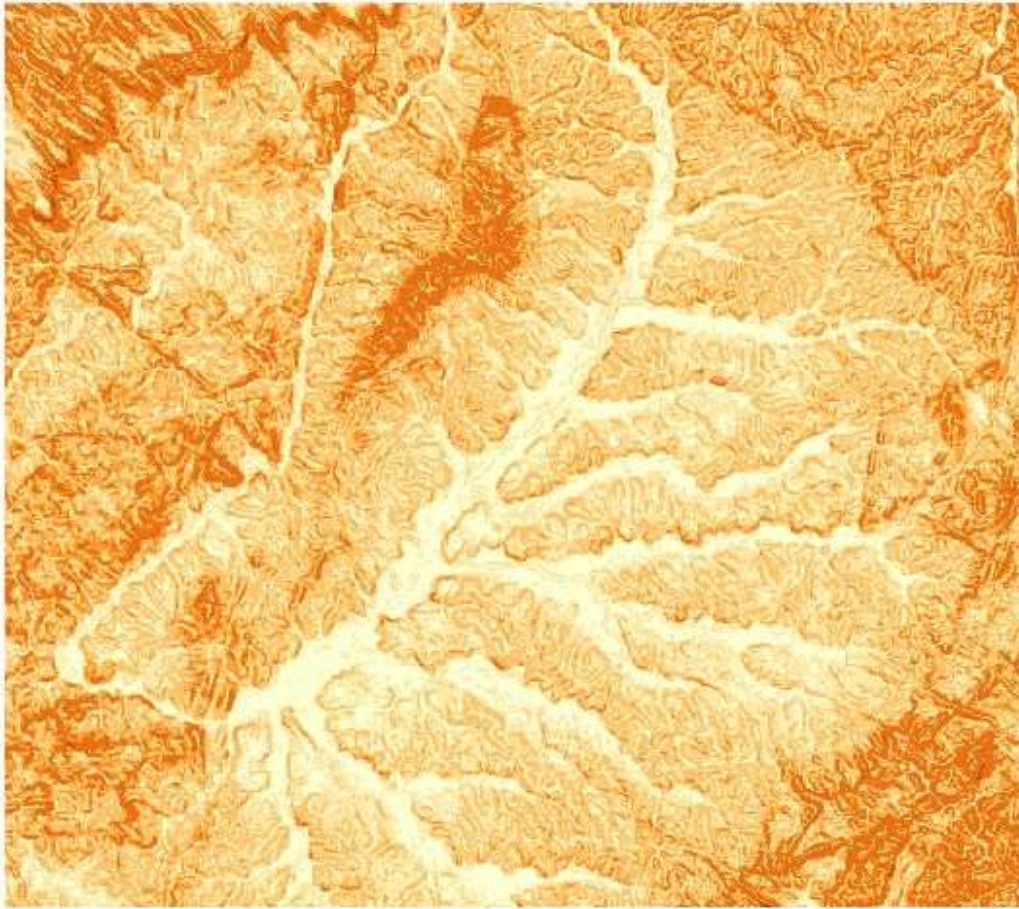


16. Imagem final.



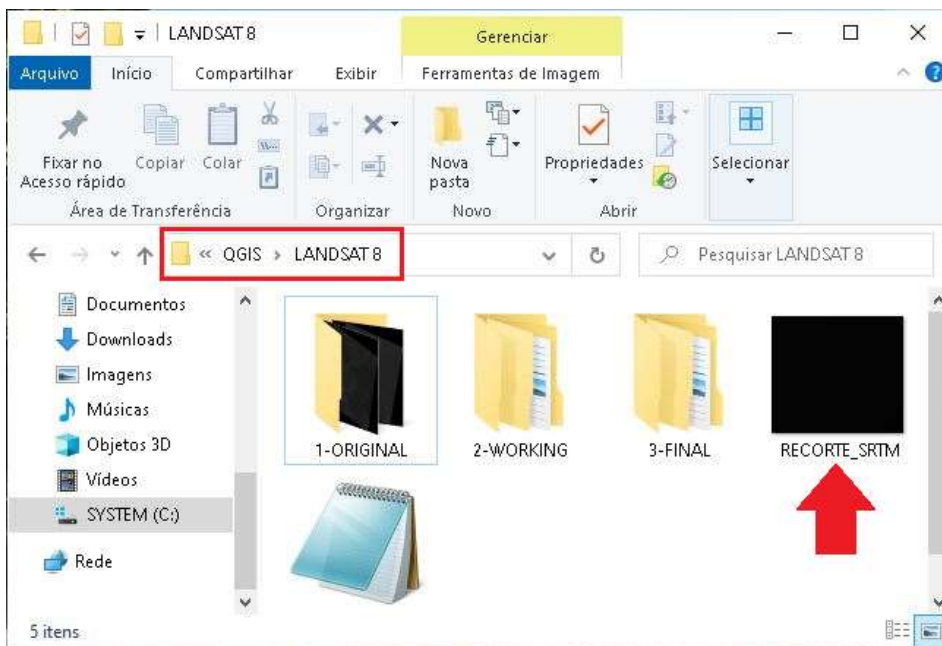
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



– TÓPICO 23 – GERAÇÃO DE HIDROGRAFIA A PARTIR DE SRTM

Para a realização desse tutorial é necessário salvar uma cópia do arquivo “RECORTE_SRTM.tif”, gerado anteriormente, dentro da pasta Landsat8 para que o processamento do algoritmo funcione corretamente.

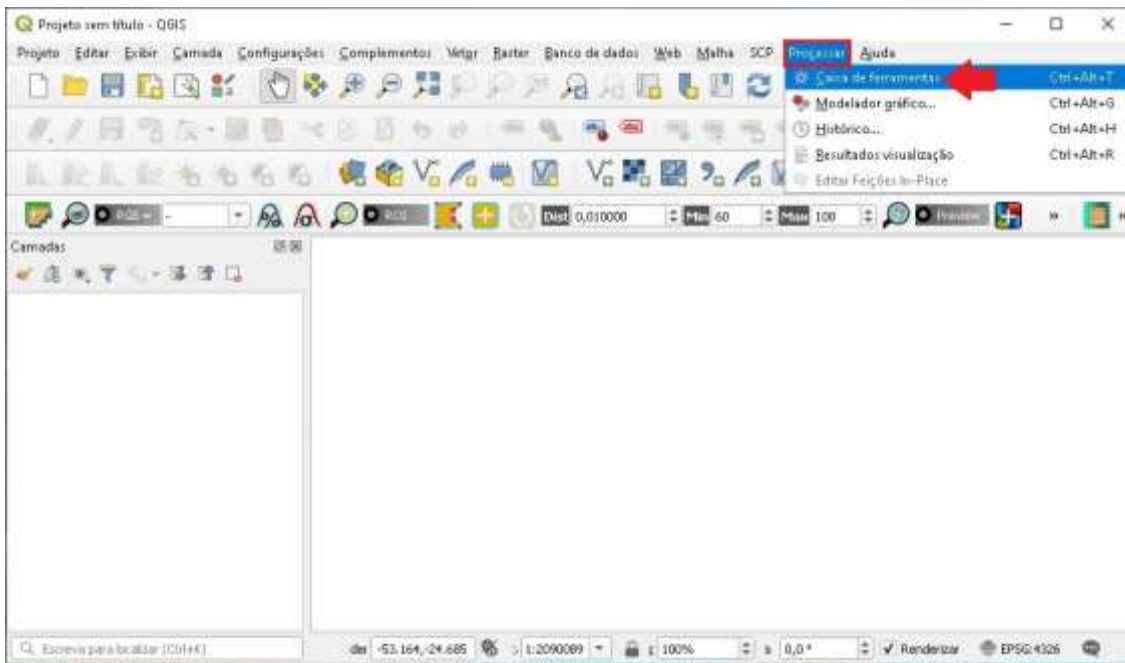


EXPLORANDO O QGIS 3.X

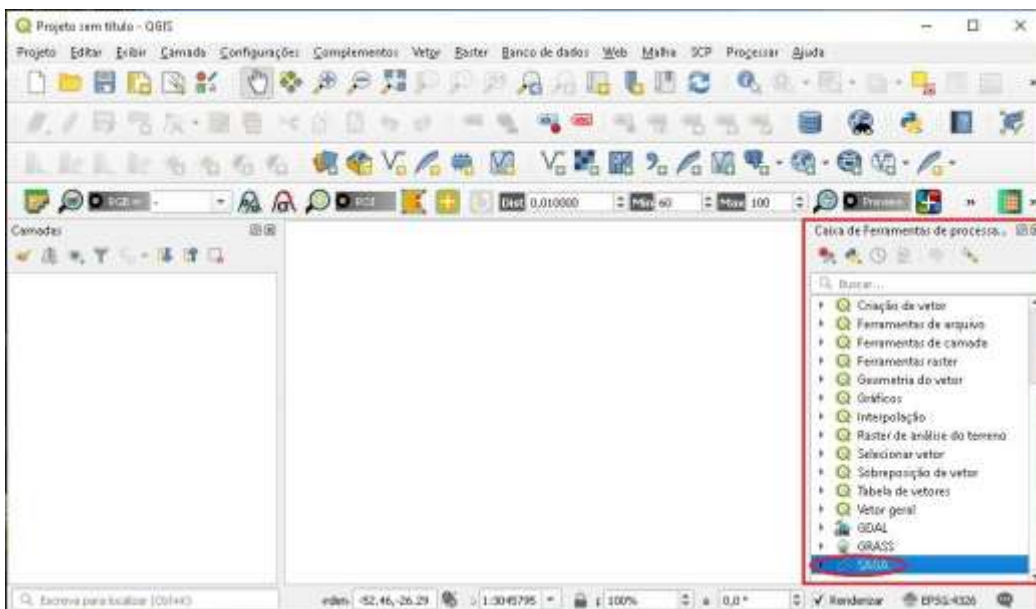
Dalla Corte et al. 2020



1. Abrir QGIS.
2. Clique em Processar → Caixa de Ferramentas.

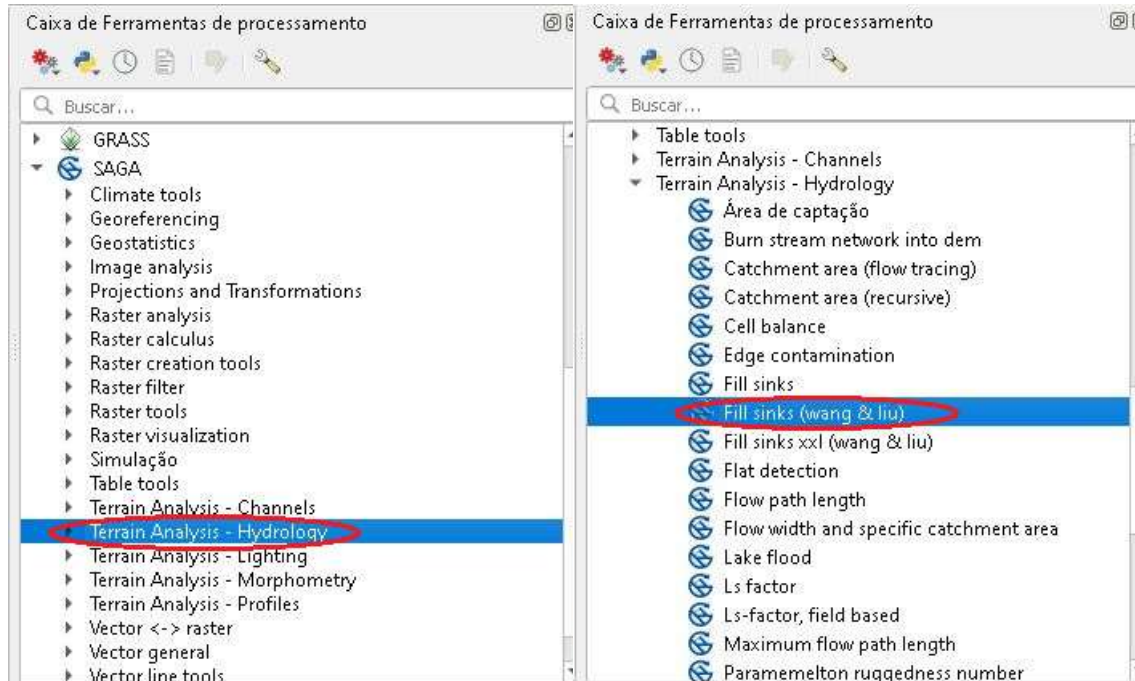


3. Observe abaixo que uma janela chamada Caixa de Ferramentas de Processamento foi aberta.
4. Clique em SAGA para abrir as opções.

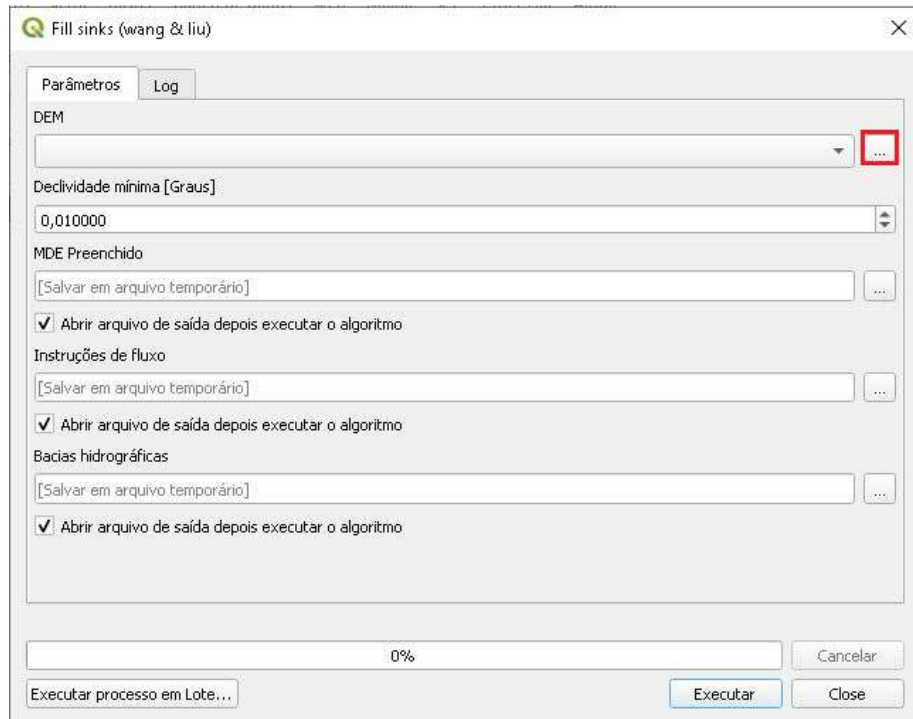


5. Em seguida clique em *Terrain Analysis – Hidrology*.

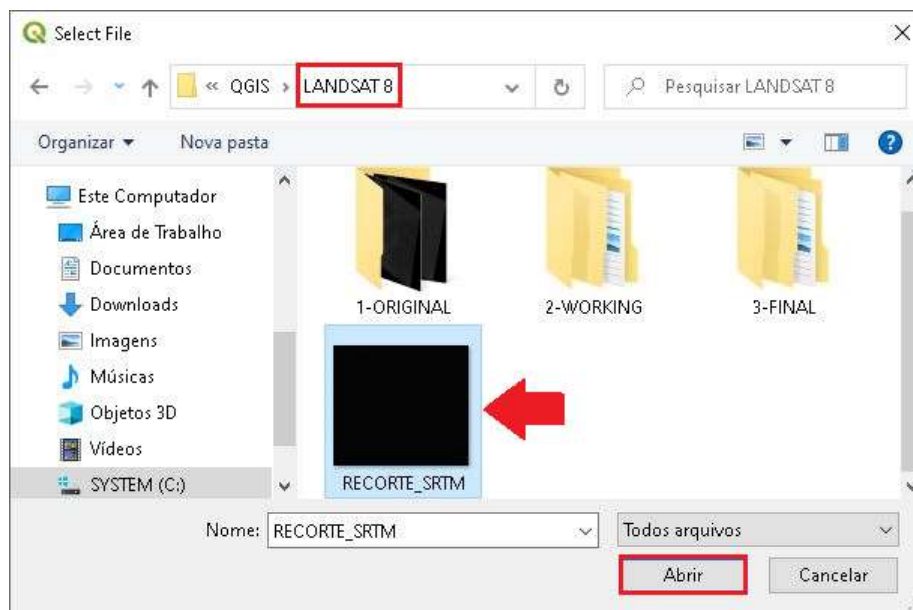
6. Em seguida abra o algoritmo *Fill sinks* (WANG & LIU, 2006).
7. Esse algoritmo irá preencher as depressões que houver na imagem SRTM.



8. Clique no ícone com três pontos para carregar a imagem.



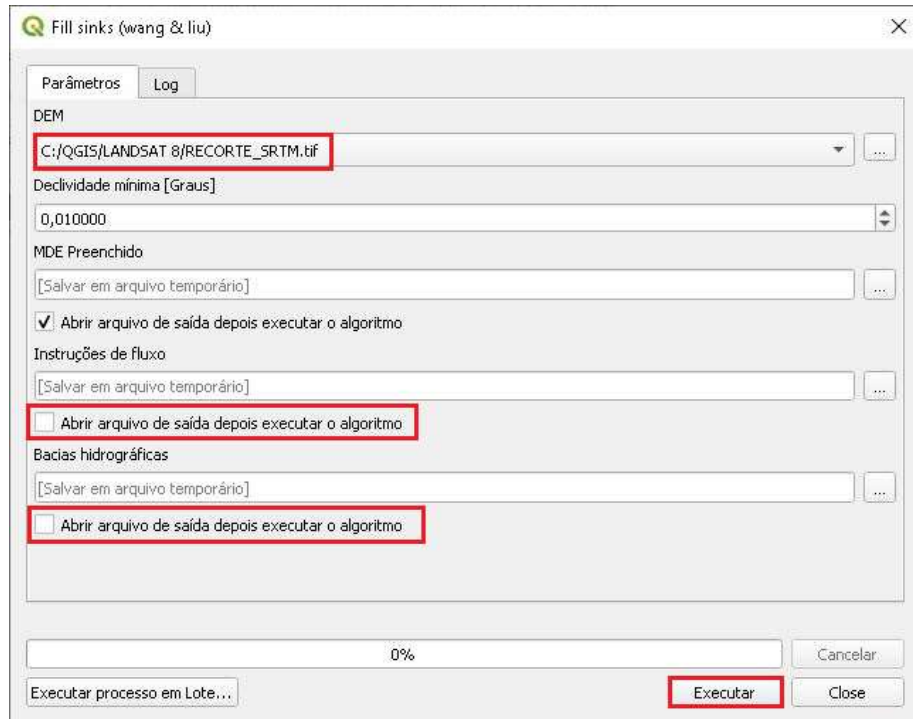
9. Selecione o arquivo "RECORTE_SRTM", que deve estar salvo.



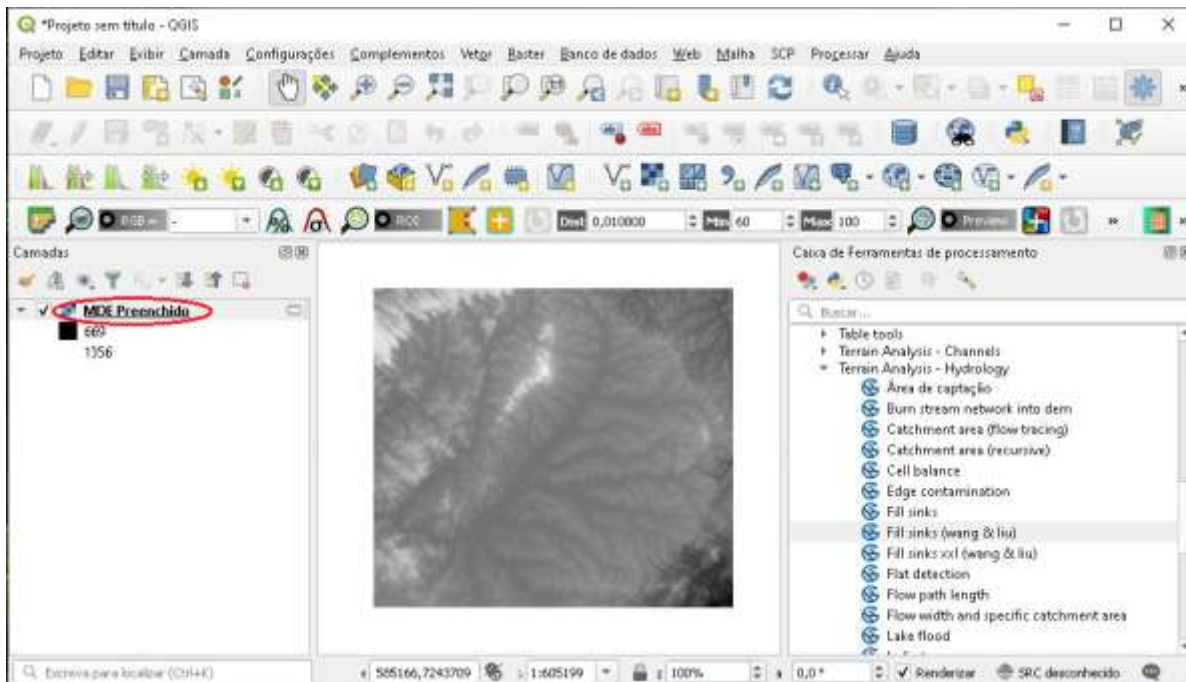
10. Desabilite a opção "Instrução de fluxo" e "Bacias Hidrográficas", clique em Executar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

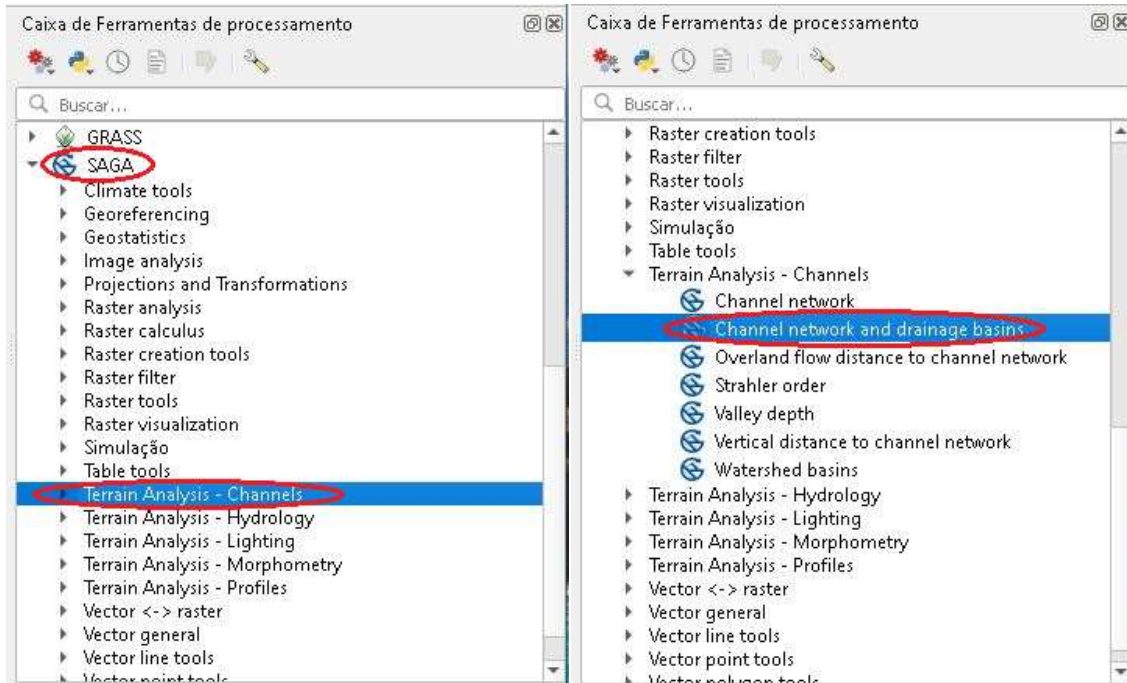


11. Não é necessário salvar esse arquivo, será produzido apenas um arquivo temporário.

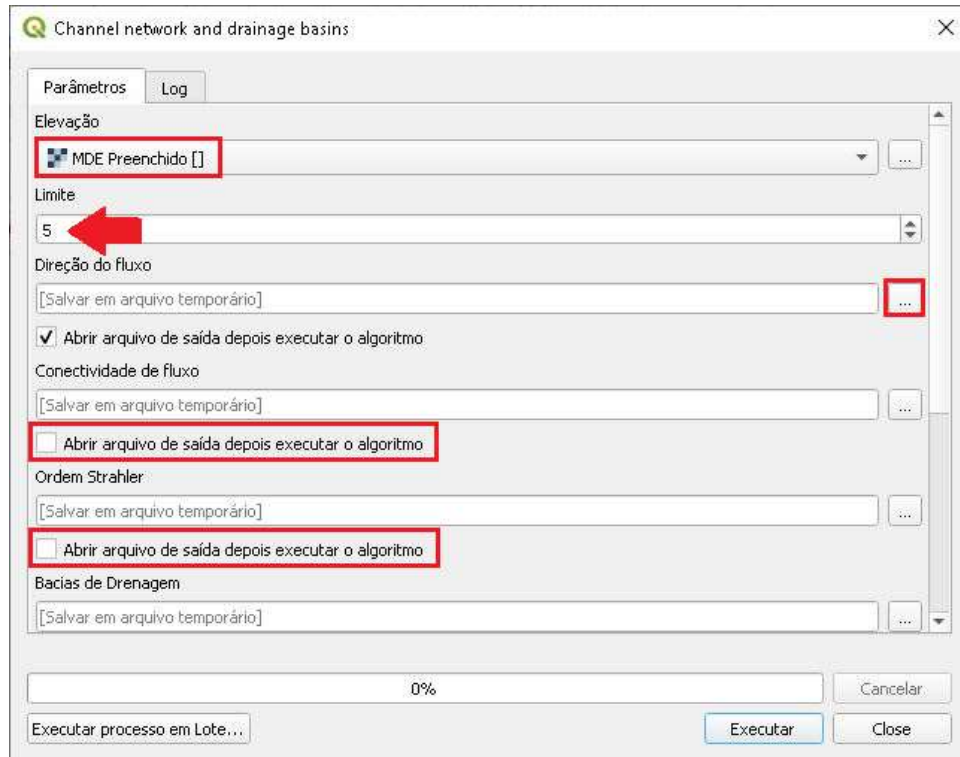


12. Novamente na Caixa de Ferramentas de Processamento, clique em SAGA, selecione a opção *Terrain Analysis – Channels*.

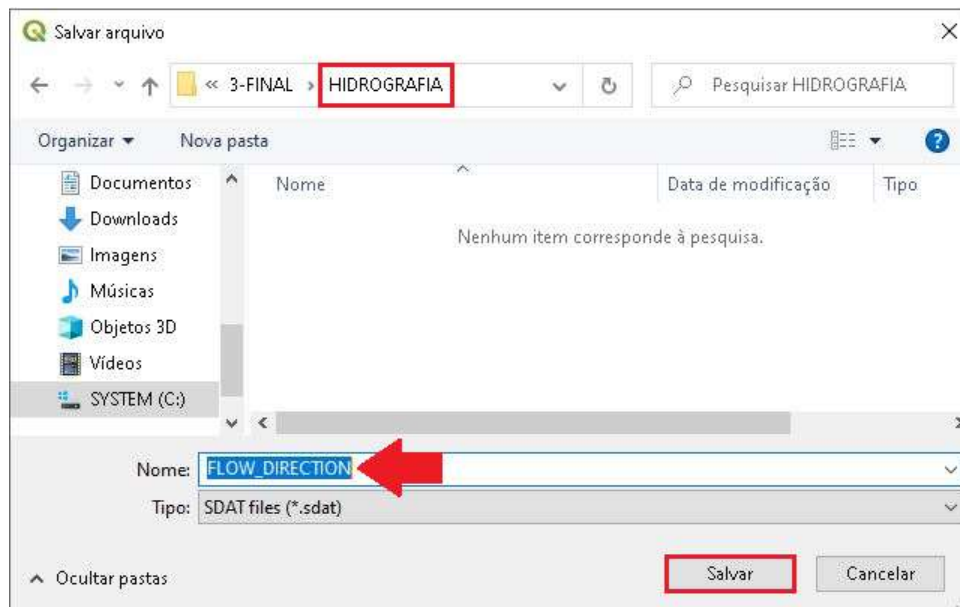
13. Abra o algoritmo → *Channel network and drainage basins*.



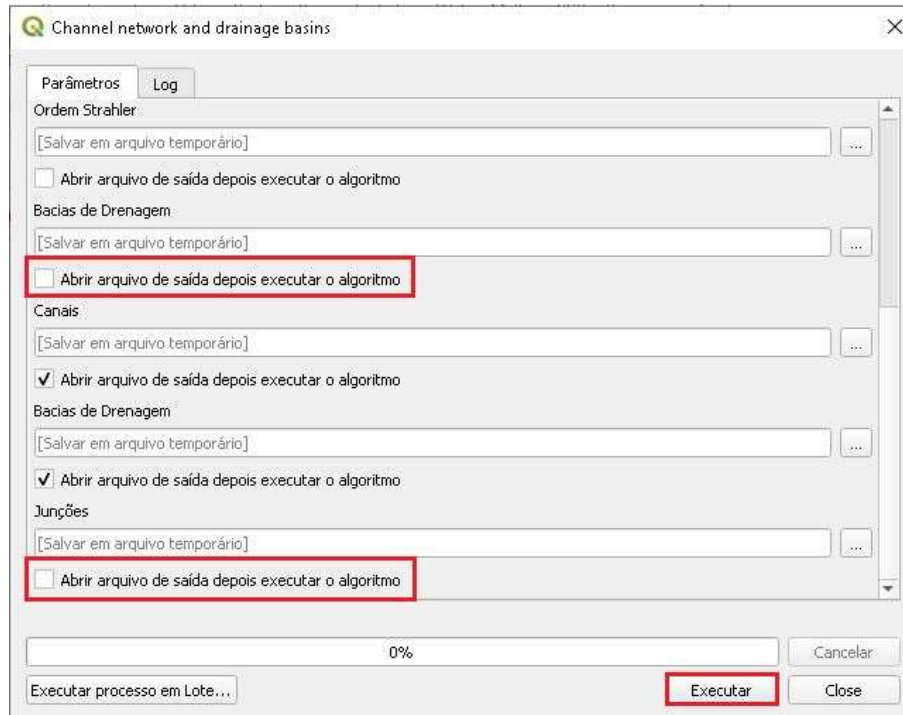
14. Em Elevação selecionar o arquivo MDE Preenchido, manter o valor do Limite em "5", desabilite as opções "Conectividade de fluxo" e "Bacias de Drenagem", por último clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo...



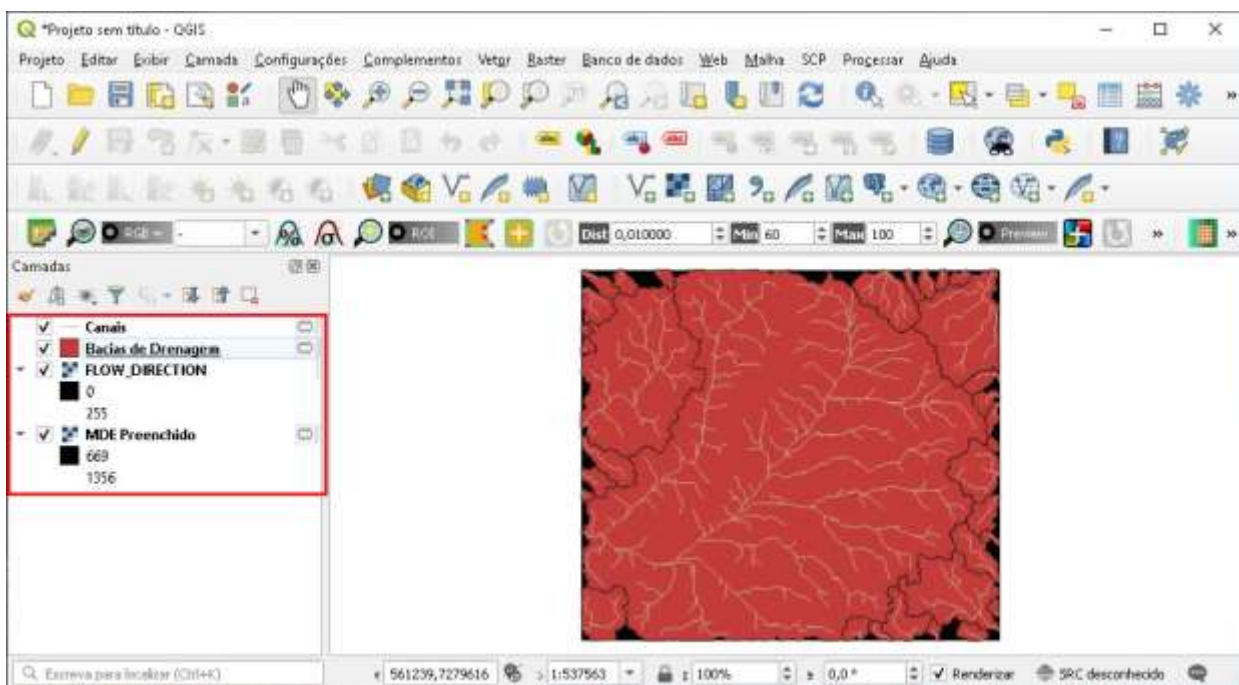
15. Nomeie o arquivo como "FLOW_DIRECTION" e salve-o na pasta HIDROGRAFIA.



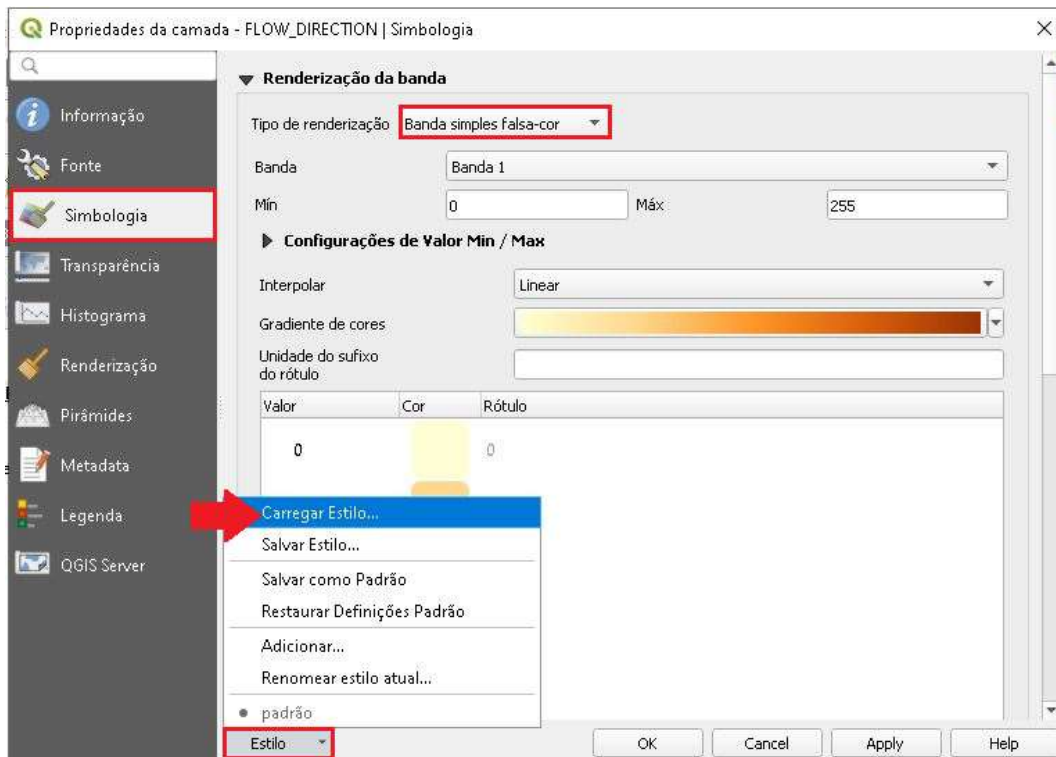
16. Em seguida, role a barra e desabilite “Bacias de Drenagem e Junções”, clique em Executar, após o processamento clique em Close.



17. Observe abaixo que foi gerado a Hidrografia da região.



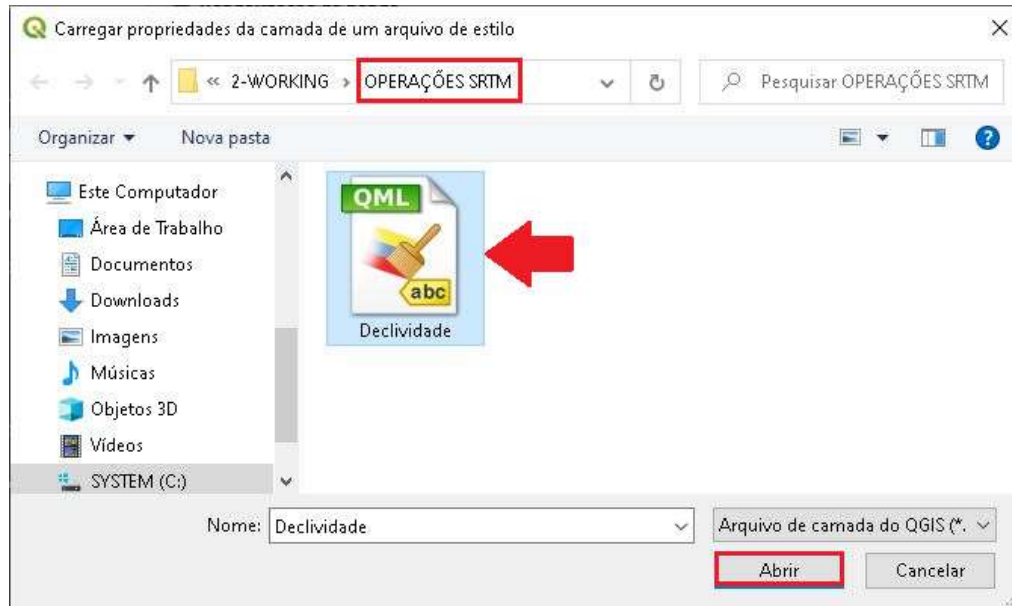
18. Agora vamos ajustar a Simbologia das camadas.
19. Primeiro vamos acessar as Propriedades da camada → FLOW DIRECTION.
20. Na aba Simbologia, coloque o tipo de Renderização como → Banda simples falsa-cor.
21. Em seguida, clique em Carregar Estilo.



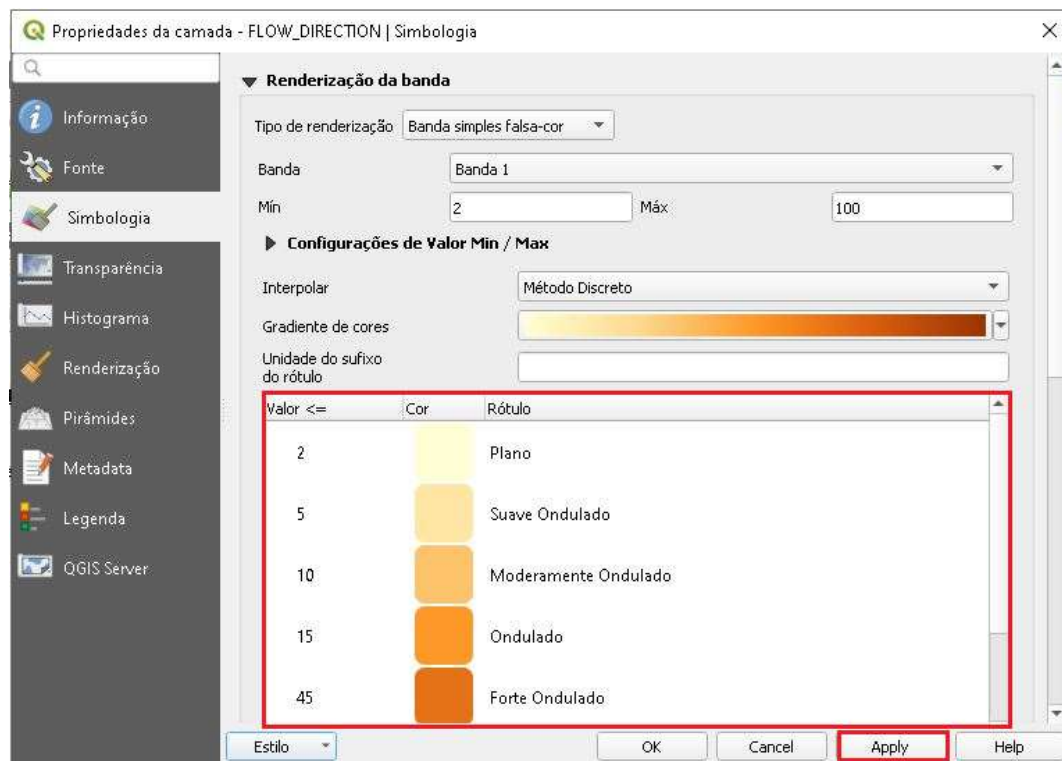
22. Adicione o estilo "Declividade".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

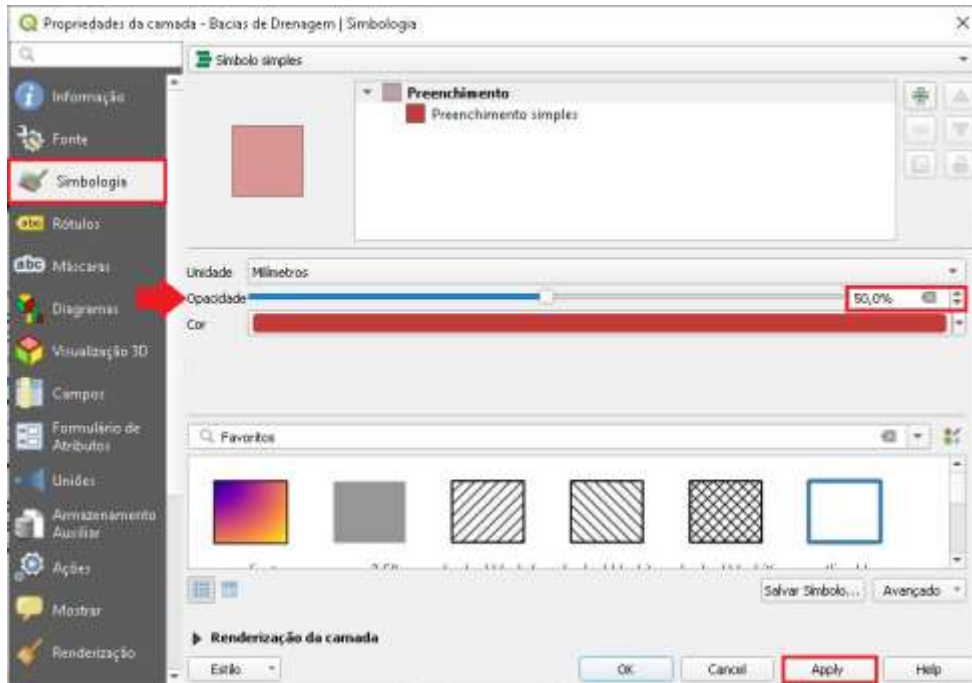


23. Em seguida, clique em *Apply*.



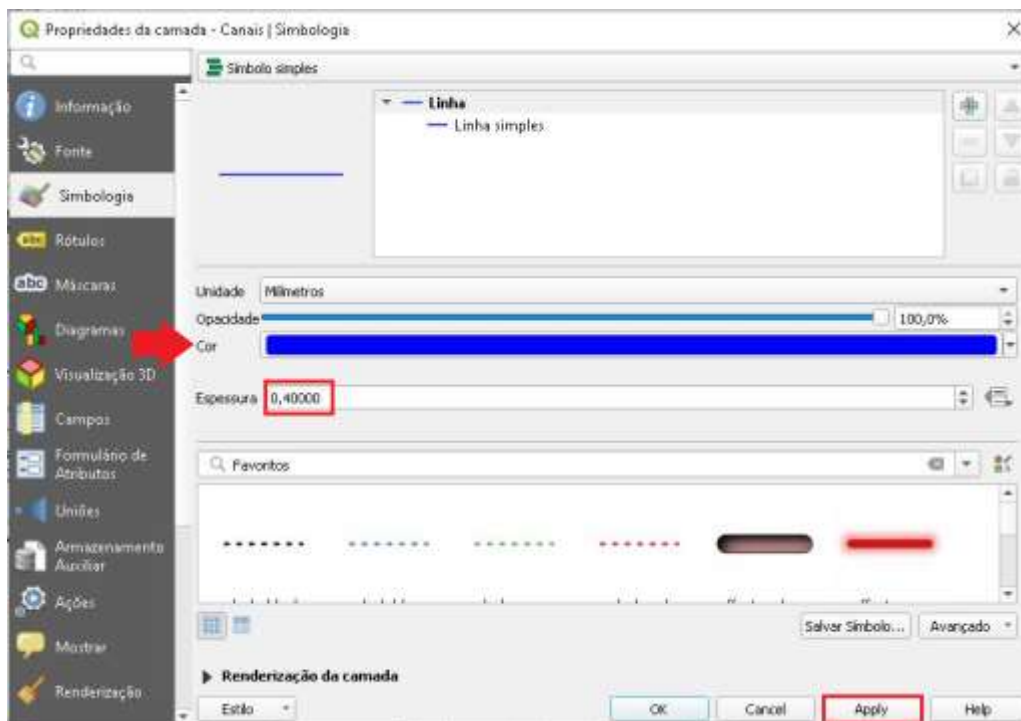
24. Agora vamos as Propriedades da camada → “Bacias de Drenagem”.

25. Coloque a Opacidade da camada em 50%, clique em *Apply*.

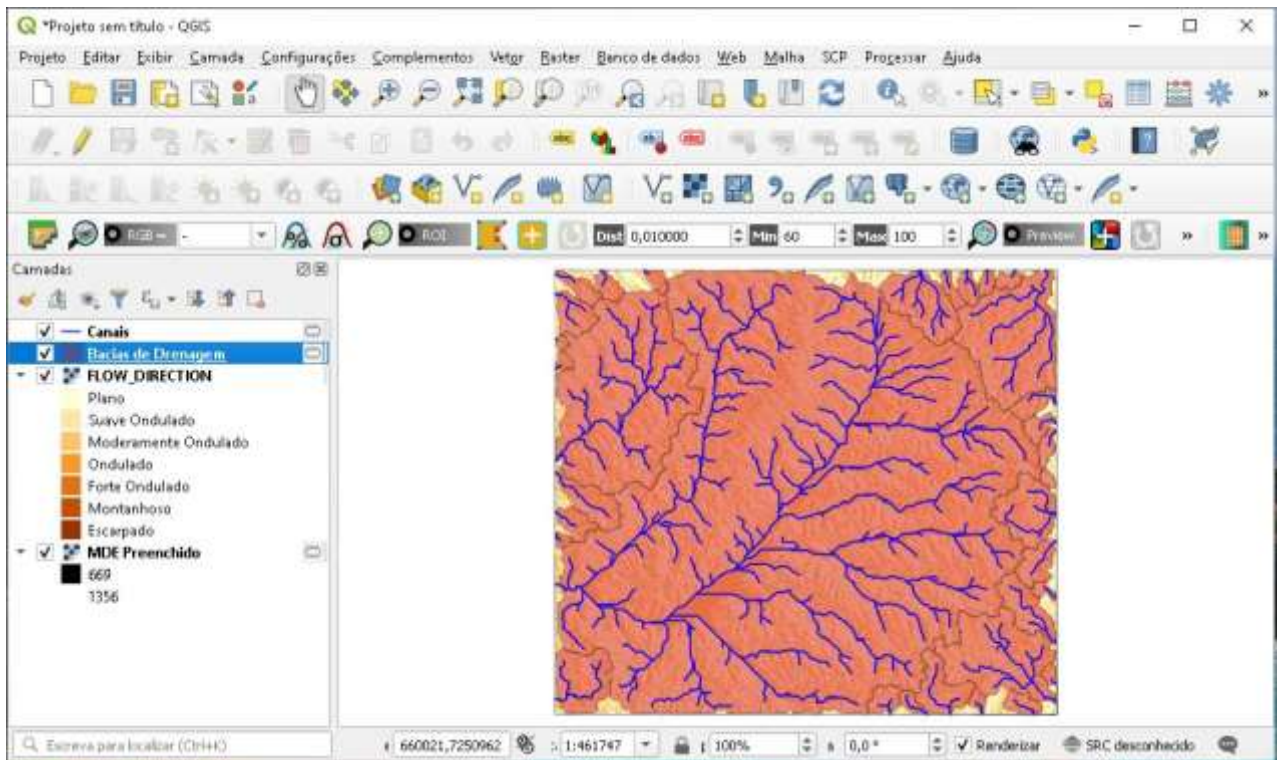


26. Por último, vamos ajustar a propriedade Simbologia da camada → Canais.

27. Modifique a Cor para Azul e aumente a espessura da linha para 0,4.



28. O resultado, após as mudanças na Simbologia das camadas, deve ficar como a figura abaixo.

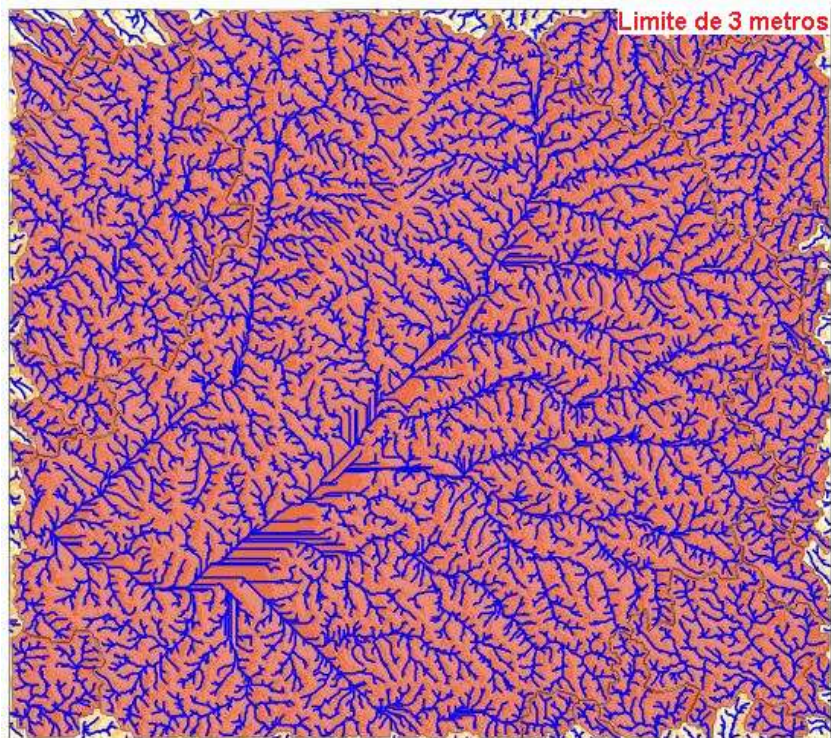
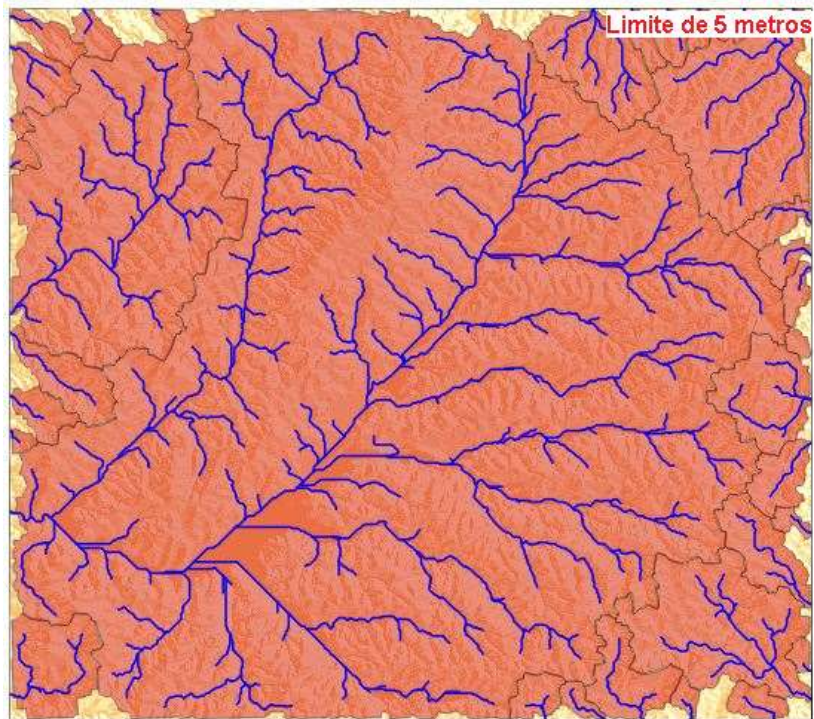


29. Caso queira obter mais detalhes da rede de drenagem, basta alterar o valor de "Limite", no momento de processar o algoritmo *Channel network and drainage basins*, modifique o valor do "Limite" para 3,0, por exemplo, e em seguida realize os mesmos procedimentos descritos.

30. Podemos observar abaixo a diferença nas redes de drenagem.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020





ANÁLISES ESPACIAIS E GEOESTATÍSTICA

Para uma complementação teórica das aulas propostas, recomenda-se a leitura do livro:

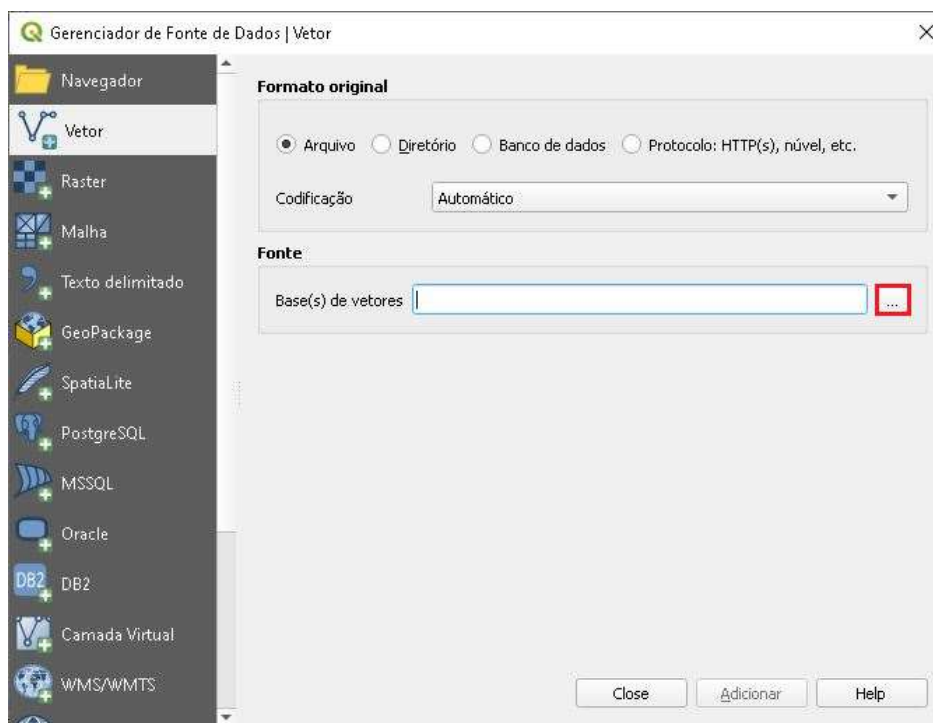
YAMAMOTO, J.K. Estatística, análise e interpolação de dados geoespaciais. São Paulo. 2020. 308p.

– TÓPICO 24 – ANÁLISE ESPACIAL DE DENSIDADE – KERNEL

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Adicionar camada vetorial.



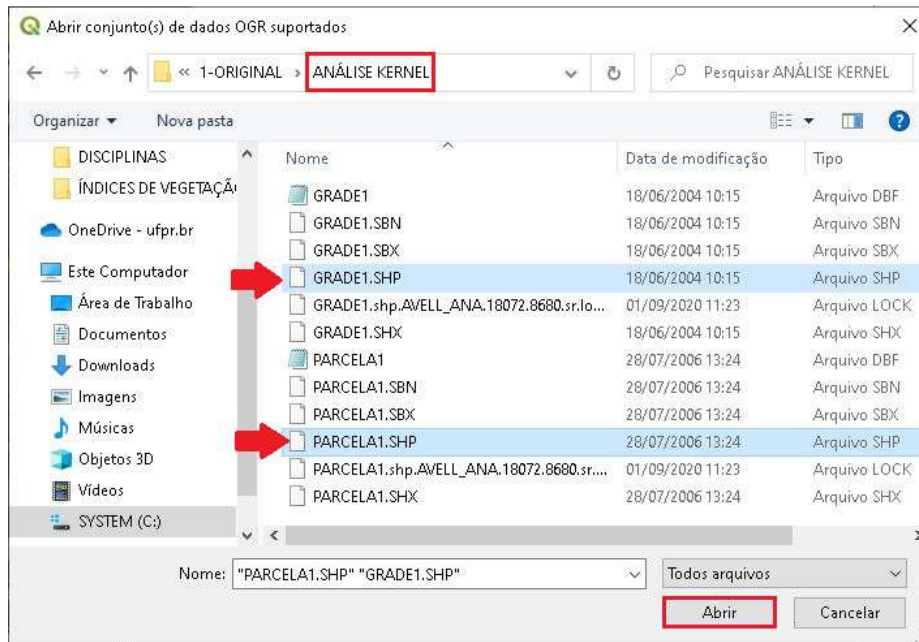
3. Clique no ícone com três pontos e → Salvar no arquivo.



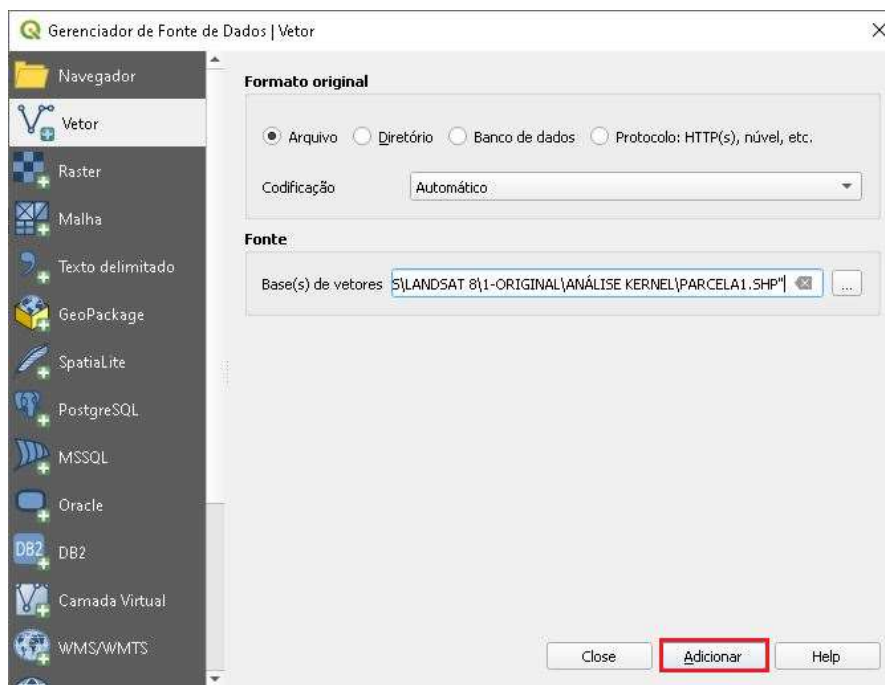
4. Na pasta ANÁLISE DE KERNEL, selecione os arquivos *shapefile*: "grade2010.shp" e "parcela1_2013.shp".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



5. Clique em Adicionar e em seguida Close.



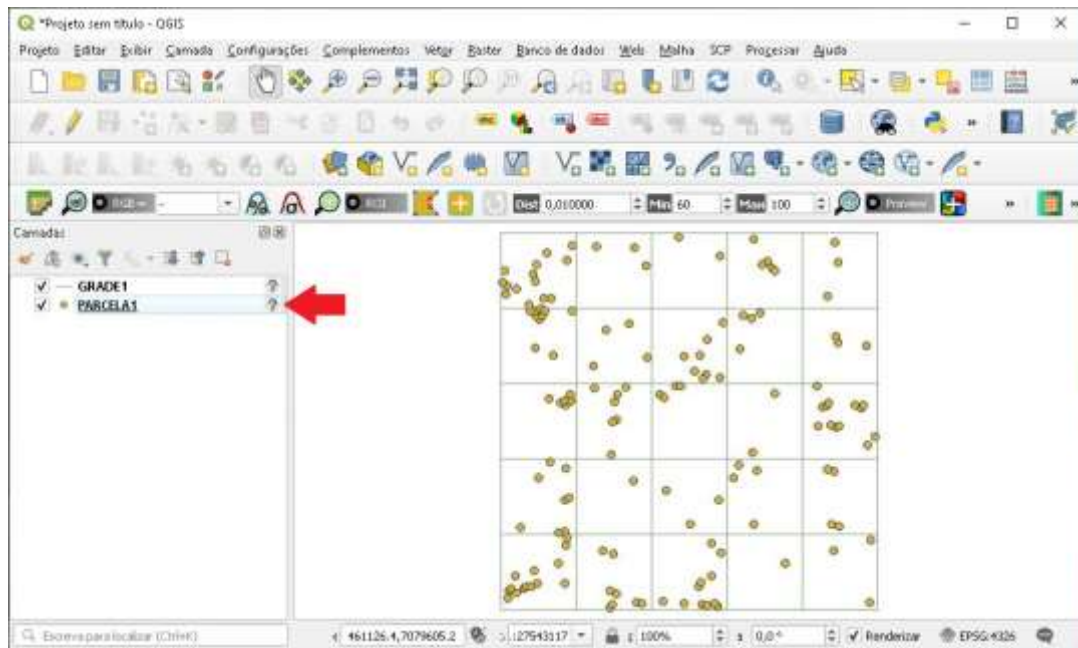
6. Caso a camada grade esteja em cima de parcela, arraste a camada parcela para que ela fique em primeiro, garantindo assim a visualização de ambas as camadas.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

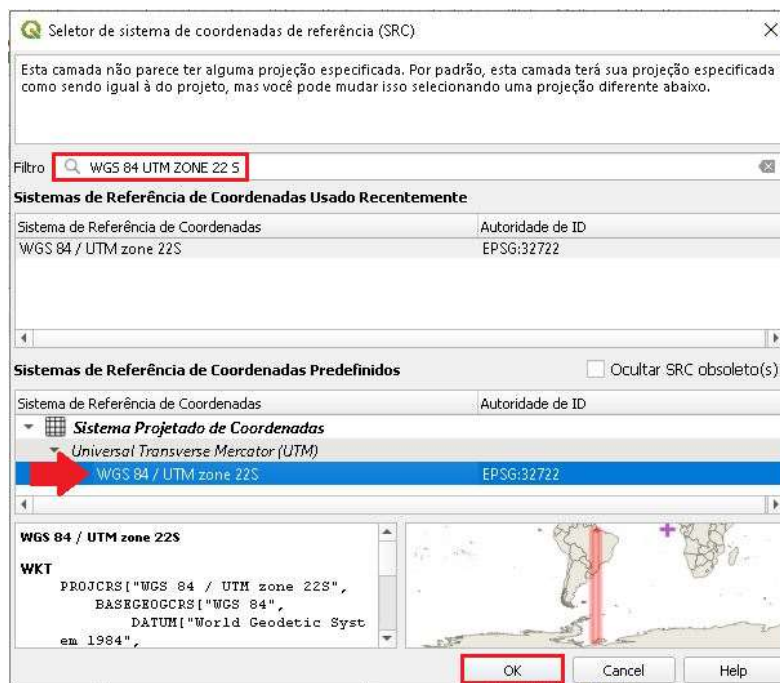
Dalla Corte et al. 2020



7. Em seguida, clique no ponto de interrogação ao lado da camada, para definir o SRC.



8. Digite WGS 84 UTMO ZONE 22S, e selecione este sistema em seguida clique em Ok.



9. Realize o mesmo procedimento para a camada "parcela1_2013".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

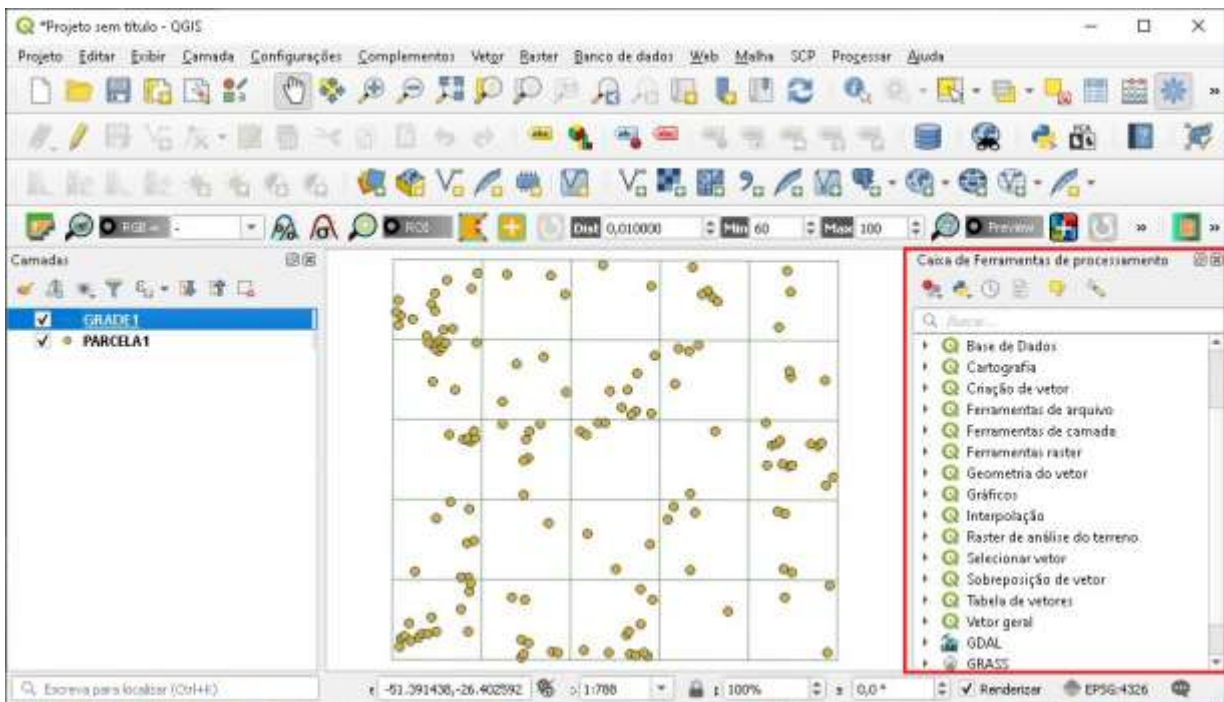


10. Em seguida, clique com o botão direito do mouse em cima da camada “parcela1_2013” e selecione a opção → Aproximar para camada.

11. No Menu clique em Processar → Caixa de Ferramentas.



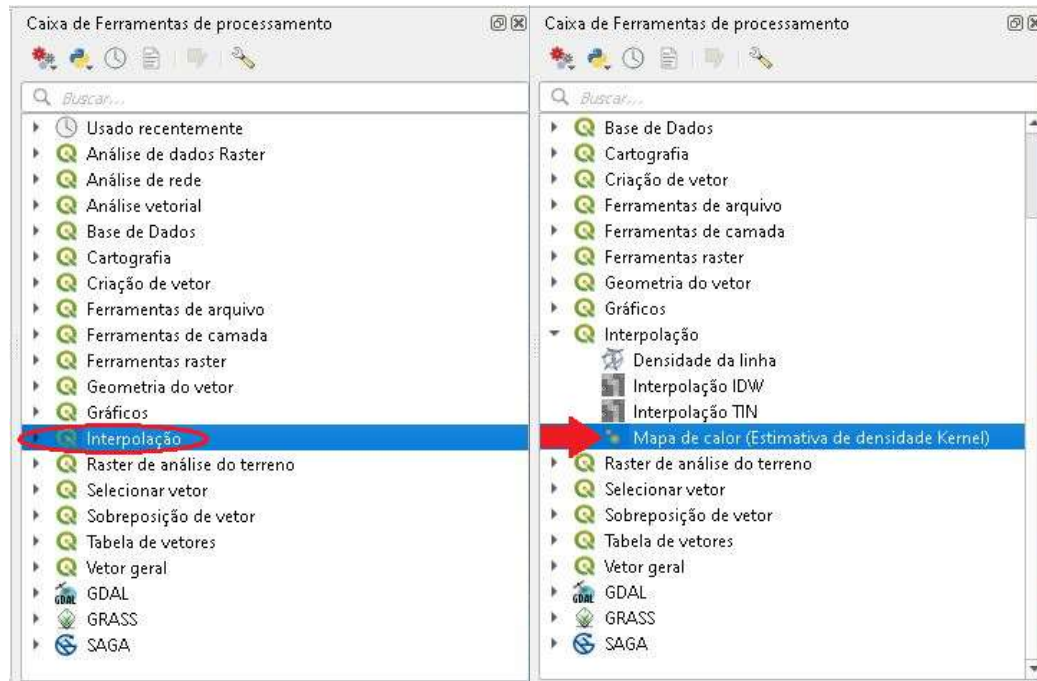
12. Observe abaixo que uma janela chamada Caixa de Ferramentas de Processamento foi aberta.



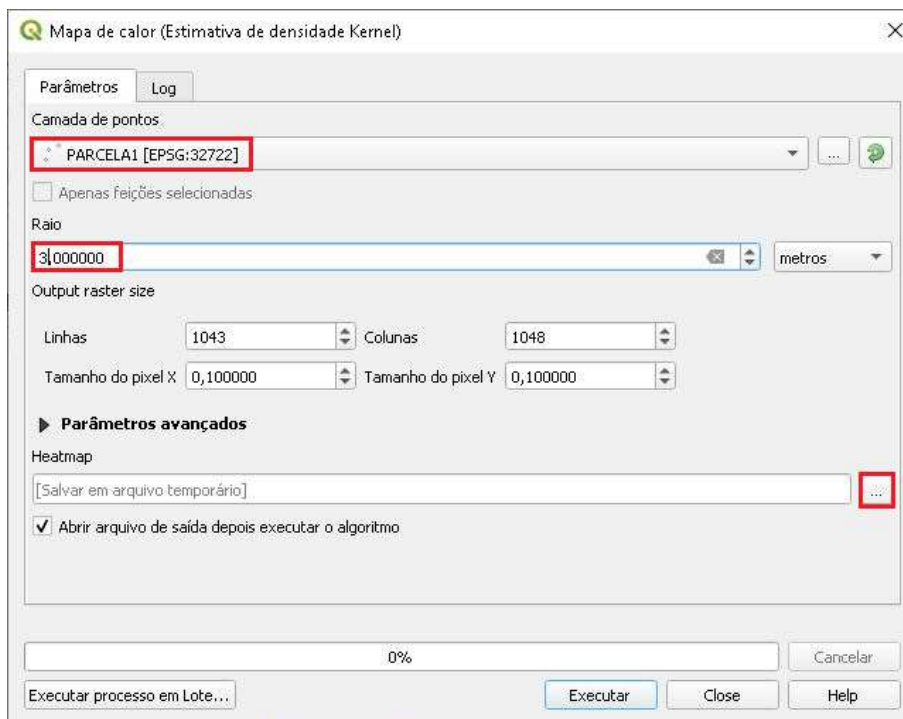
13. Clique em Interpolação, e Mapa de Calor.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

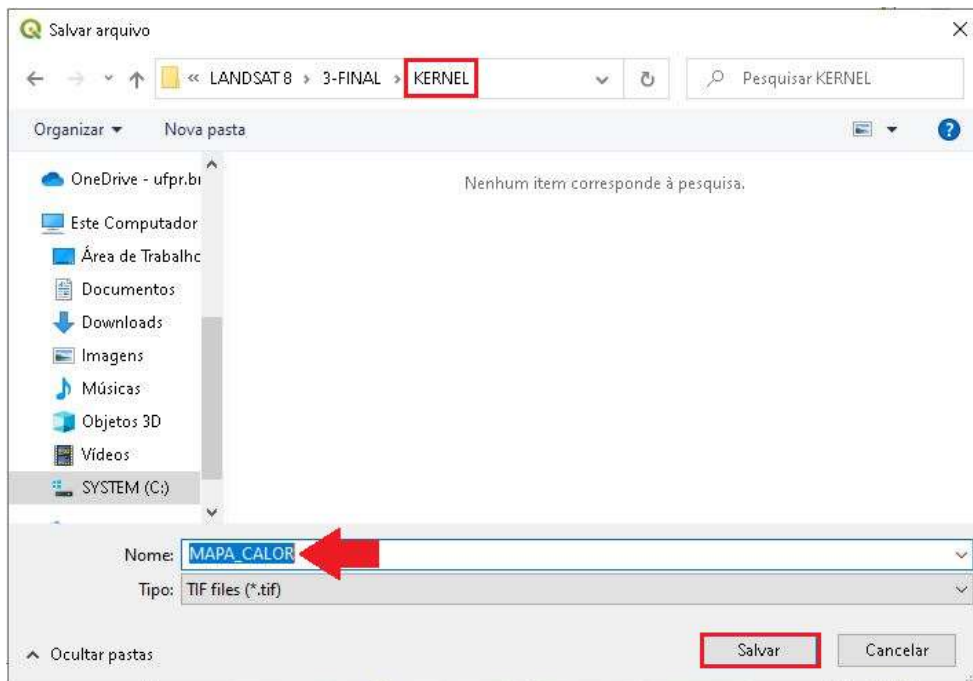
Dalla Corte et al. 2020



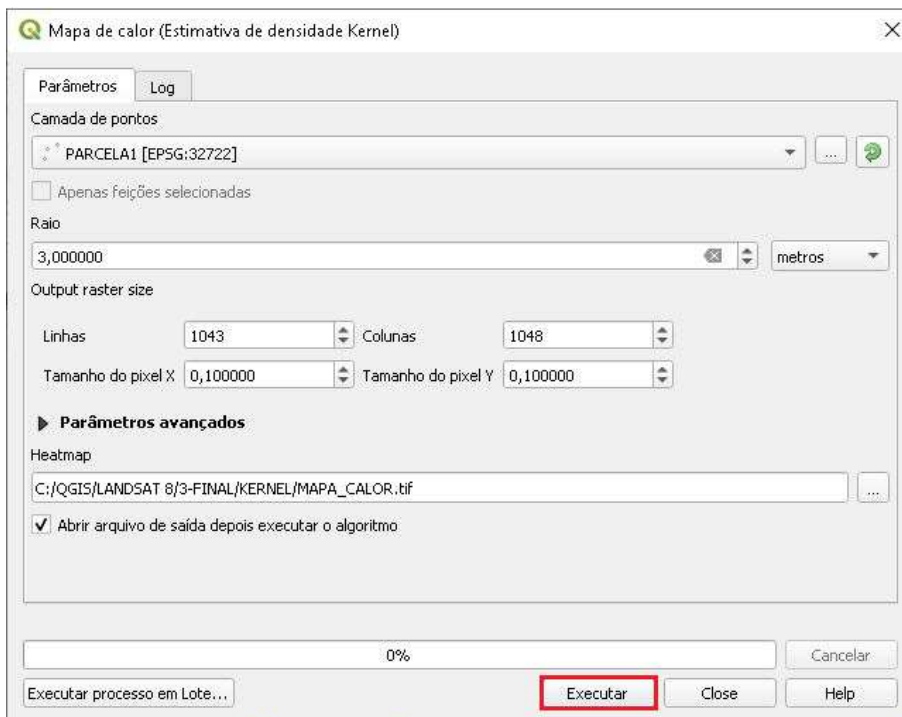
14. Em Camada de Pontos selecione "parcela1_2013", na opção Raio, coloque 3 metros, em seguida clique no ícone com três pontos → Salvar no Arquivo.



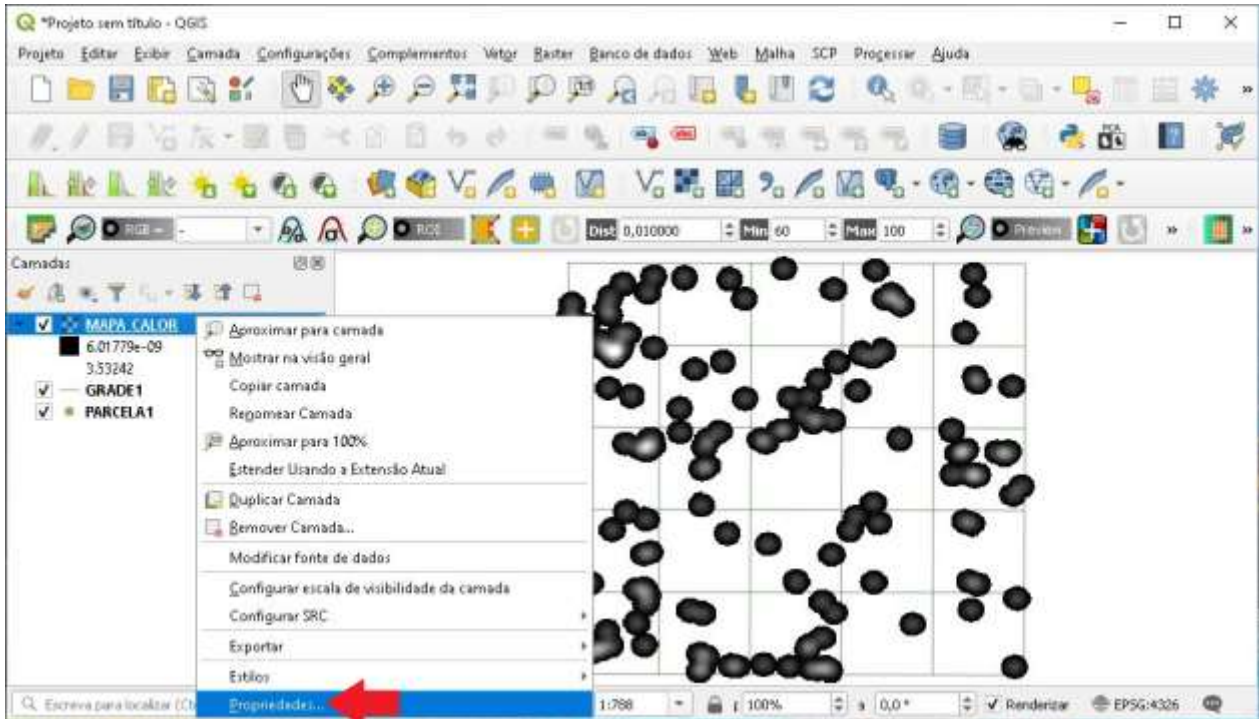
15. Nomeie o arquivo para “MAPA_CALOR.tif”, em Tipo de Arquivo selecione “TIF files” e clique em Salvar.



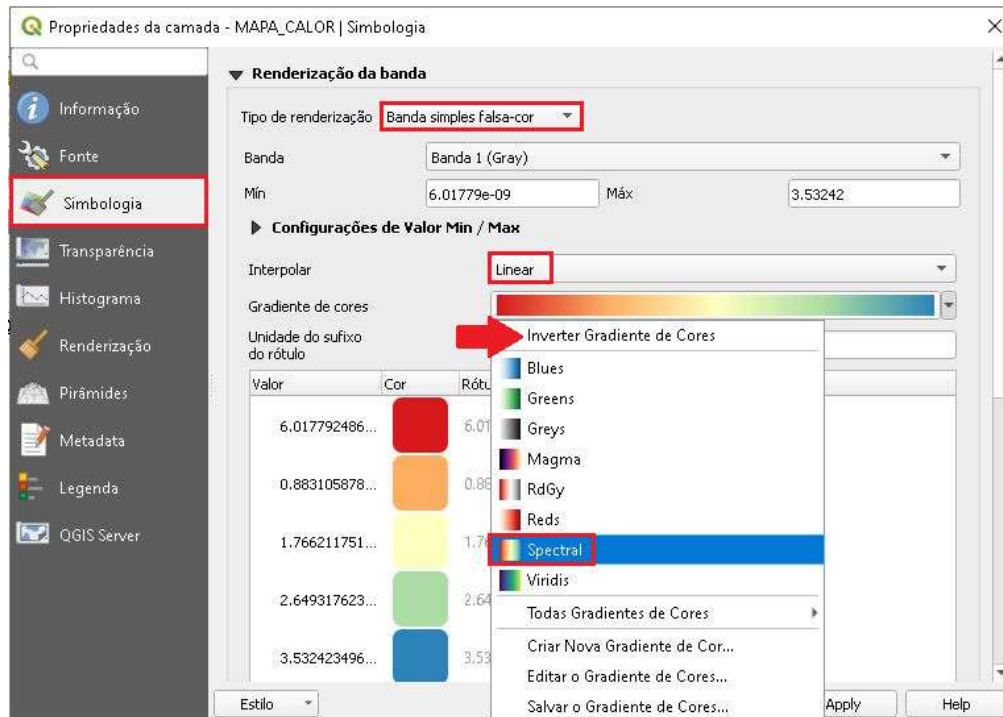
16. Clique em Executar, ao fim do processamento clique em Close.



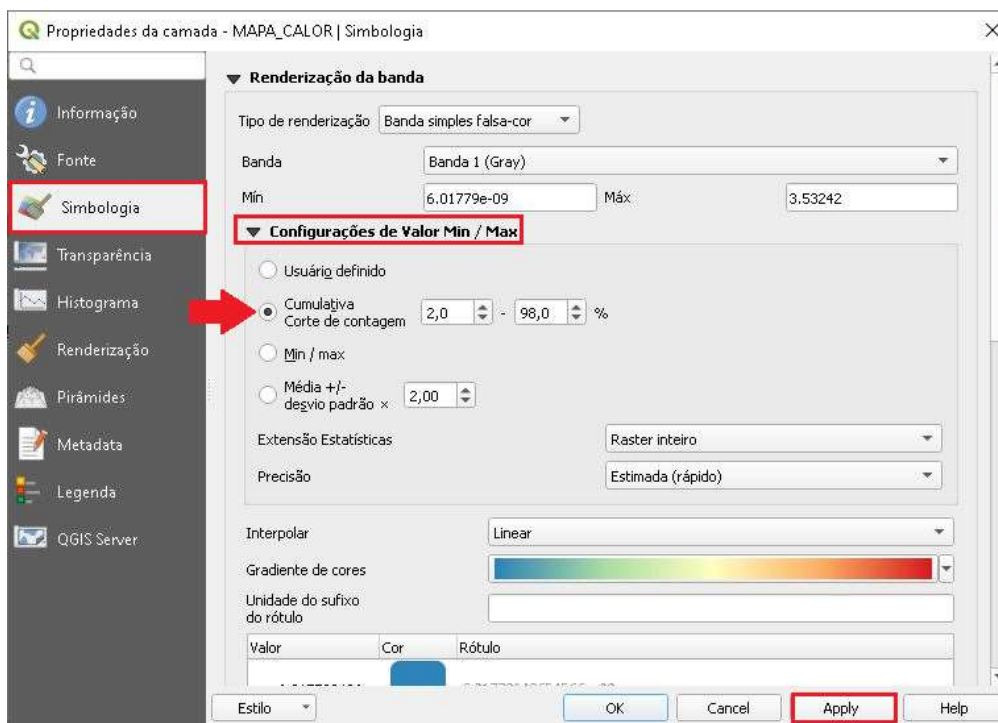
17.O raster gerado pode ser visualizado abaixo, clique com o botão direito do mouse na camada “MAPA_CALOR” e selecione Propriedades.



18.Na aba Simbologia, selecione Banda simples falsa-cor em Tipo de Renderização, em Gradiente de Cores selecione a rampa Spectral, clique em Inverter Gradiente de Cores, em seguida Apply.



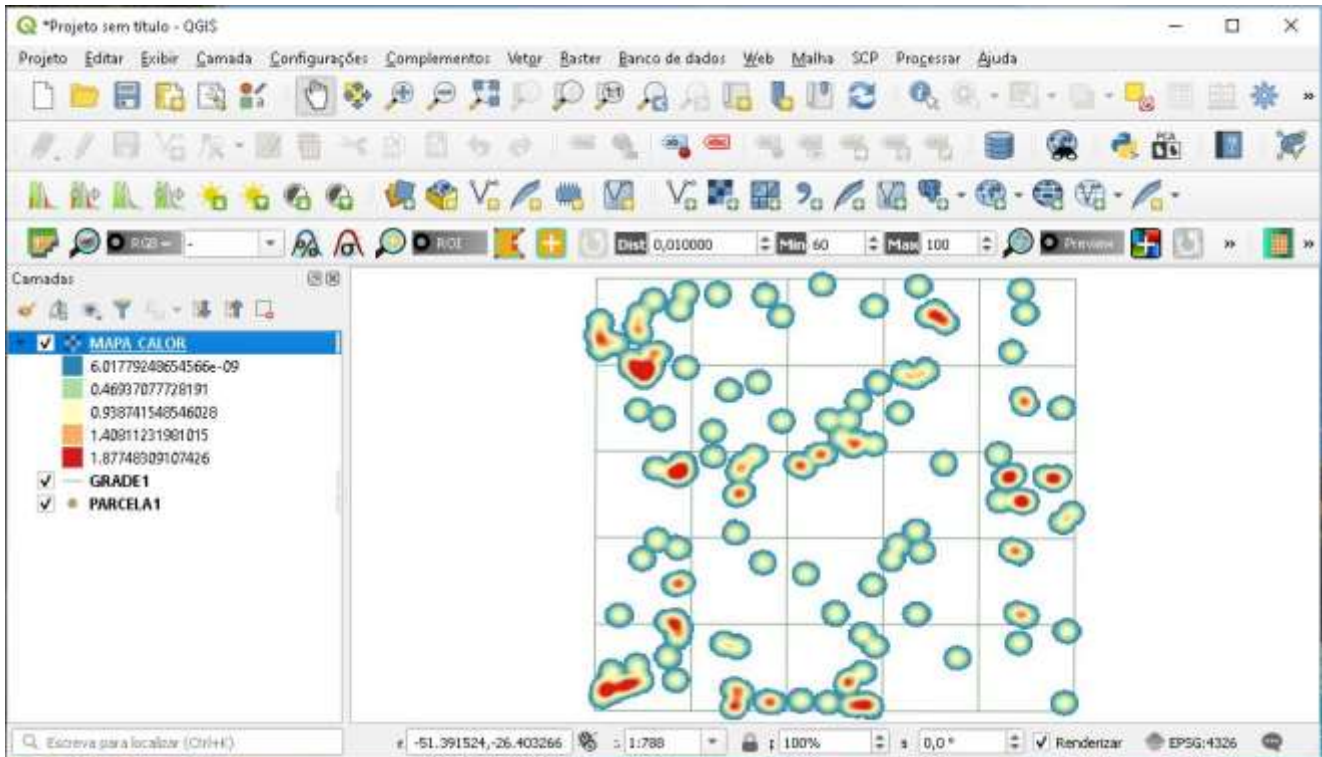
19. Ainda em Simbologia, clique na opção Configurações de Valor Min/Max, marque a opção Cumulativa Corte de Contagem, em seguida clique em Apply → Ok.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

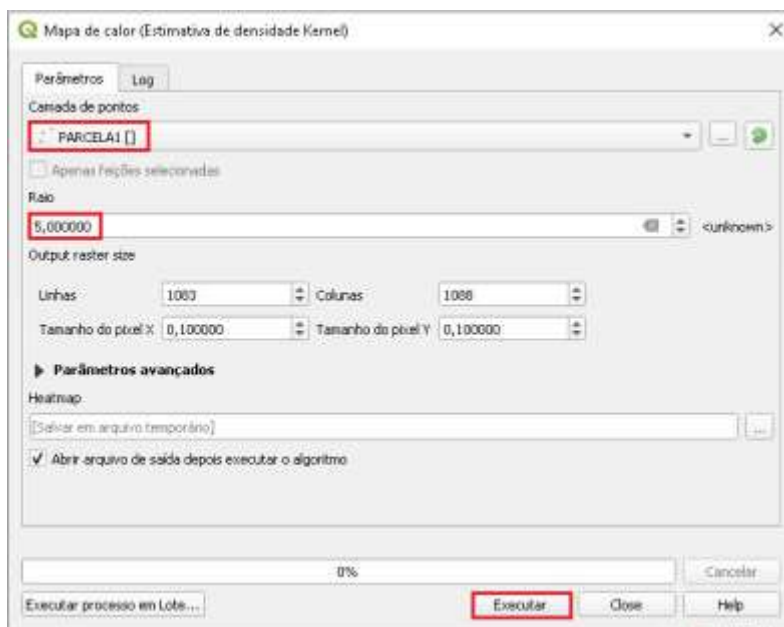
QGIS



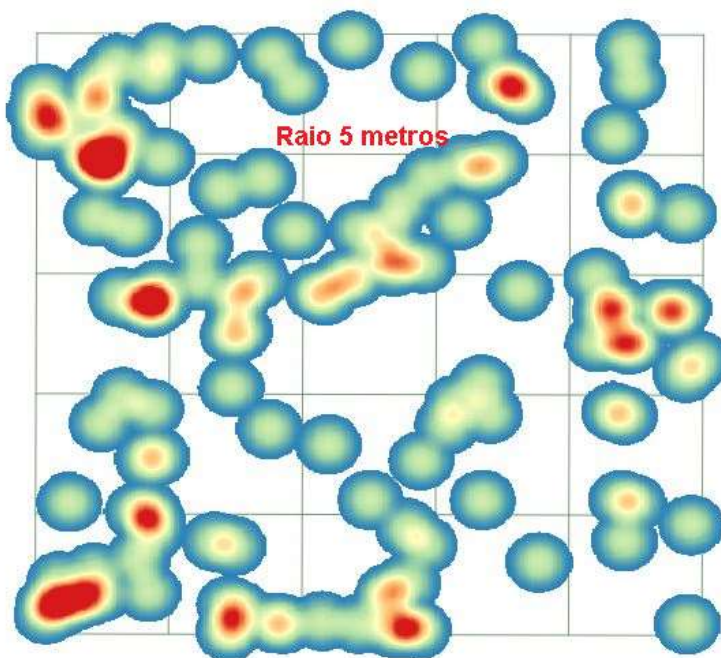
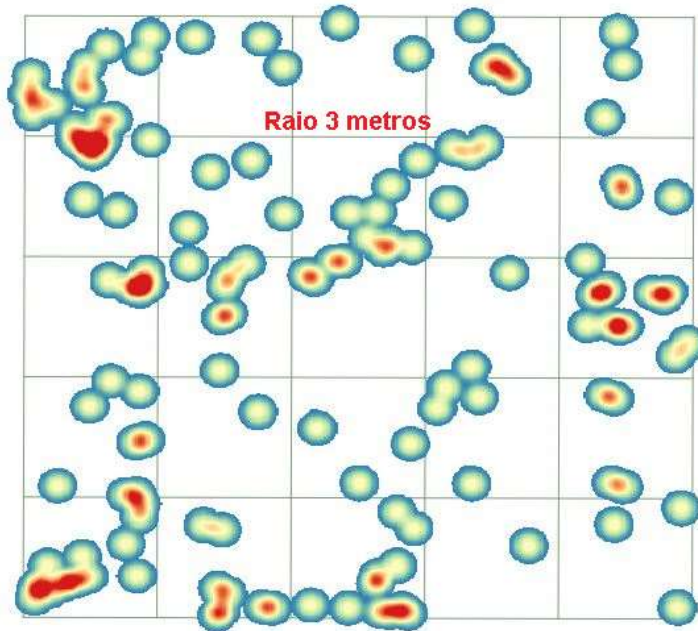
20. Outro valor de raio pode ser testado para a confecção de mapas de calor.

21. Coloque tamanho do raio de 5 metros.

22. Não é necessário salvar, ele irá criar um arquivo temporário.

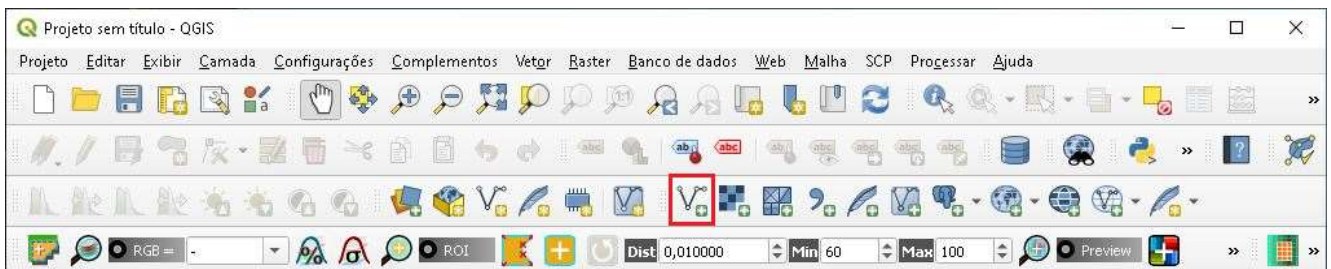


23. Comparação mapa de calor com raio de 3 e 5 metros.

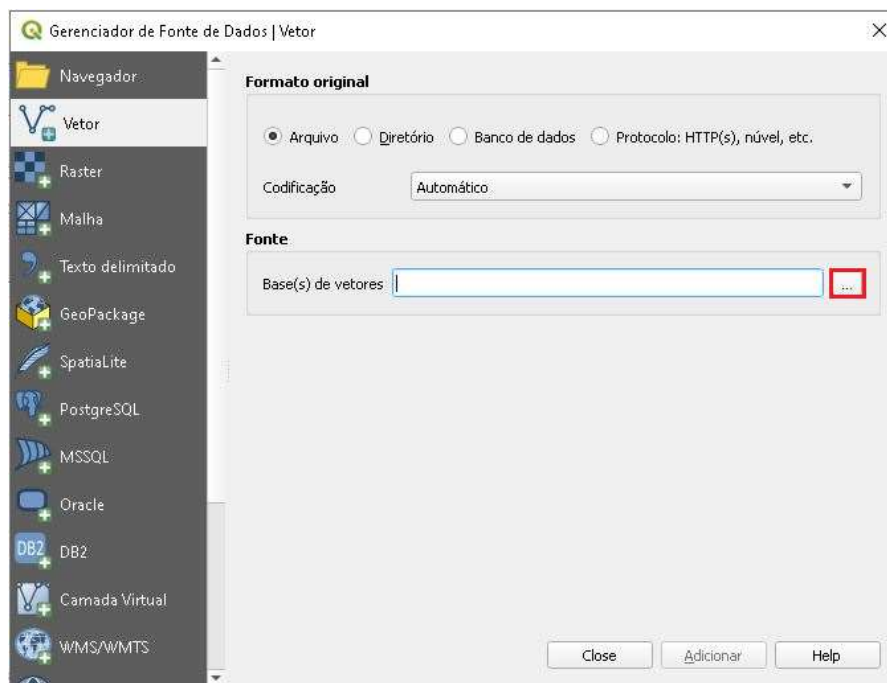


– TÓPICO 25 – ANÁLISE GEOESTATÍSTICA

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Adicionar camada vetorial.



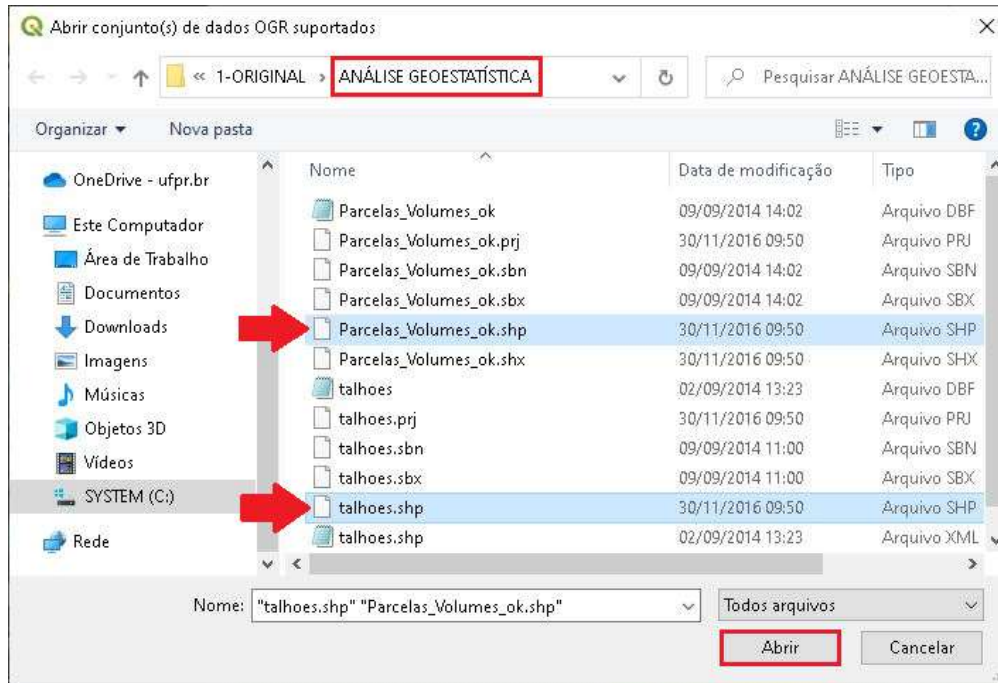
3. Clique no ícone com três pontos e → Salvar no arquivo.



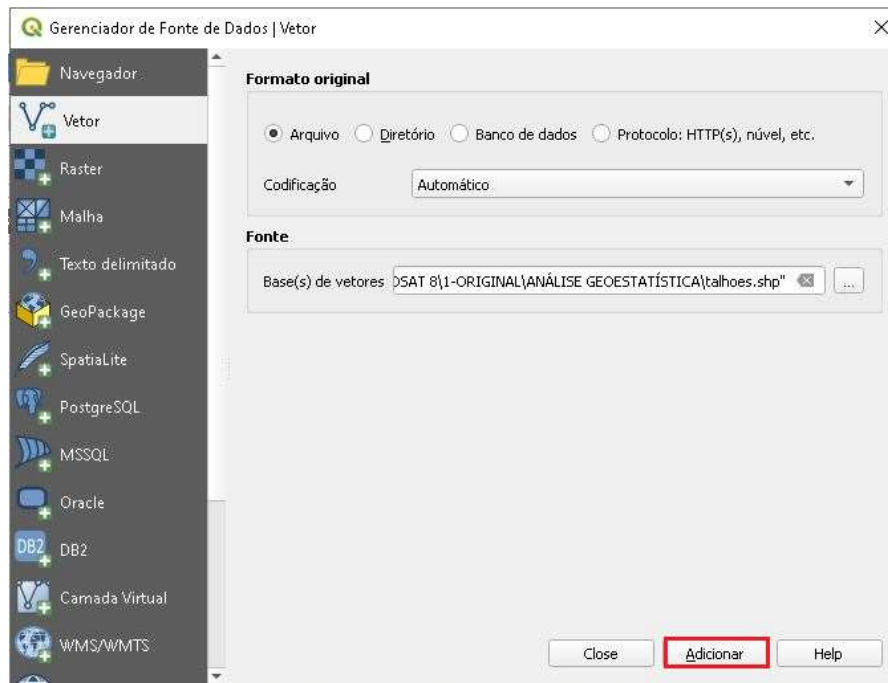
4. Na pasta ANÁLISE GEOESTATÍSTICA, selecione os arquivos *shapefile*:
“Parcelas_Volumes_ok.shp” e “talhoes.shp”.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



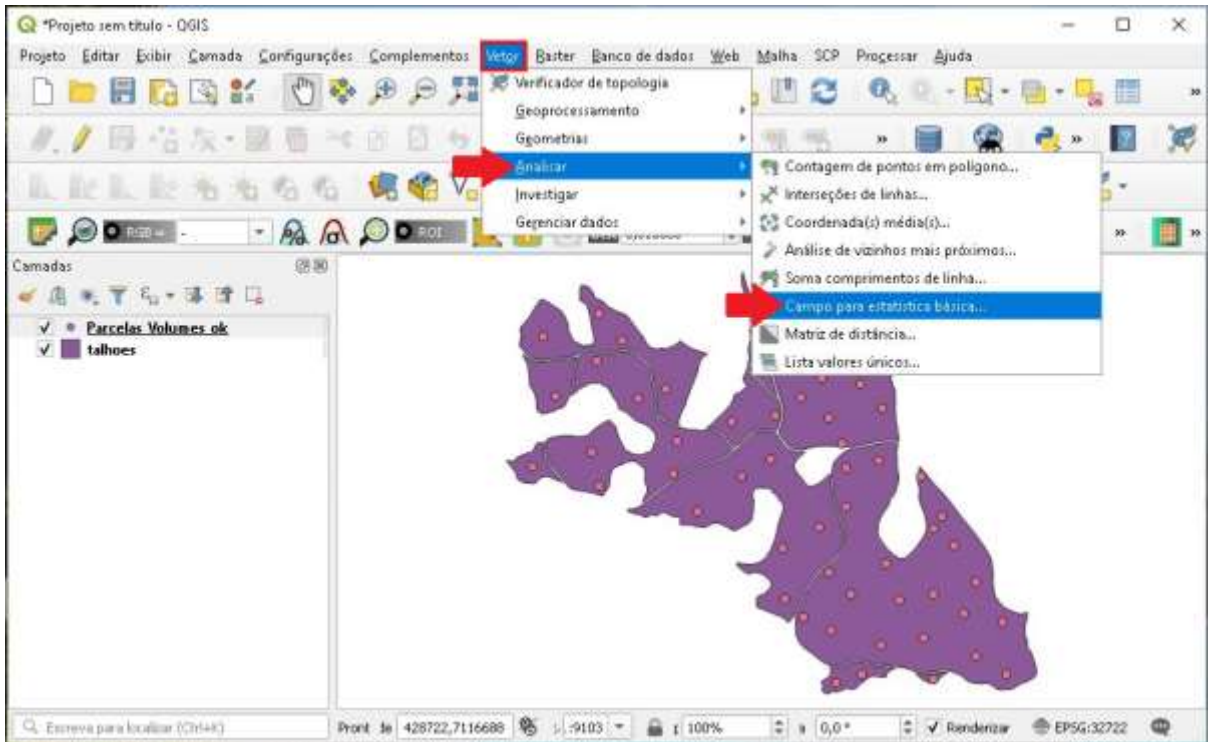
5. Clique em Adicionar e em seguida Close.



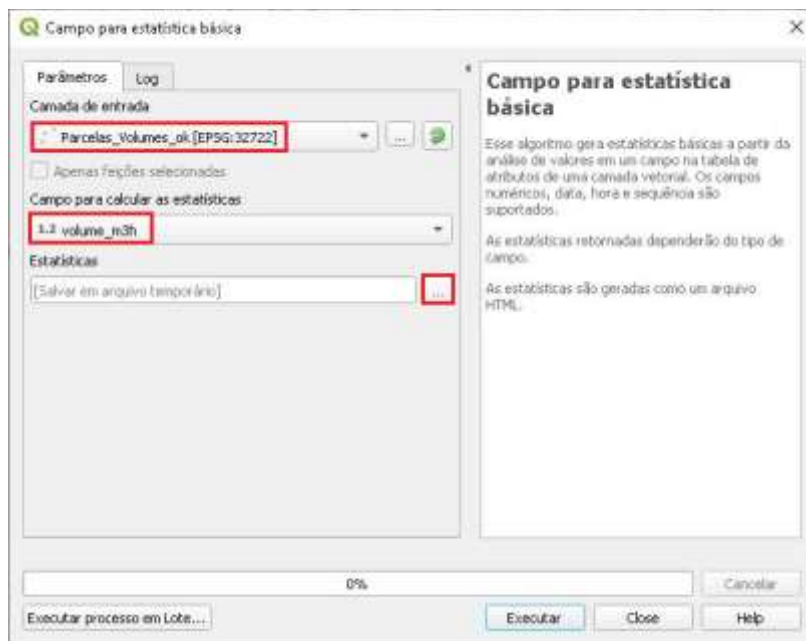
6. Clique em Vetor → Analisar → Campo para estatística básica.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

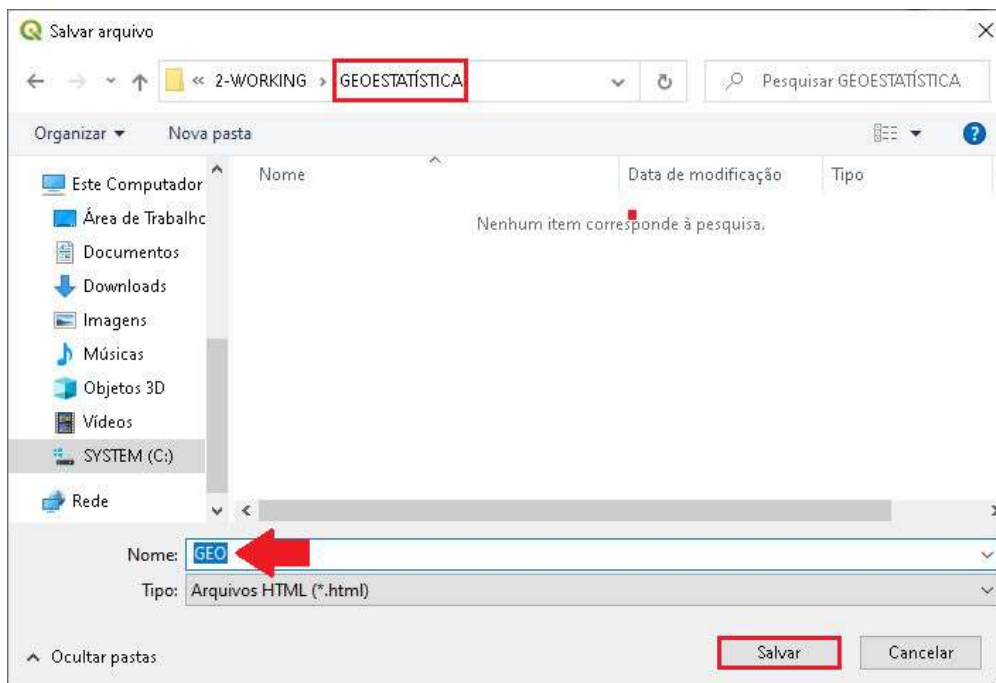
Dalla Corte et al. 2020



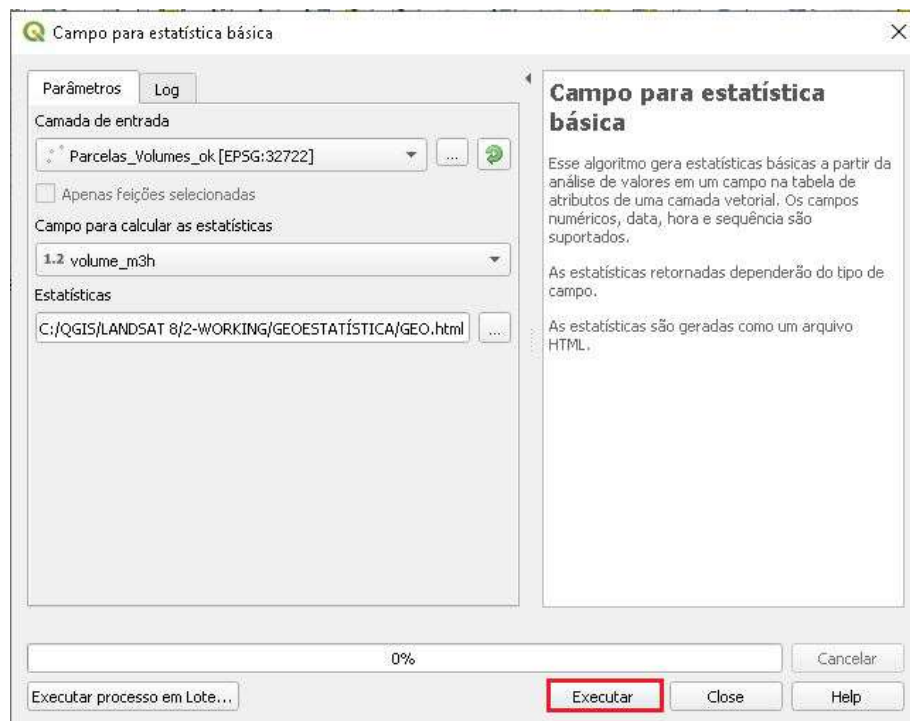
7. Em camada de entrada selecione arquivo "Parcelas_Volumes_ok", e escolha a opção Volume_m3h (volume em m³ por hectare).
8. Clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo, selecione a pasta.



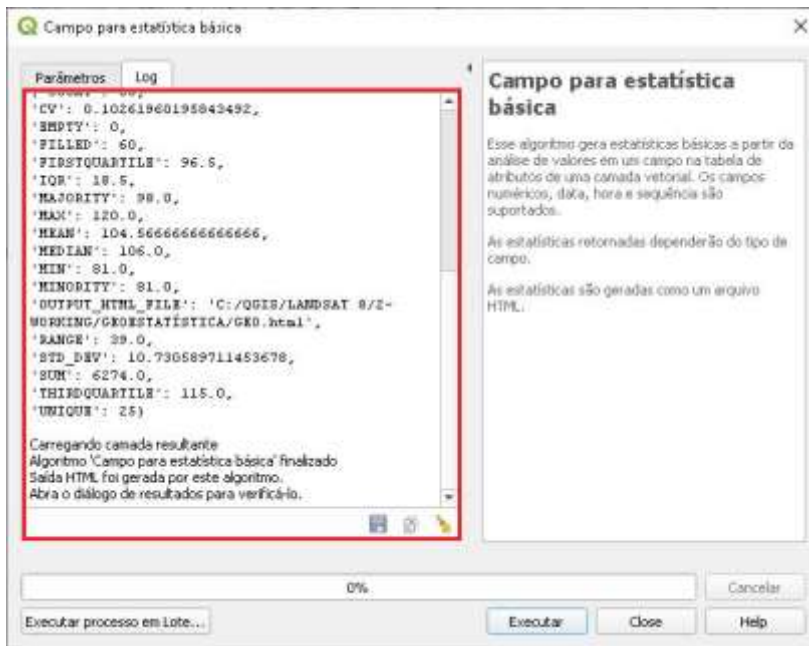
9. Selecione a pasta que irá salvar o arquivo, nomeie e clique em Salvar.



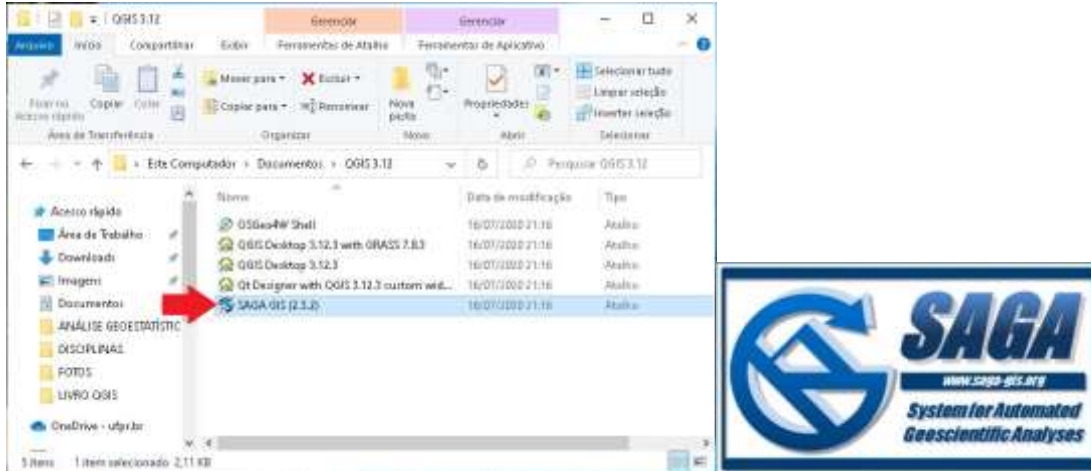
10. Clique em Executar.



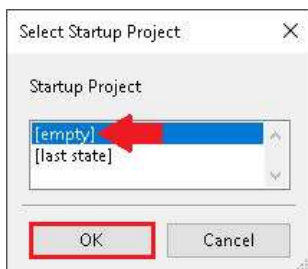
11. Após o processamento, é possível observar as estatísticas na caixa em destaque.



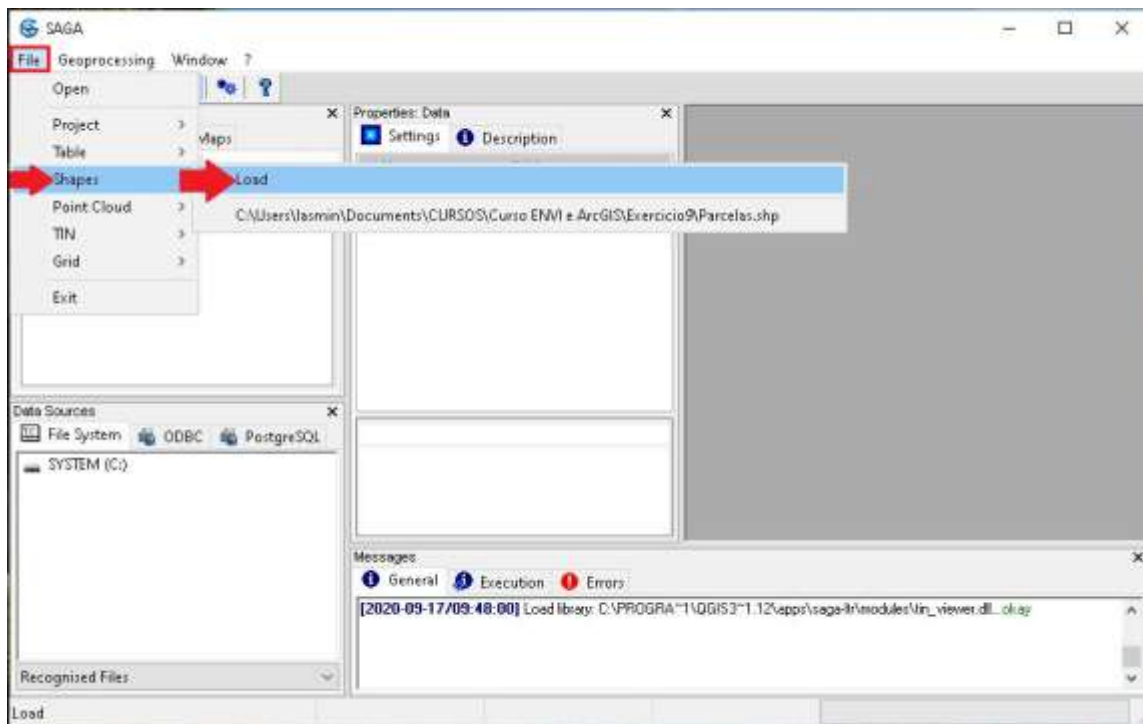
12. Abra a ferramenta SAGA.



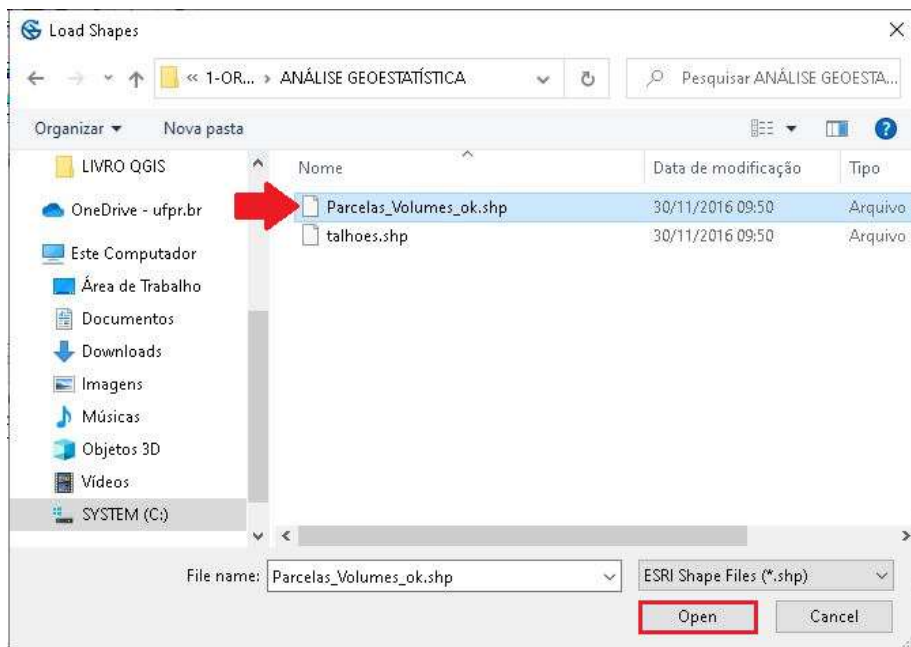
13. Quando abrir selecione a opção "empty" em seguida clique em OK.



14. Clique em File → Shapes → Load.



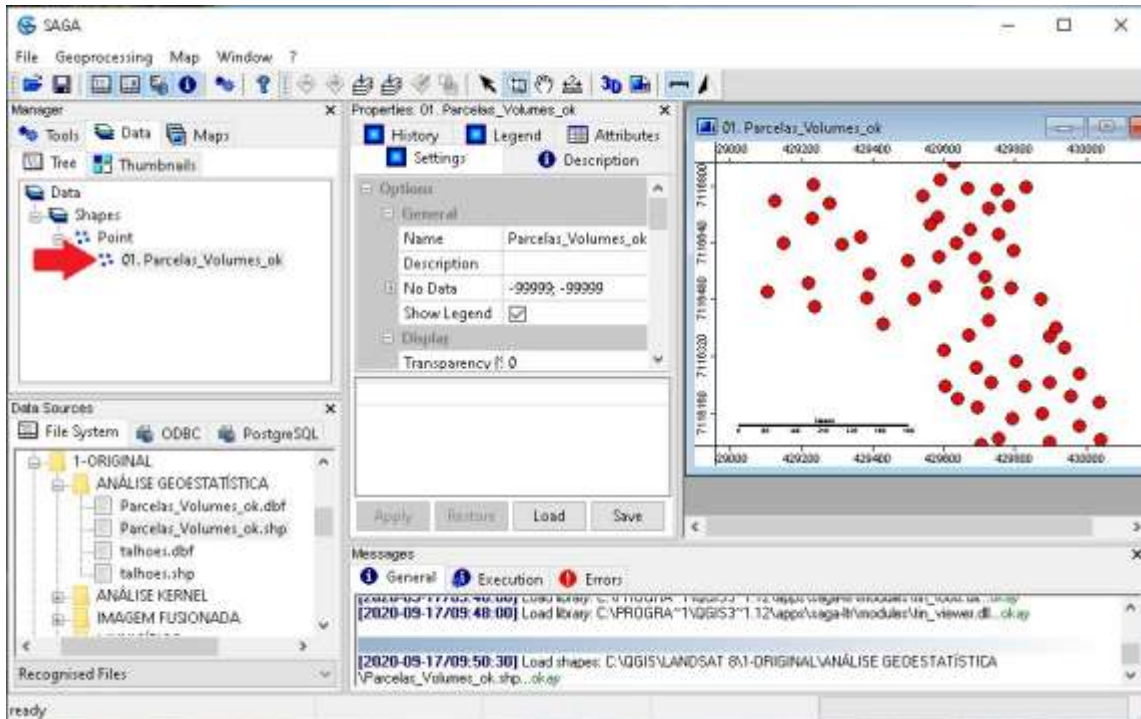
15. Selecione o arquivo: “Parcelas_Volumes_ok” e clique em Open.



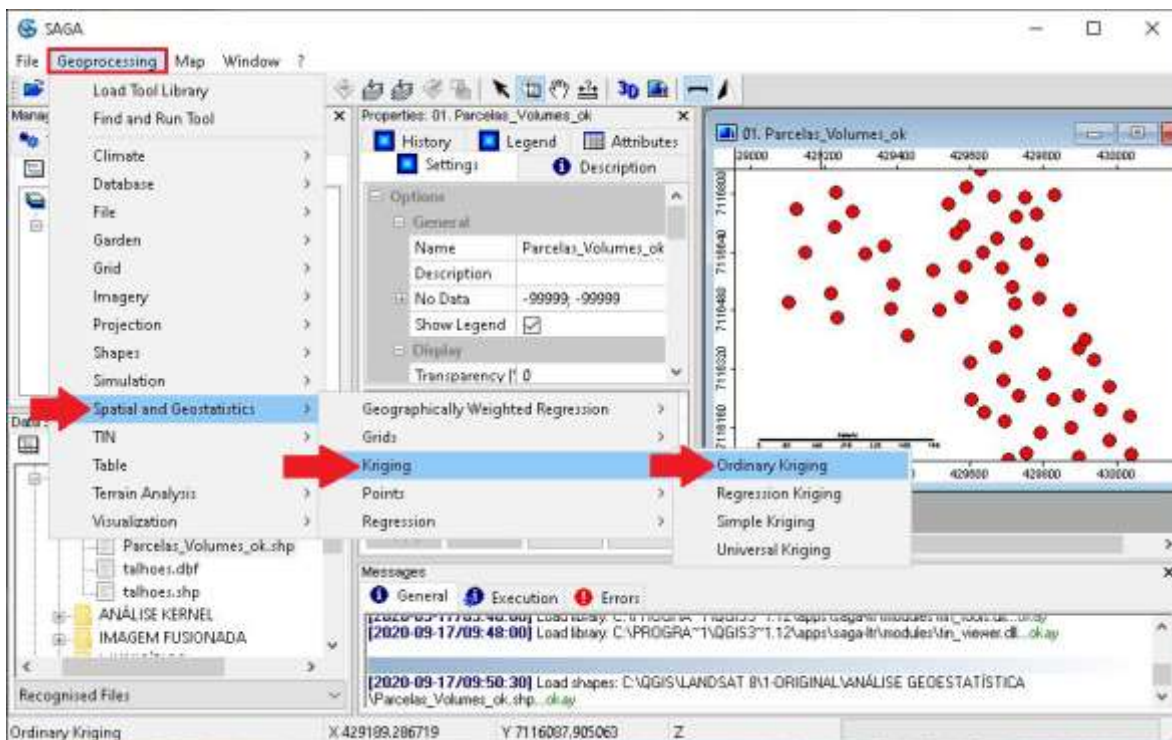
16. Clique duas vezes no arquivo sobre o arquivo indicado pela seta abaixo.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

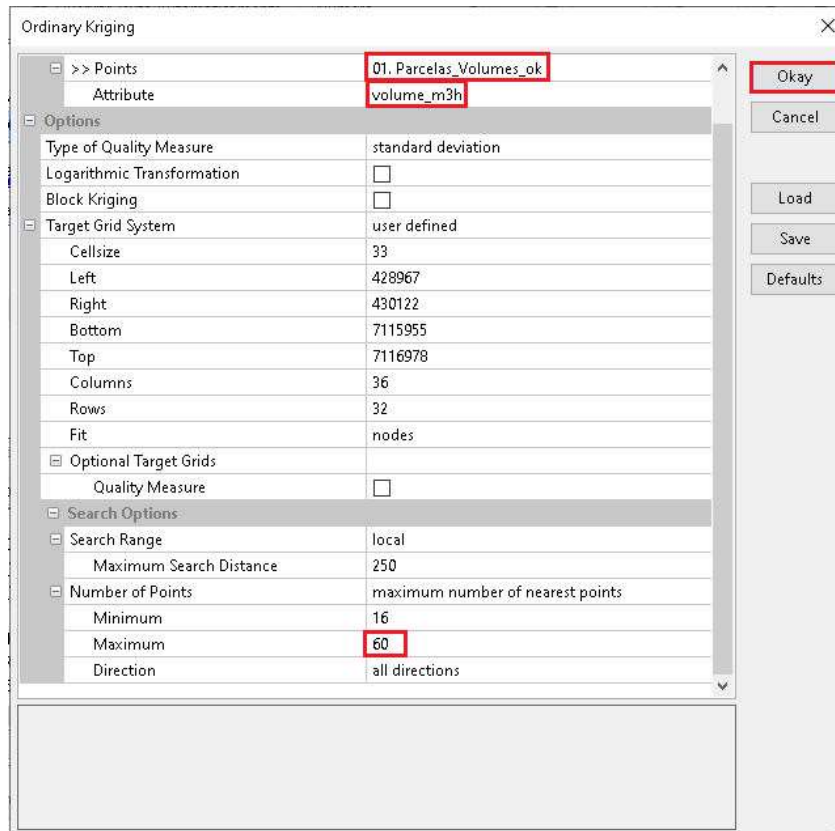


17. Clique em Geoprocessing → Spatial and Geostatistics → Kriging → Ordinary Kriging.

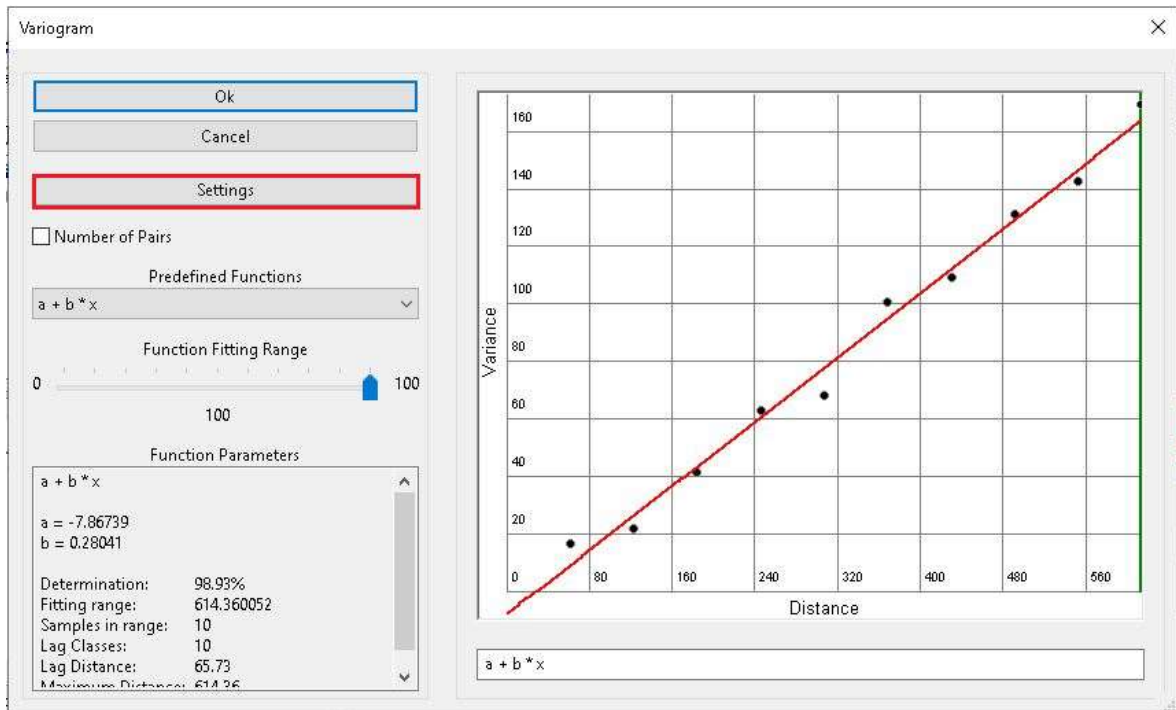




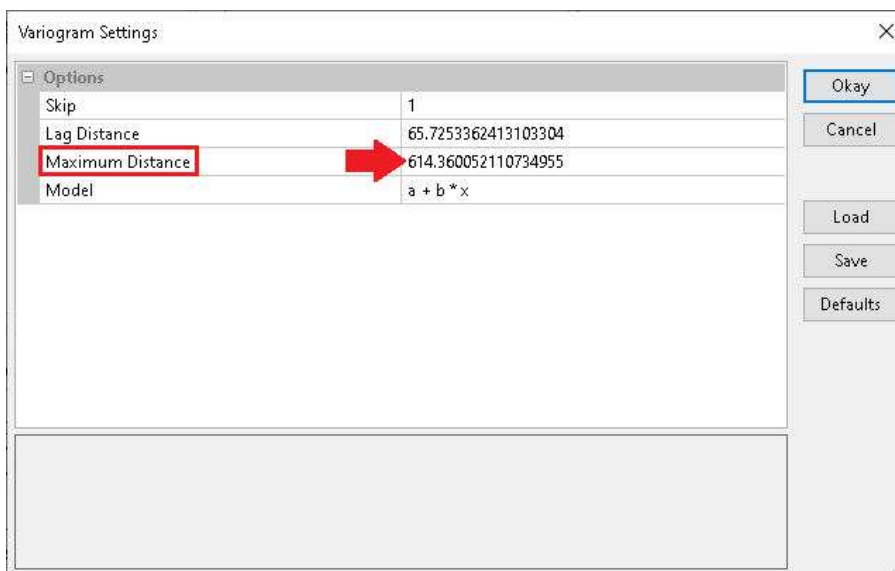
18. Nos próximos passos serão inseridas algumas informações referentes ao conjunto de dados.
19. Em *Points* insira o arquivo de dados → “Parcelas_Volumes_ok”.
20. Em *Attribute* selecione a coluna referente a volume_m3h.
21. Em *Number of points* → *Maximum* insira o número de pontos total do conjunto de dados, neste caso 60 e clique em Okay.



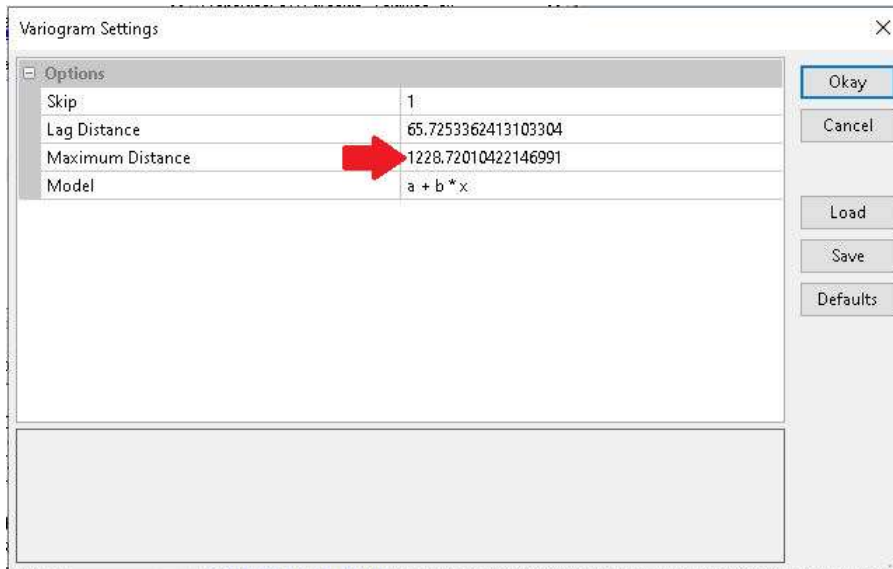
22. Em seguida será aberta uma janela para escolher a função e os parâmetros que melhor se ajustam com o conjunto de dados.
23. Primeiramente vamos clicar em Settings para ajustar os parâmetros do semivariograma.



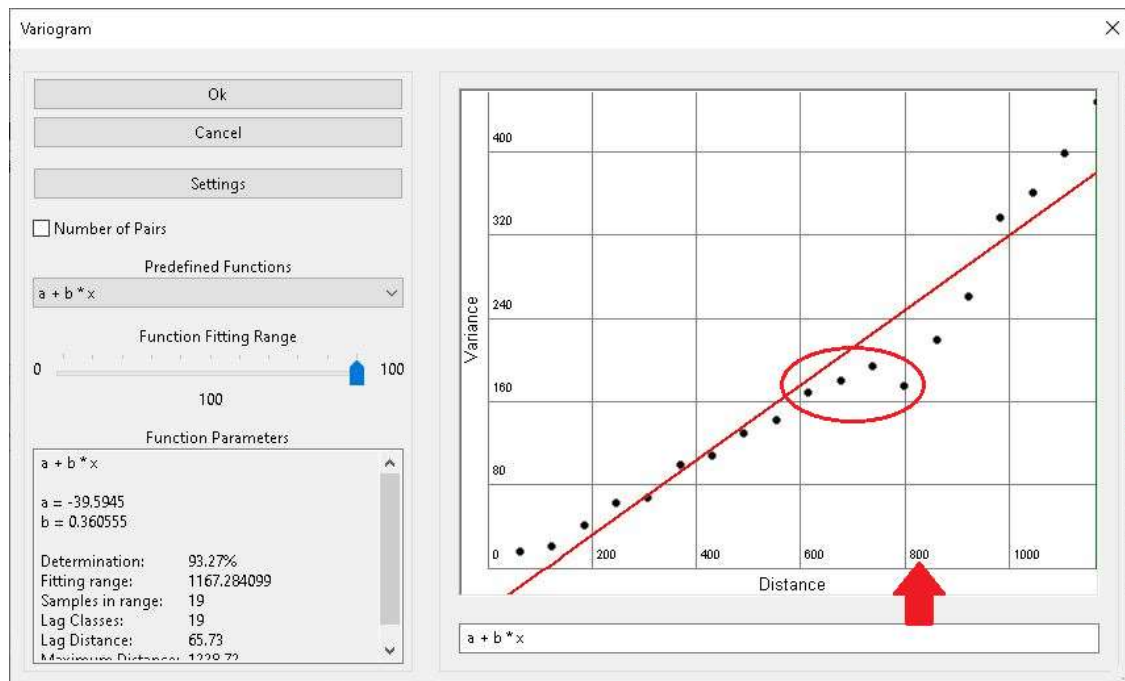
24. No parâmetro Maximum Distance digite um valor bem alto, por exemplo 2000, para que o programa retorne a máxima distância do conjunto de dados, em seguida clique em Okay.



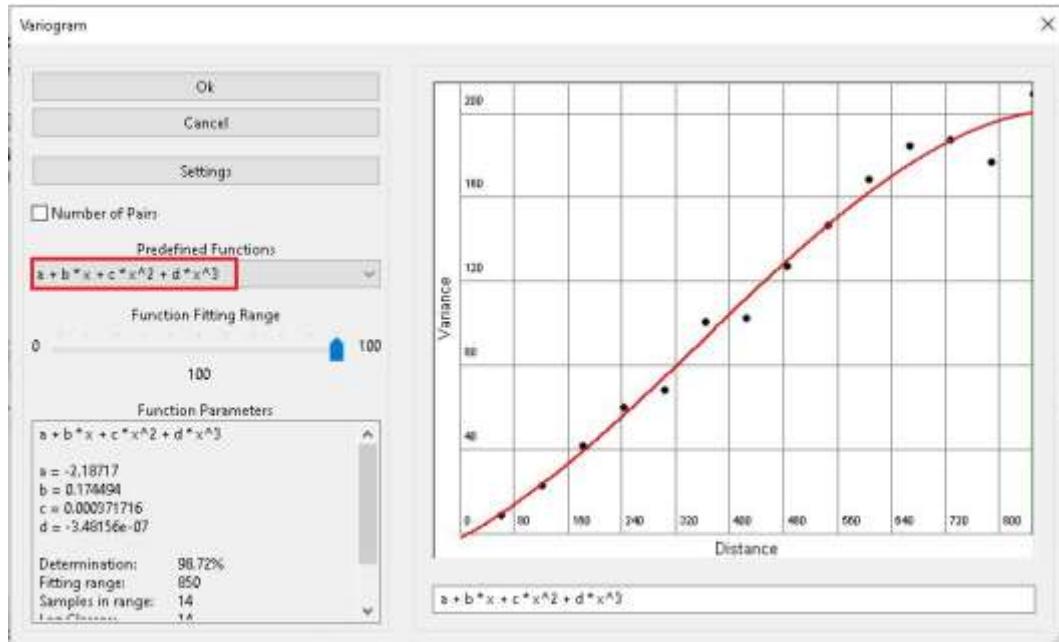
25. Observe que a distância máxima do conjunto de dados é 1228,72; clique em Okay para observar a distribuição dos dados no semivariograma.



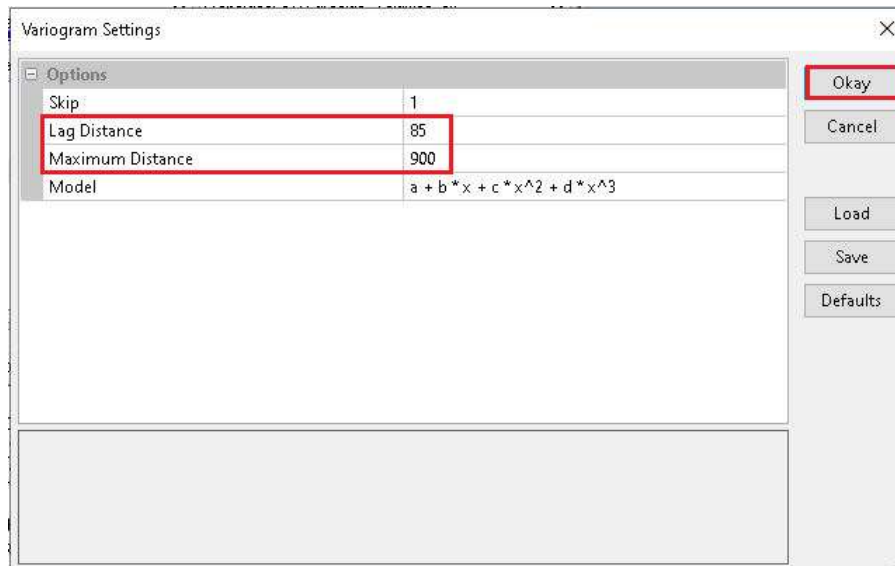
26. Observe que na região circulada ocorre uma estabilização dos dados; então iremos substituir valor de distância máxima por valores entre 800 e 900, e observar qual fica melhor.



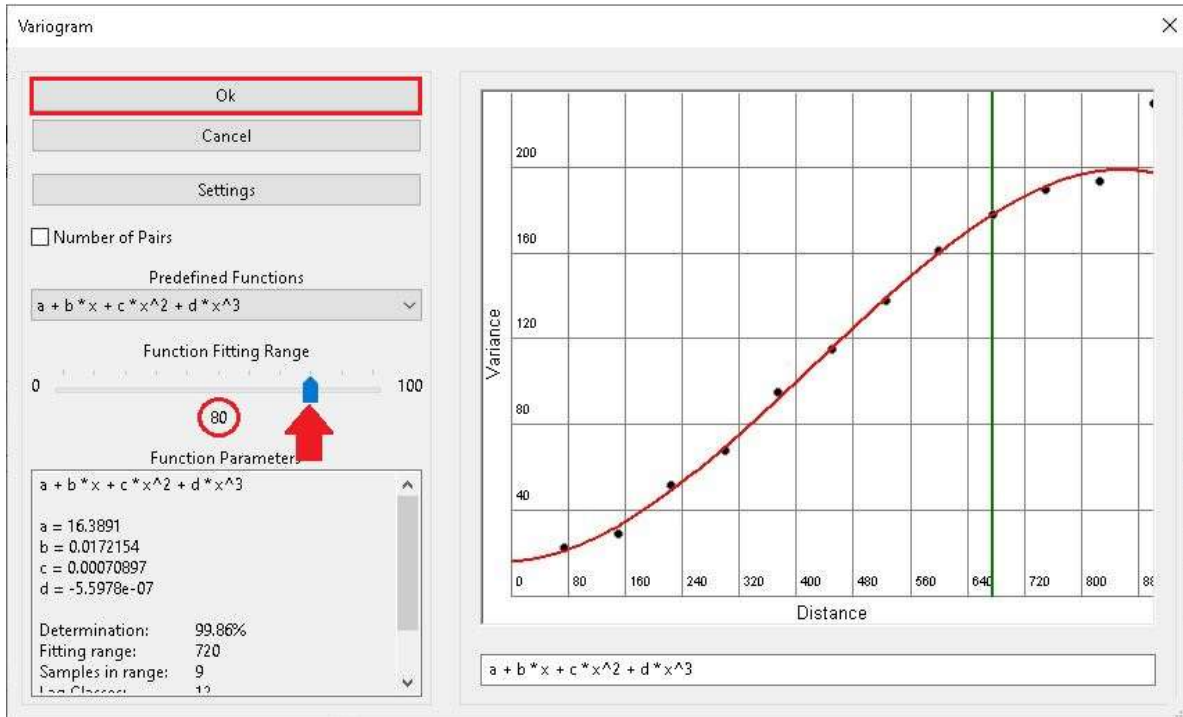
27. Observe que foi feita a mudança do modelo de semivariograma, selecionando um que melhor se ajuste com o conjunto de dados.



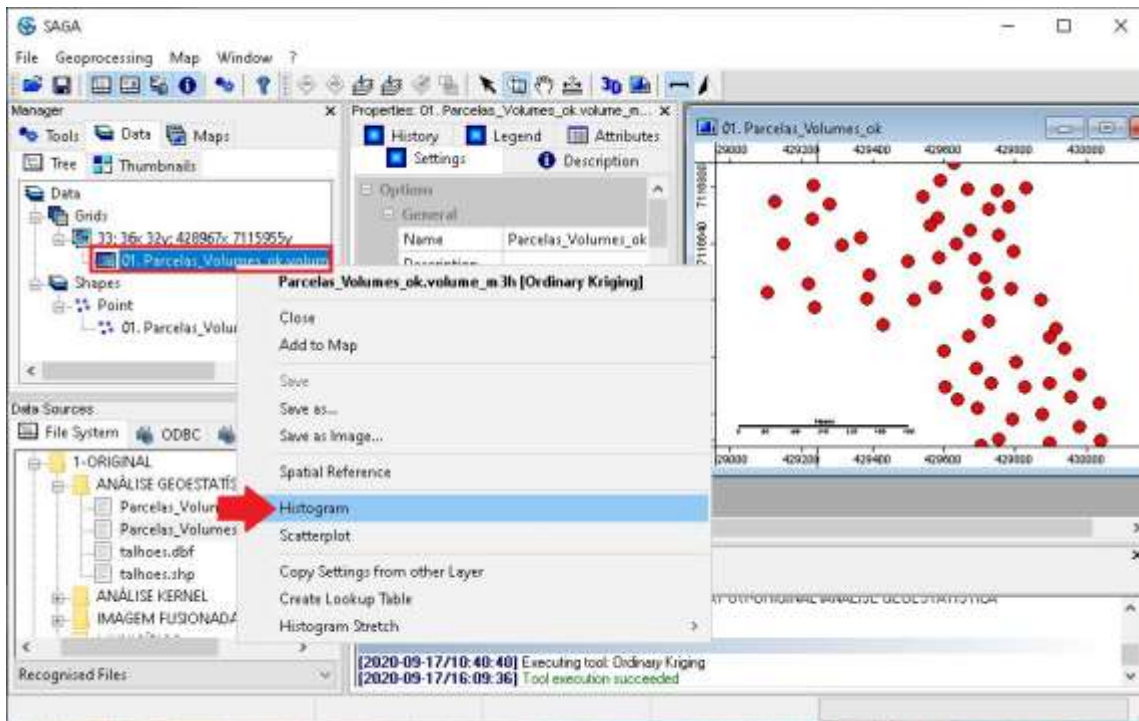
28. Por fim os parâmetros abaixo, foram os que obtiveram um melhor ajuste do semivariograma.



29. Finalmente selecione o *Function Fitting Range* em 80 e clique em OK para realização da interpolação pelo método de krigagem ordinária.

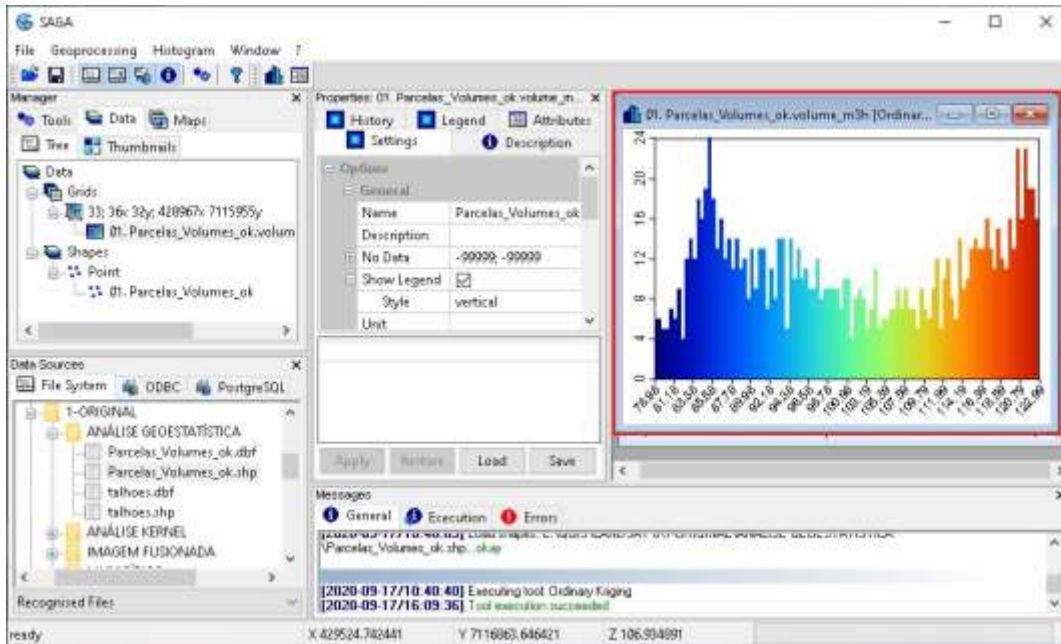


30.No arquivo gerado do tipo "Grids" clique com o botão direito e selecione histograma para visualizar o padrão.

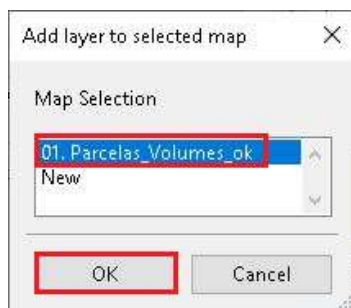


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



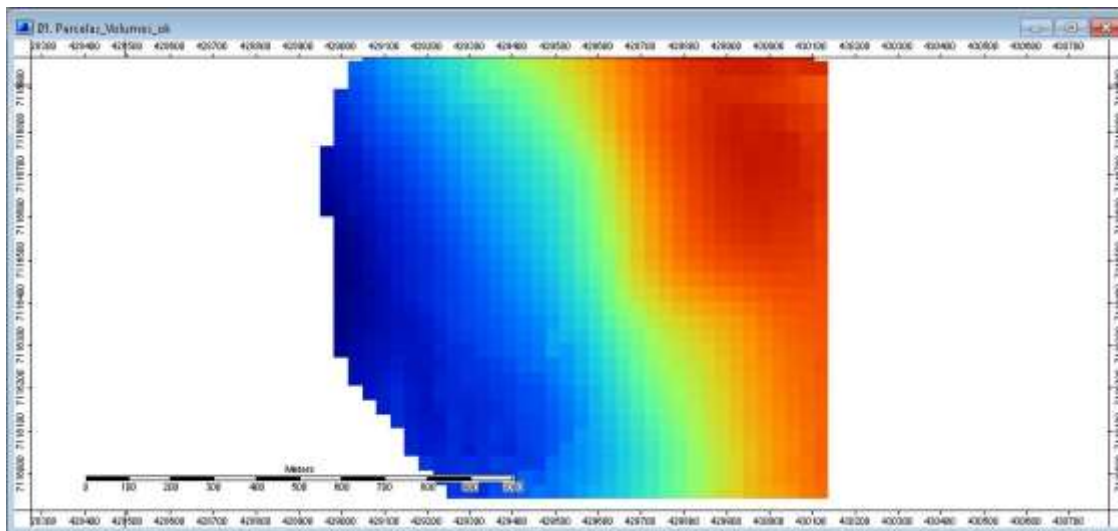
31. Clique duas vezes em cima do arquivo gerado “Grids → seleccione o arquivo “Parcelas_Volumes_ok” → OK.



32. É possível visualizar a extrapolação do conjunto de dados, a partir da krigagem ordinária.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

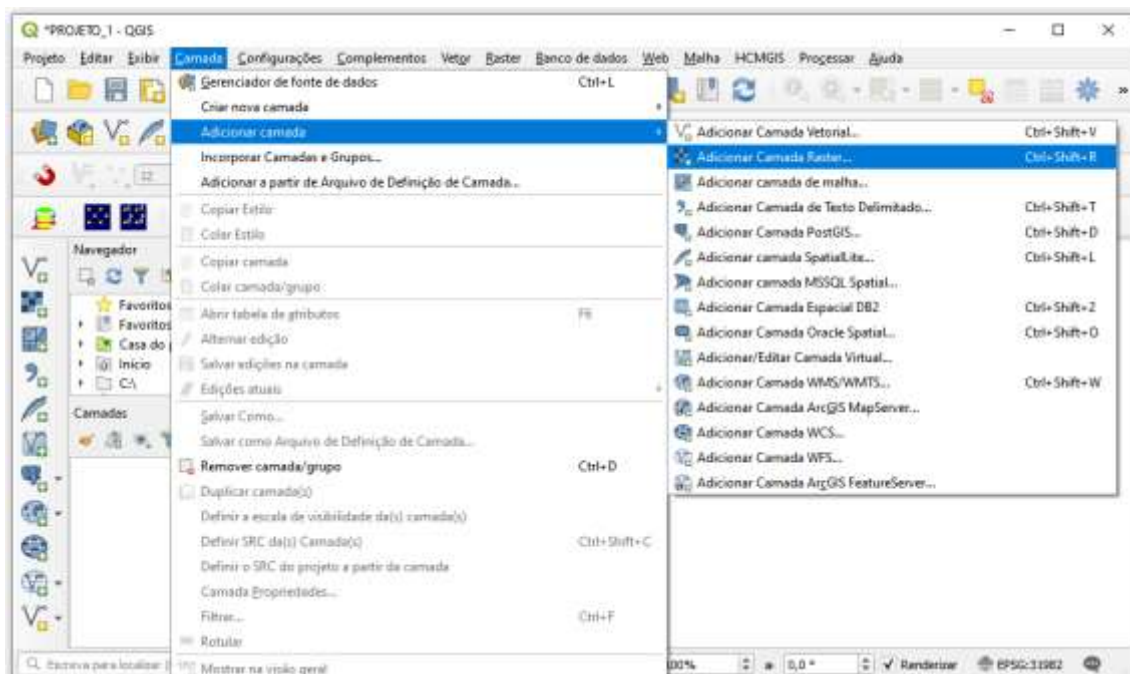




APLICAÇÕES AMBIENTAIS E FLORESTAIS

– TÓPICO 26 – DELIMITAÇÃO DE ÁREAS PARA O PLANEJAMENTO DO INVENTÁRIO FLORESTAL

1. Abrir QGIS.
2. Clique em Camada → Adicionar Camada → Adicionar Camada Raster, ou digite o atalho CTRL+SHIFT+R.

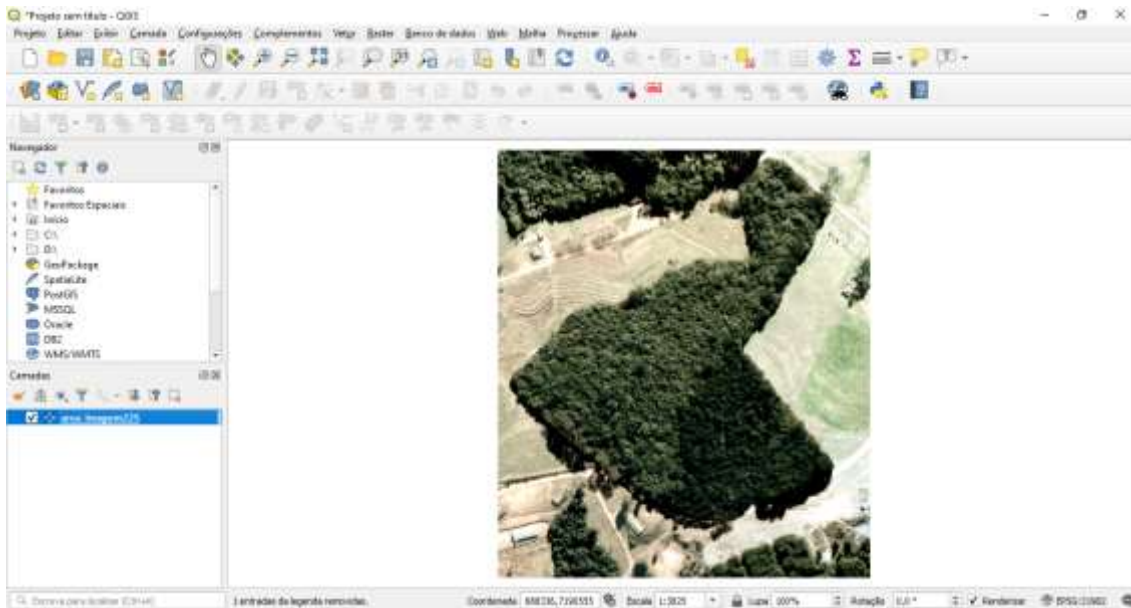
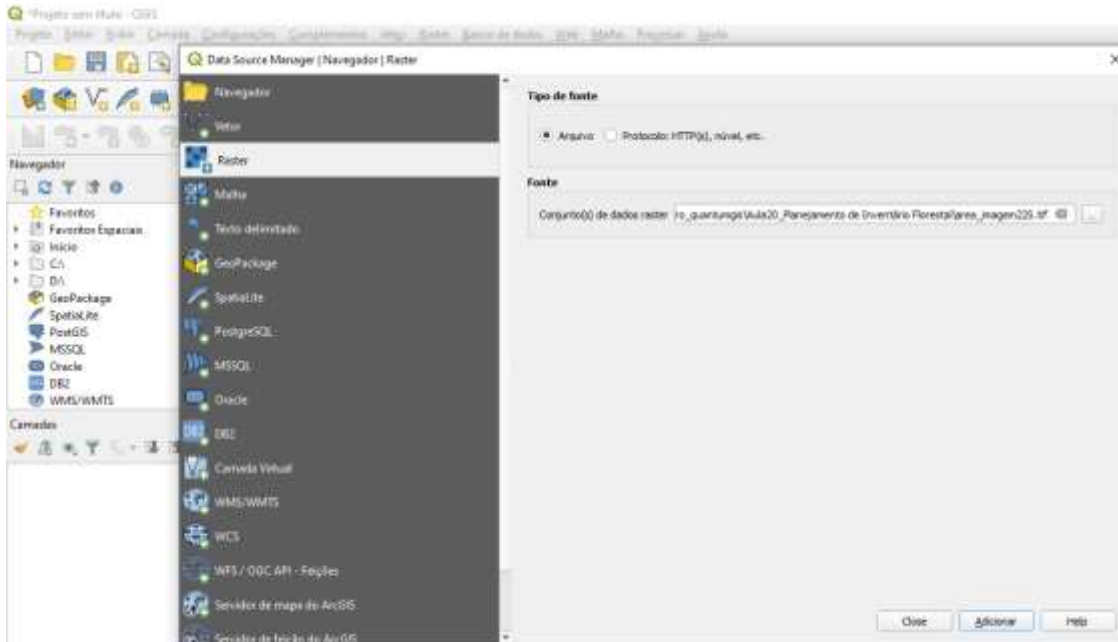


Ou você pode ir direto pela barra de ferramentas:

3. Selecione o arquivo "area_imagem22S.tif".

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020

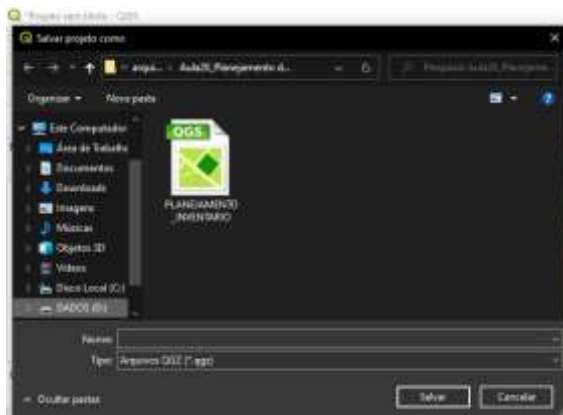
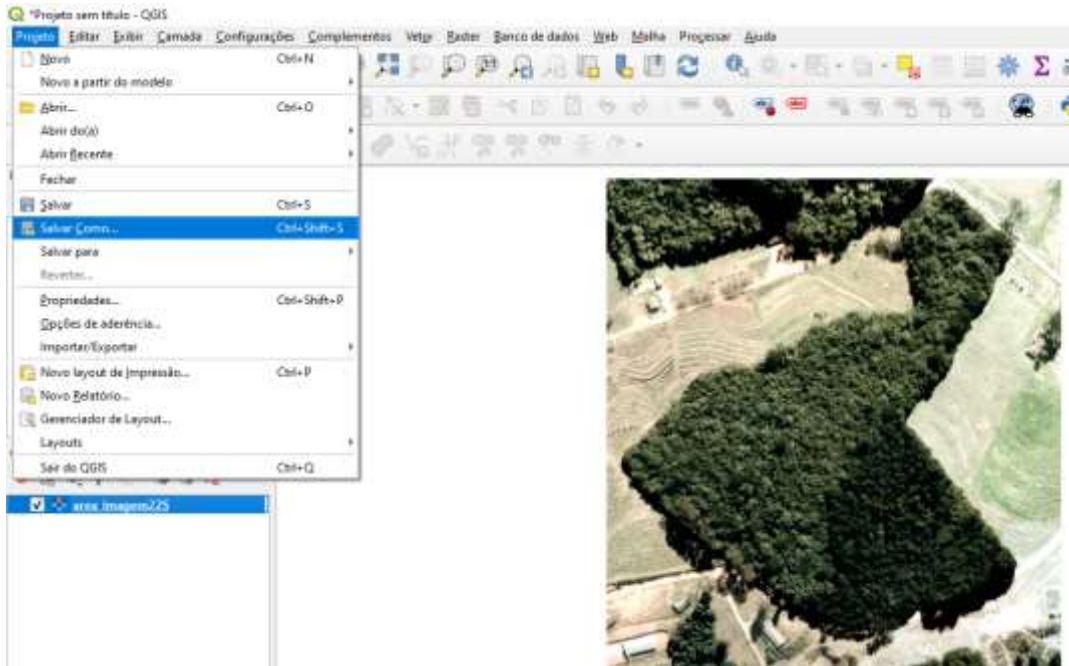


SALVANDO O PROJETO

1. Clique em Projeto na barra de menu → Salvar como...
2. Na janela que irá se abrir, escolha o diretório e de o nome para o projeto.

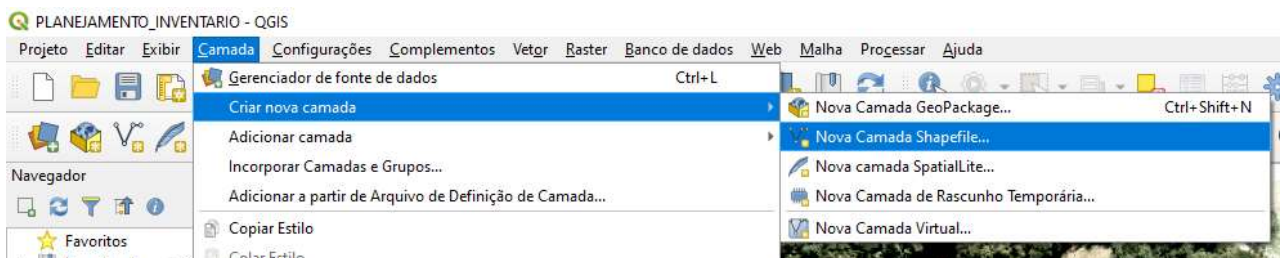
EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



CRIANDO UM ARQUIVO DE POLÍGONO

1. Clique em Camada → Criar nova camada → Nova Camada *shapefile*.

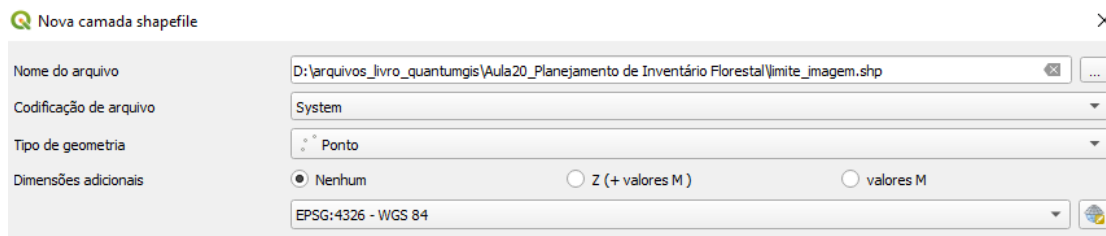


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



2. Uma caixa será aberta. Nela você deverá realizar algumas configurações para atribuir as propriedades do *shapefile* que deseja criar. A primeira opção diz respeito ao diretório. Neste caso, defina o local onde o novo arquivo será salvo, bem como atribua um nome (“limite_imagem.shp”).



3. A próxima propriedade diz respeito ao tipo de geometria. Ele pode ser ponto, linha ou polígono. Neste caso, por se tratar de um limite, selecionaremos polígono.

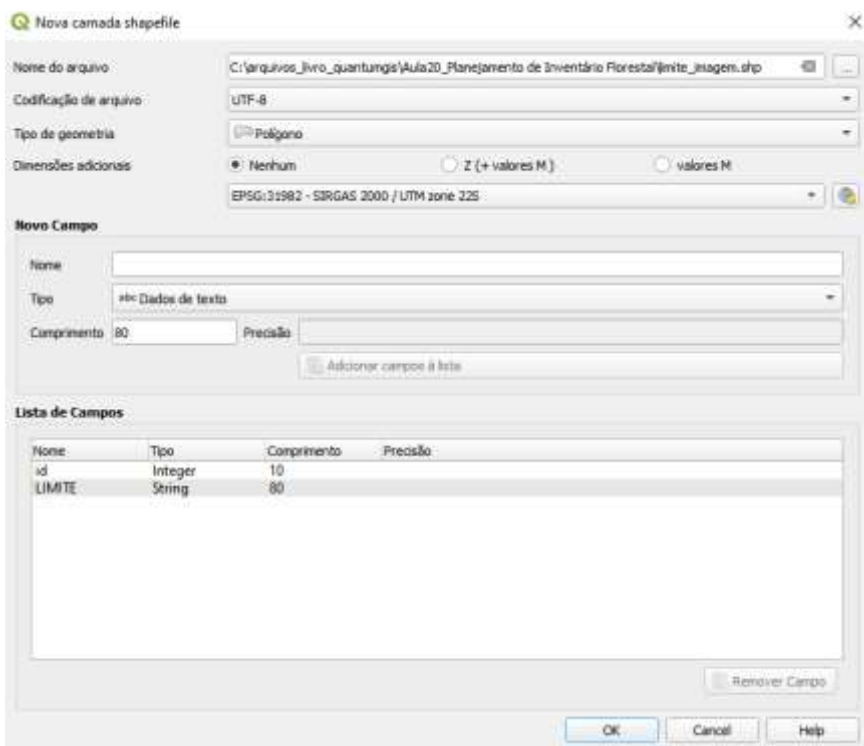
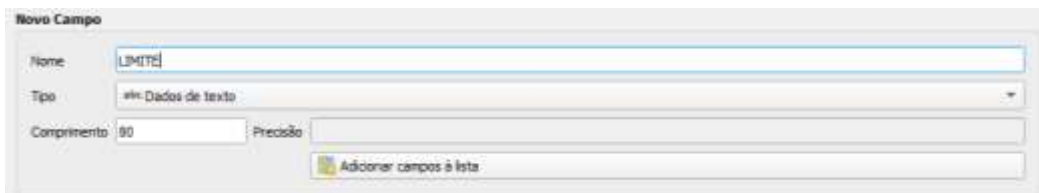


4. Em seguida vá em selecionar o SRC (retângulo vermelho acima) para configurar o sistema de projeção e fuso do projeto.

5. Selecione SIRGAS 2000. O código Autoridade de ID é o EPSG:31982. Se estiver com dificuldade para localizá-lo poderá digitar em Filtro: 31982 que ele aparecerá. Clique em OK.



6. Atribuiremos o nome do campo da tabela “LIMITE” e o comprimento será de 80; clique para adicionar campos à lista.

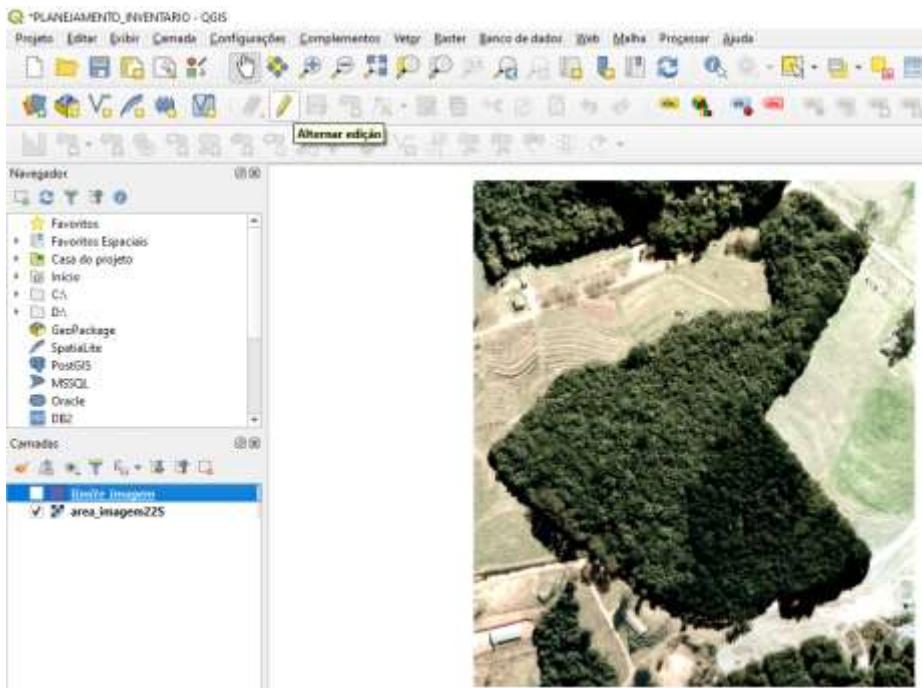


Nome	Tipo	Comprimento	Precisão
id	Integer	10	
LIMITE	String	80	

Com essas escolhas feitas clicar em “ok” e o *shapefile* será criado.

EDITANDO O SHAPE DE POLÍGONO

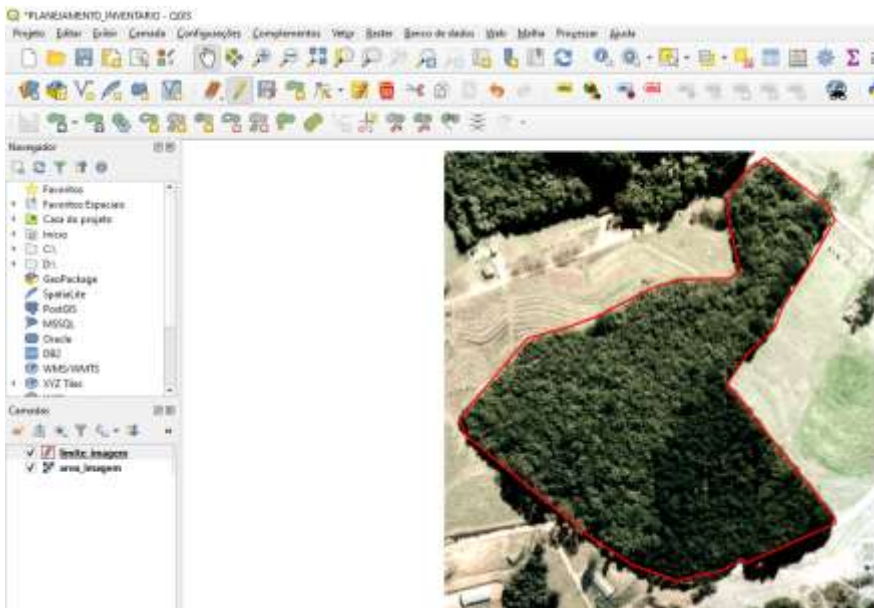
7. Para fazer a edição do *shapefile*, deve-se selecionar o *shapefile* que se quer editar ("limite_imagem.shp") clicando em cima dele na janela de gerenciamento de *layers* e depois clicar em 'alternar edição' na barra de ferramentas.



8. Clique em adicionar polígono.



9. Selecionando essa opção você pode começar a criar o polígono tendo como base uma imagem. Cada vez que clicar com o botão esquerdo do mouse, você adiciona um vértice ao polígono, sabendo disso escolha onde quer criar seu polígono na imagem dependendo do objetivo do projeto. Abaixo temos um exemplo:



10. Para finalizar o polígono, clique com o botão direito do mouse em cima do primeiro vértice do polígono, isso evitará polígonos deformados. Ele irá pedir o ID você poderá colocar 1.

11. Agora, para continuar a interpretar a imagem e confeccionar o mapa base de um planejamento de inventário florestal, vamos utilizar a função Quebrar feições.



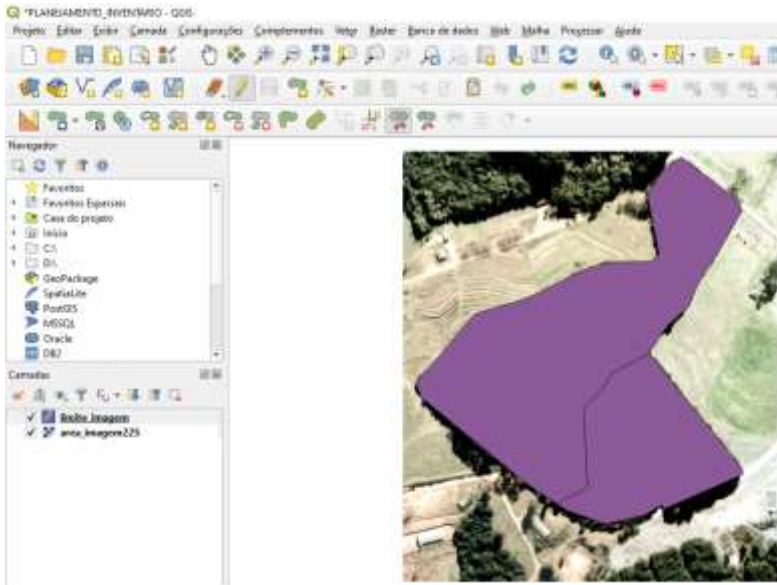
12. Esta função é utilizada quando se deseja construir um novo polígono utilizando-se de polígono já existente.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

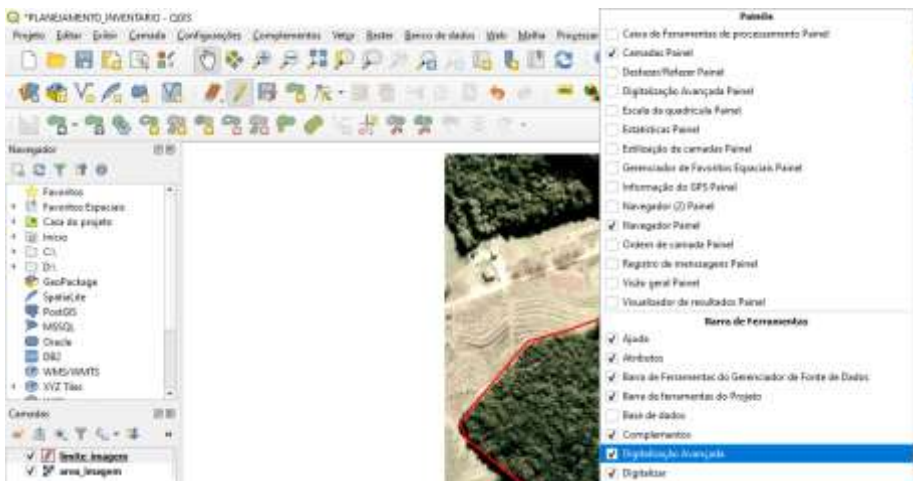
Dalla Corte et al. 2020



13. Para tanto, temos a figura a seguir tem 'A' representando polígono já existente e 'B' representando a área do polígono vizinho que será feito com a utilização da ferramenta Quebrar feições.



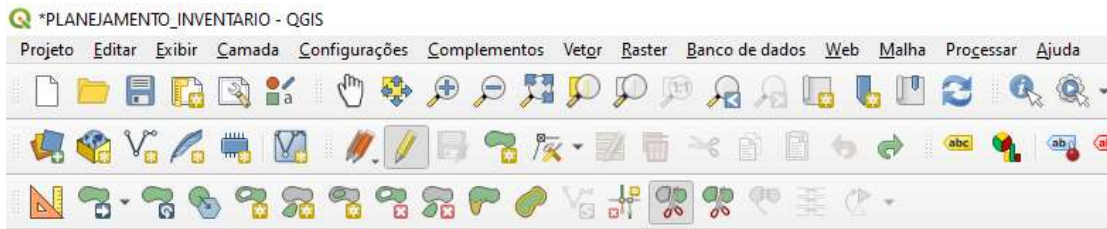
14. Para iniciar o uso da ferramenta deve-se clicar com o botão direito na barra de menu → marcar a opção Digitalização avançada.



15. Na sequência uma nova barra de funções de digitalização será exibida.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



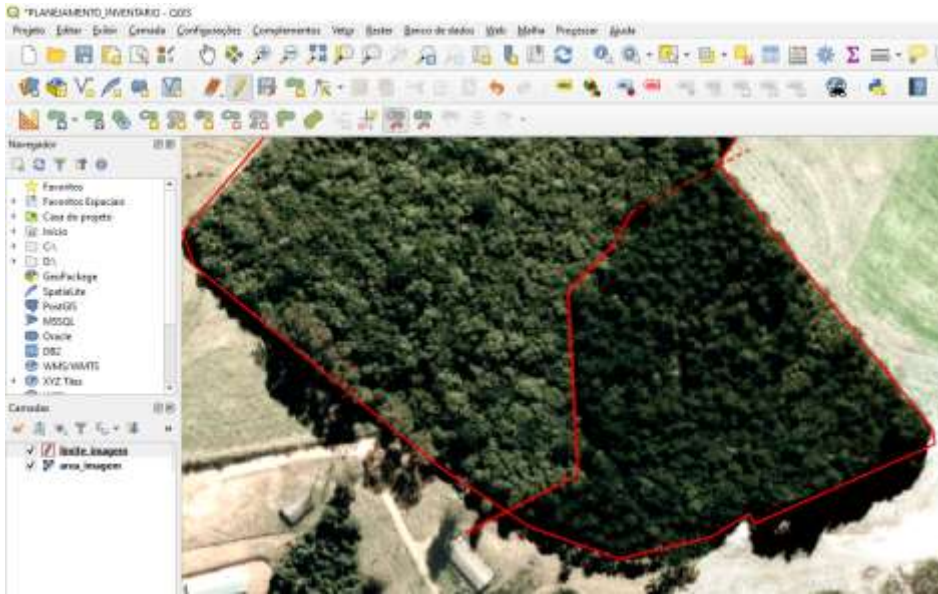
16. Clique em Quebrar Feições.



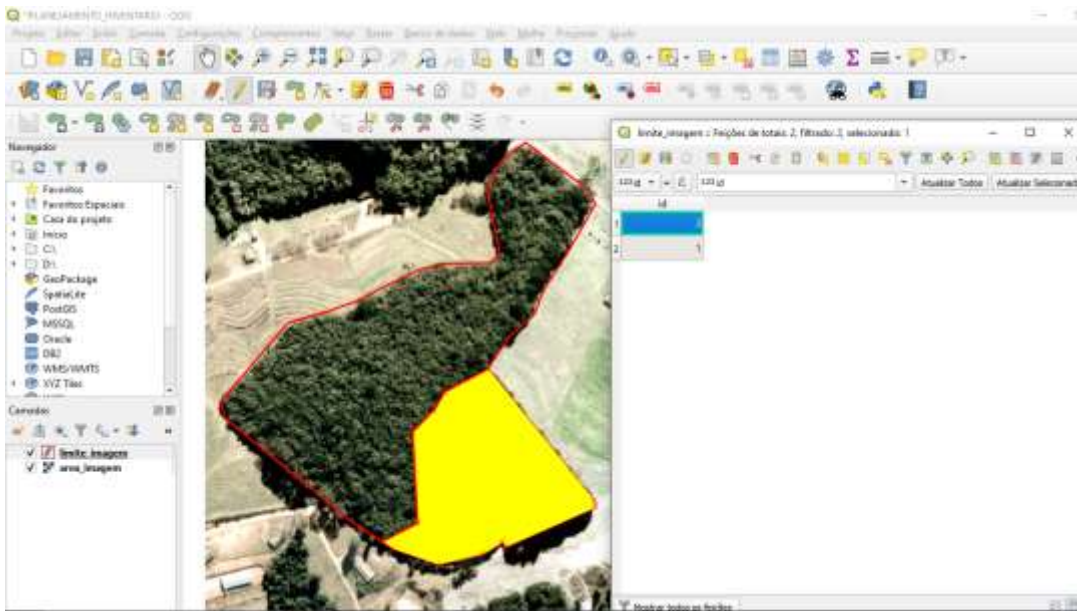
17. Agora você irá delimitar a área para o planejamento florestal. Inicie clicando fora da área do polígono como mostra a figura abaixo. Delimite a área floresta com base na interpretação da imagem e termine a linha clicando fora da área do polígono. Para encerrar, basta clicar com o botão direito e a feição será criada.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



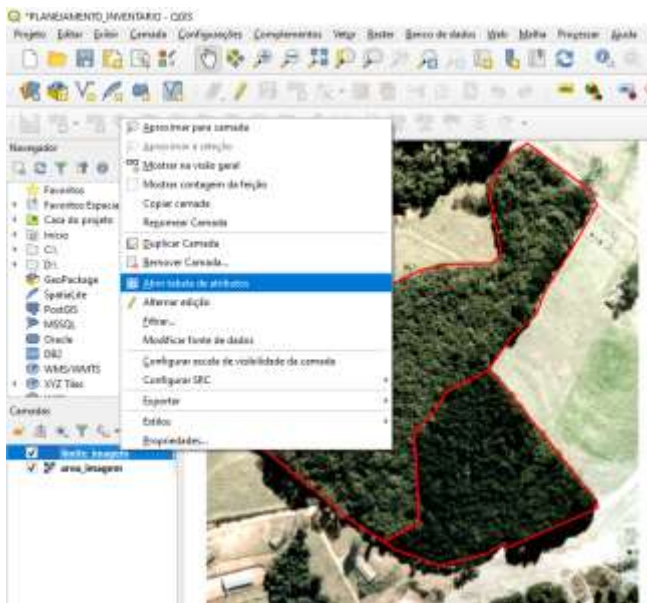
18. Como resultado teremos agora um novo campo para o polígono criado anteriormente.



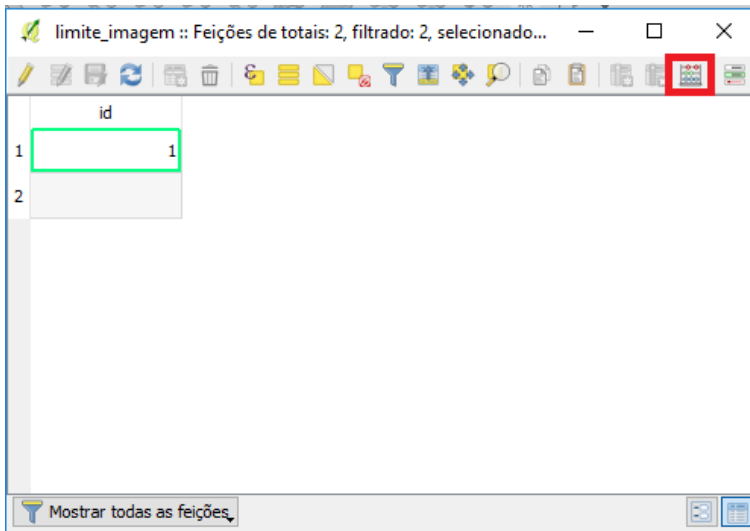
19. Em seguida, podemos parar a edição dos polígonos clicando em Alternar edição e salvando os polígonos construídos.

CÁLCULO DE ÁREA

20. Para calcular a área se clica com o botão direito do mouse em cima do *shapefile* do polígono ("limite_imagem.shp"), depois clicar na opção "abrir tabela de atributos".

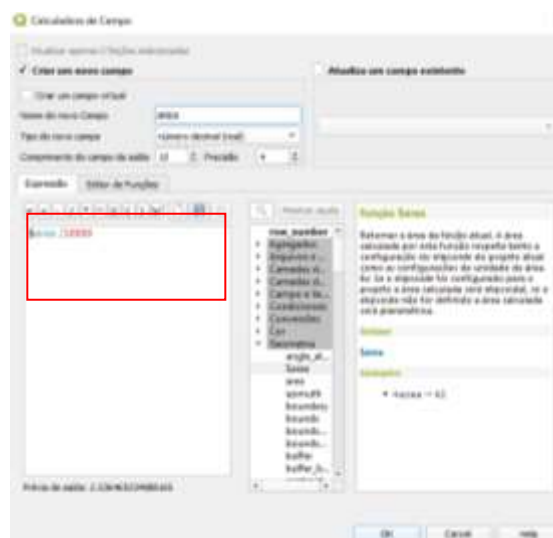


21. Clique em abrir calculadora de campo, ícone destacado abaixo.



22. Selecione Criar um novo campo (uma nova coluna na tabela), com o nome: Area (ha), do tipo número decimal com largura de 10 e precisão de 4.

23. Na caixa de expressão procure geometria e dê dois cliques em \$area (aparecerá na caixa ao lado e em seguida, digite /10000 (para transformar de m² para hectares). Em seguida aperte OK.

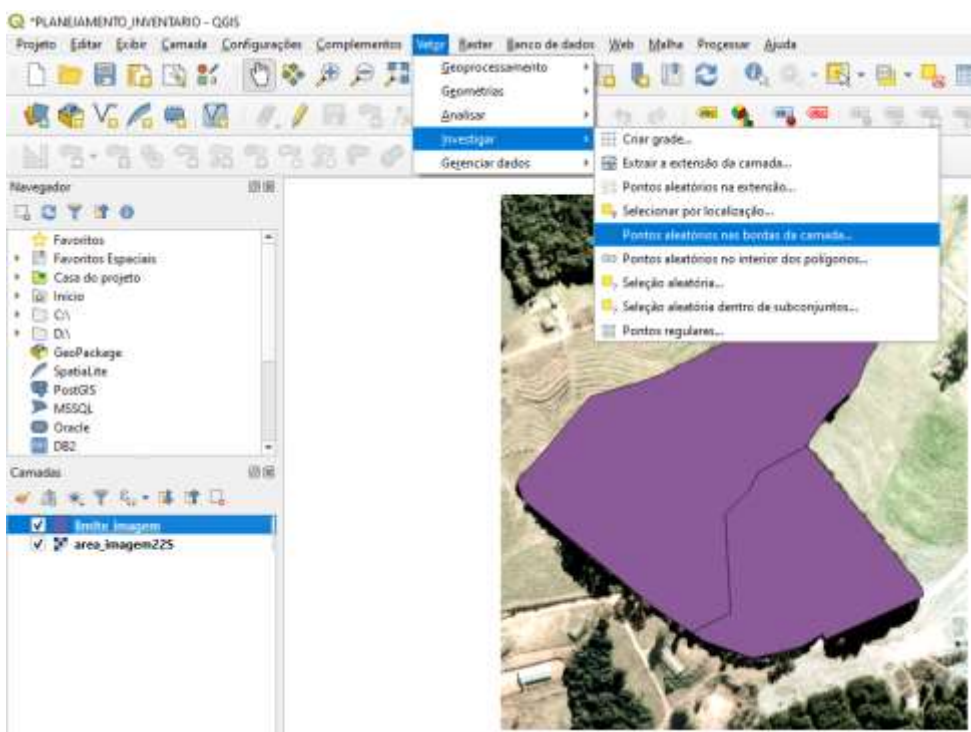


Pode acionar Alternar edição novamente e salvar as modificações.

Agora, com base na área levantada, você poderá partir para o planejamento do inventário florestal.

GERANDO A AMOSTRAGEM

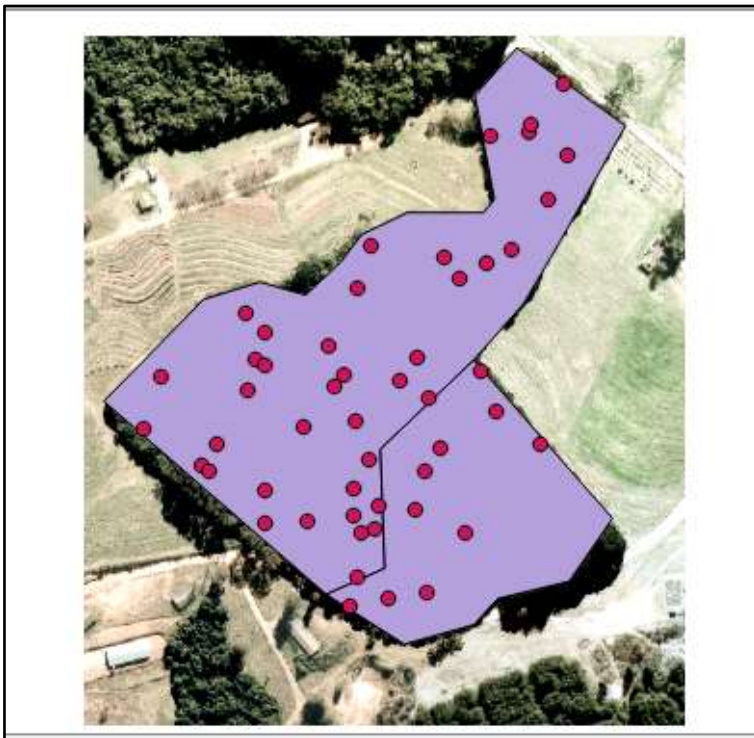
24. Clique em Vetor → Investigar → Pontos aleatórios nas bordas da camada.



25. Selecione 50 pontos amostrais, clique em Salvar em arquivo e selecione a pasta, nomeie o arquivo como "amostragem_aleatorio". Em seguida rode o processo.



26. Perceba que foi adicionado um novo *shapefile* as camadas agora com pontos (50 para ser exato), conforme sua configuração.

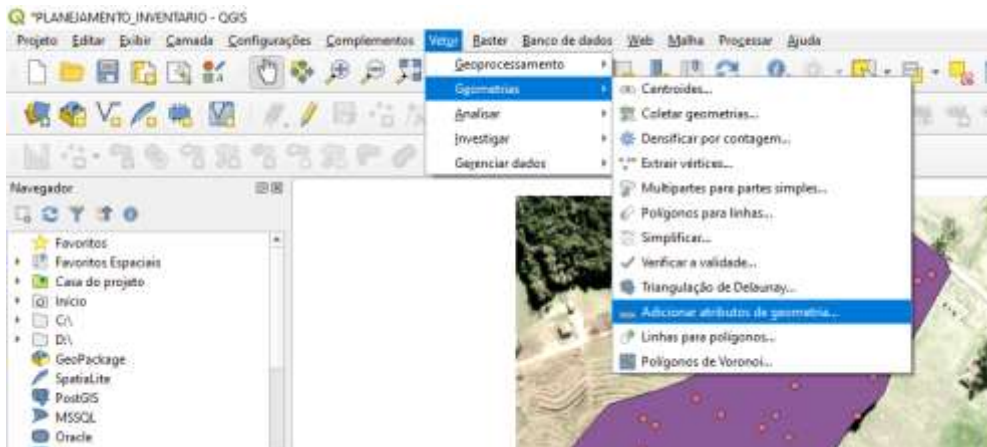


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



27. Em seguida clique em Vetor → Geometrias → adicionar atributos de geometria.



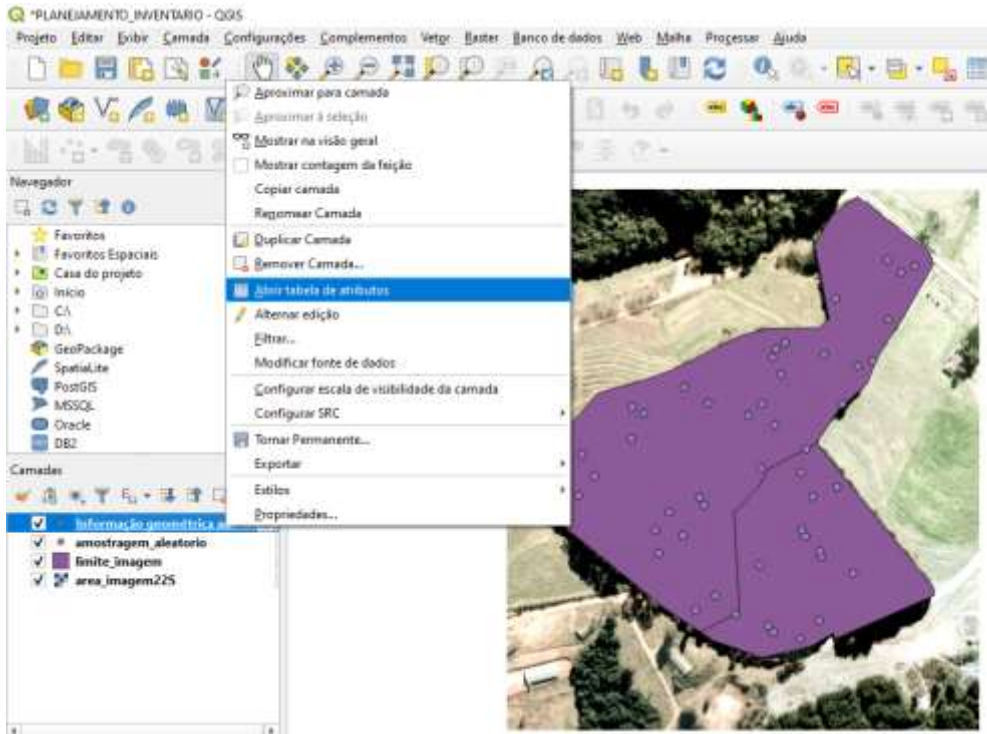
28. Selecione entrar com camada vetorial: "amostragem_aleatoria" e clique em OK. Feche a caixa de operação.



29. Clique em cima de Informações geométricas e com o botão direito selecione Abrir Tabela de Atributos.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



30. Perceba que foram adicionadas 2 colunas (Xcoord e Ycoord) que representam as coordenadas X e Y dos 50 pontos sorteados, que representariam a localização das amostras do inventário florestal.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Informação geométrica adicionada :: Feições de to... - □ ×

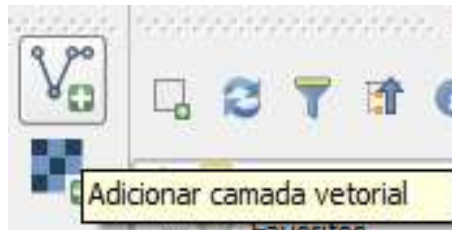
✎ ✏ 🔄 🗑️ 📄 📁 📏 📐 📊 📈 📉 📊 📈 📉 🔍 📄 📁 📏 📐 📊 📈 📉 >>

	id	xcoord	ycoord
1	0	688150.76058	7190865.83662
2	1	688073.66889	7190582.26527
3	2	688037.50212	7190714.34035
4	3	688089.78585	7190784.88273
5	4	687991.28774	7190665.81226
6	5	687914.80922	7190712.73892
7	6	688044.82141	7190537.47836
8	7	687954.30880	7190591.24628
9	8	688120.83809	7190883.94483
10	9	688057.34124	7190789.58850
11	10	688096.53784	7190673.90387
12	11	688004.68828	7190585.01939

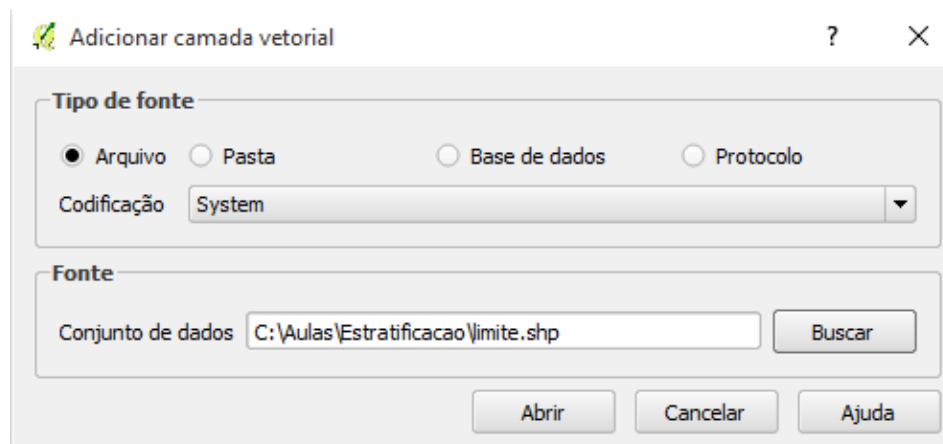
🔍 Mostrar todas as feições

- TÓPICO 27 - DELIMITAÇÃO DA ESTRATIFICAÇÃO PARA O INVENTÁRIO FLORESTAL COM BASE NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES E CÁLCULO DE ÁREAS

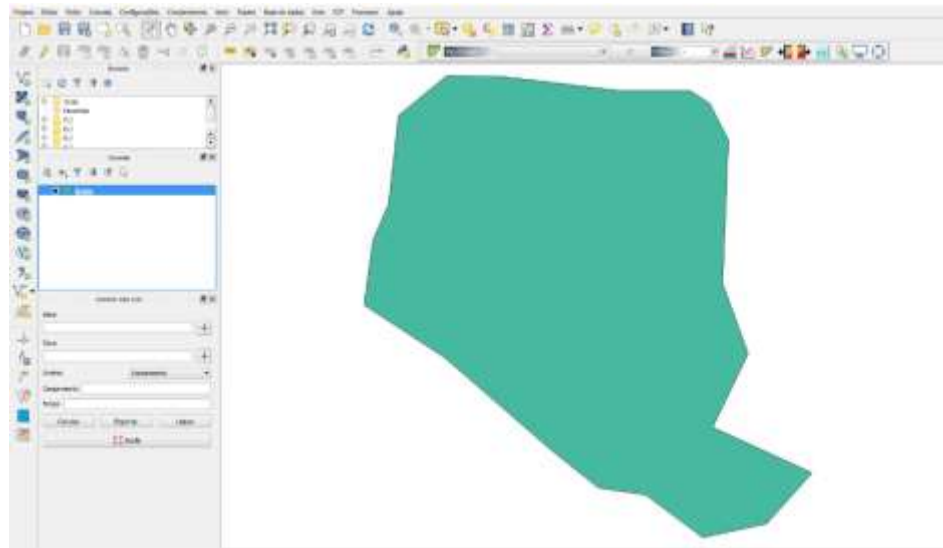
1. Inicie o QGIS.
2. Vá em → Adicionar camada vetorial.



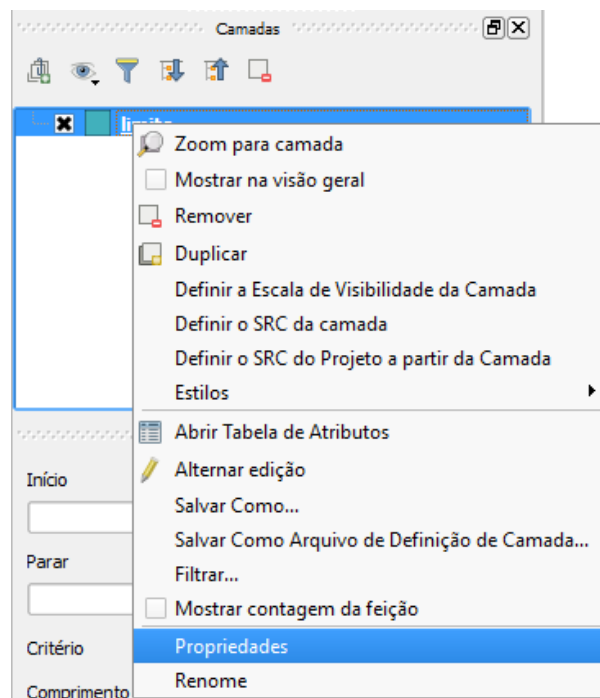
3. Selecione a pasta que você copiou com o nome Estratificacao, e localize o arquivo repassado → "limite.shp".



Vai abrir o seguinte tema na tela:



4. Agora vamos arrumar a simbologia desse tema. Para isso, clique com o botão direito no tema limite e vá em Propriedades.



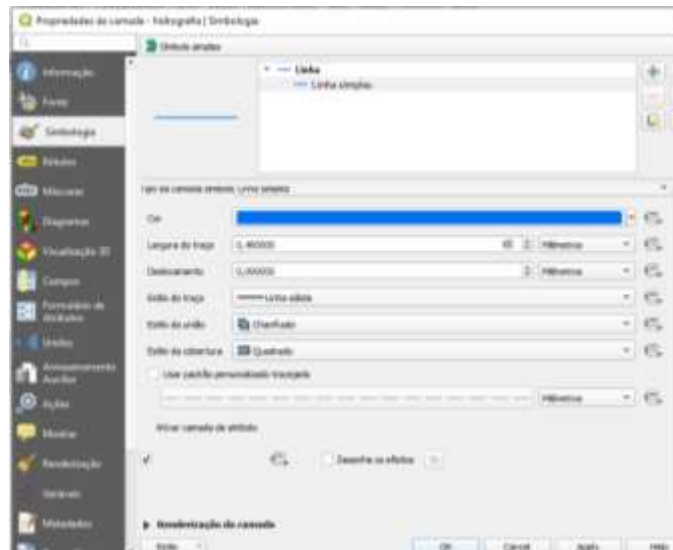
5. Clique em estilo → Fill → Preenchimento Simples → Estilo de preenchimento: sem pincel → espessura da borda: 0,46 → OK.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



6. Adicione agora o tema "hidrografia_ok.shp". Para isso, vá em Adicionar camada vetorial e selecione a pasta que você copiou com os arquivos repassados e selecione o arquivo "hidrografia_ok.shp".
7. Depois clique com o botão direito do mouse e vá em Propriedades, para que a simbologia possa ser alterada.
8. Agora, selecione Clique em estilo → Fill → Preenchimento Simples → Estilo de preenchimento: sólido → cores de preenchimento: preenchimento (selecione azul) → OK.



9. Pronto, agora o limite da propriedade e a hidrografia dentro dessa já estão organizados.

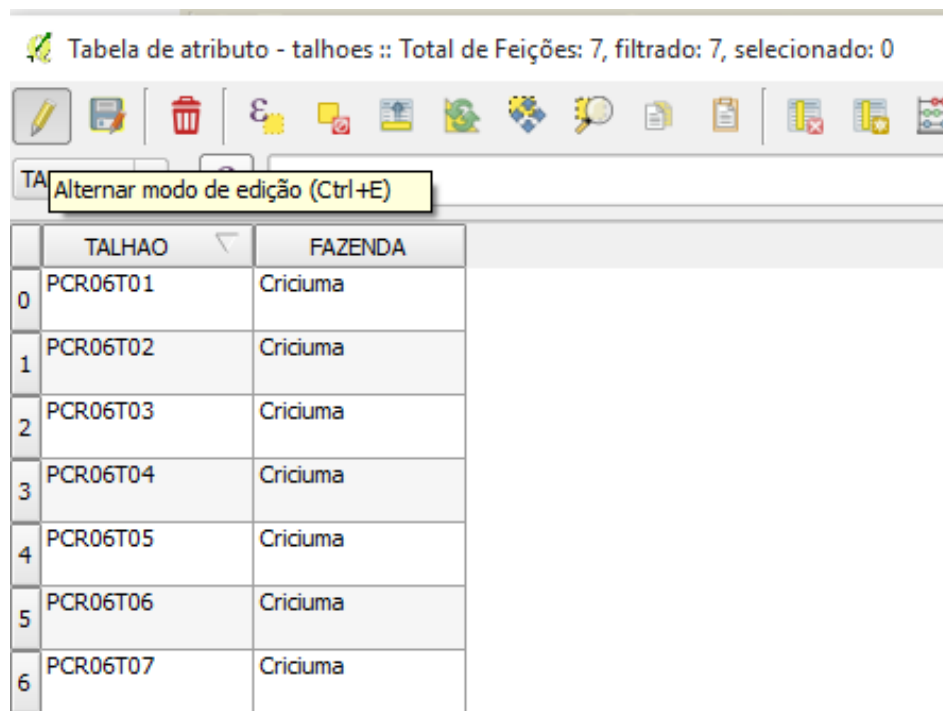


10. O próximo passo será a organização dos talhões que serão alvos do inventário florestal.
11. Para tanto, vamos abrir os talhões na visualização. Vá em → Adicionar camada vetorial e selecione a pasta que você copiou com os arquivos repassados e selecione o arquivo → “talhoes.shp”.
12. Você já observa os limites dos plantios florestais que serão alvos do inventário florestal. Agora para o planejamento do trabalho de inventário florestal você poderá contar com essa ferramenta.

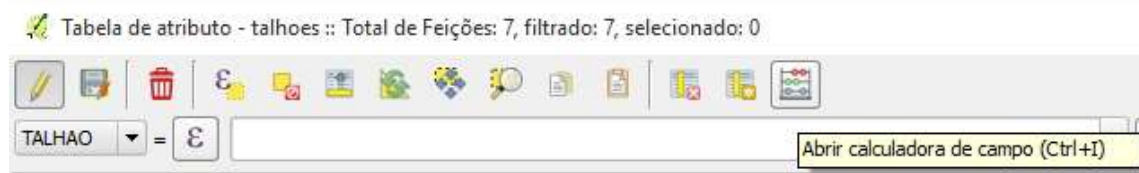


13. Para que seja possível o cálculo da área de todos os talhões, você poderá abrir a tabela de atributos clicando com o botão direito do mouse em talhões e selecionando abrir tabela de atributos.

14. Agora, inicie a edição da tabela, clicando no botão alternar modo de edição.



15. Depois, abra a calculadora de campo.



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Selecione criar um novo campo.

No nome de arquivo de saída → escreva Area (ha).

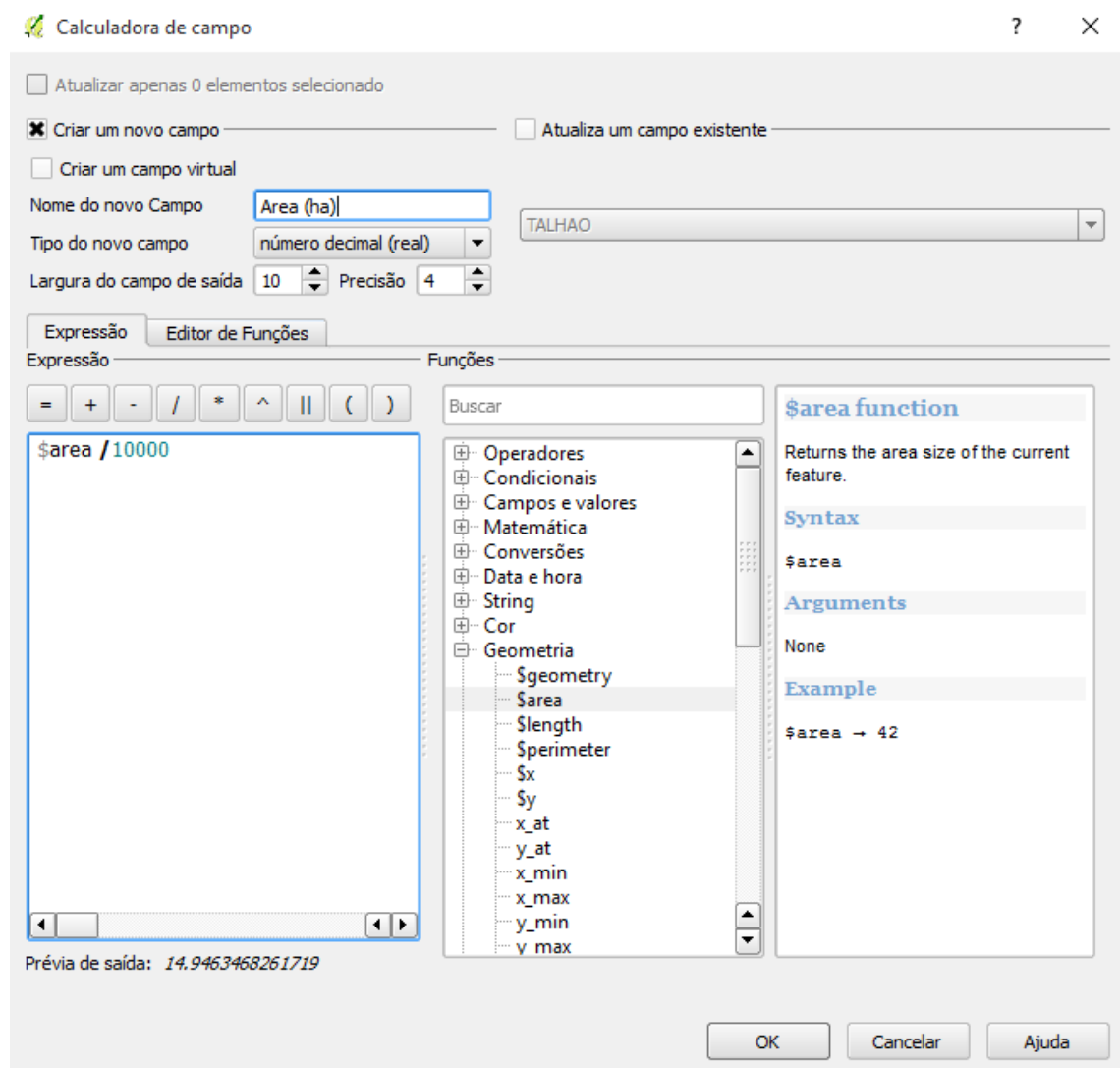
Tipo do arquivo de saída → número decimal (real).

Precisão → 4.

Expressão da calculadora de campo → \$area/10000.

(Vide tela a seguir).

OK.



O resultado será esse a seguir, onde cada talhão terá sua respectiva área em hectares calculada e adicionada na tabela.

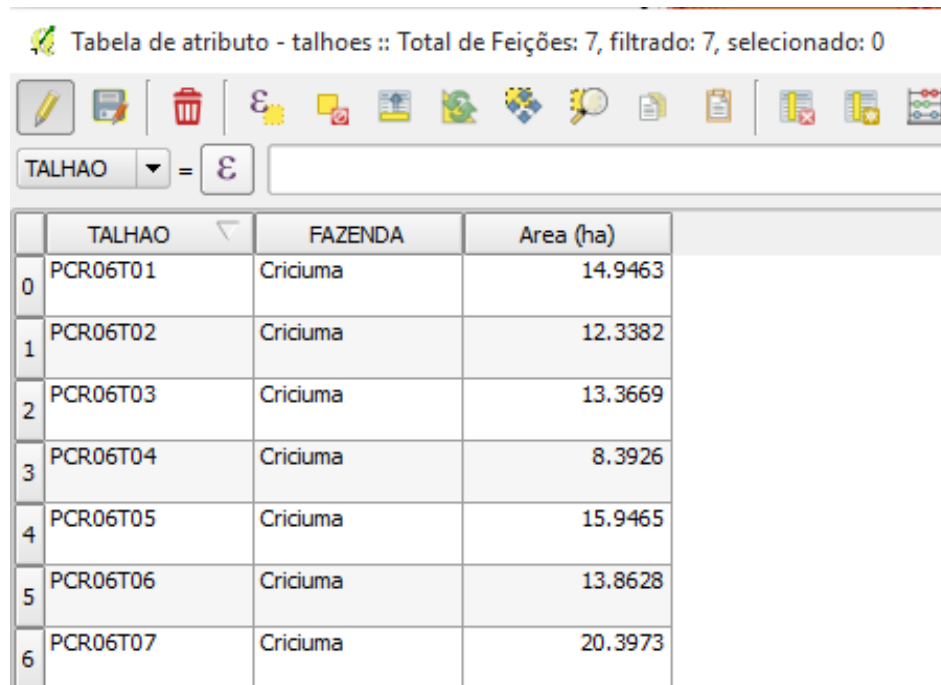


Tabela de atributo - talhoes :: Total de Feições: 7, filtrado: 7, selecionado: 0

	TALHAO	FAZENDA	Area (ha)
0	PCR06T01	Criciuma	14.9463
1	PCR06T02	Criciuma	12.3382
2	PCR06T03	Criciuma	13.3669
3	PCR06T04	Criciuma	8.3926
4	PCR06T05	Criciuma	15.9465
5	PCR06T06	Criciuma	13.8628
6	PCR06T07	Criciuma	20.3973

16. Agora vá novamente em alternar modo de edição e depois quando perguntado se deseja salvar as mudanças para a camada de talhoes → clique em guardar.

17. Agora, com base nos números de cada talhão, apresentados na tabela de atributos, vamos cadastrar no SIG informações que foram repassadas pelo proprietário sobre cada um dos talhões. Para isso, clique novamente em Alternar modo de edição e preencha a tabela conforme informações a seguir.

Sendo assim, vamos utilizar de base as informações:

Talhão	Espécie	Ano Plantio	Espaçamento (m)	Poda	Desbaste
PCR06T01	<i>Pinus taeda</i>	2002	3x2	2007	2010
PCR06T02	<i>Pinus taeda</i>	2001	3x2	2006	2009
PCR06T03	<i>Eucalyptus grandis</i>	2005	3x3		
PCR06T04	<i>Eucalyptus grandis</i>	2004	3x3		
PCR06T05	<i>Eucalyptus grandis</i>	2004	3x3		
PCR06T06	<i>Pinus taeda</i>	2000	3x2	2005	2008
PCR06T07	<i>Eucalyptus grandis</i>	2003	3x3		

18. Para iniciar a edição vamos em → alternar modo de edição.
19. Depois, vamos → adicionar coluna.



(Serão 5 colunas novas: espécie – texto e largura 30, ano de plantio – número inteiro e largura 4, Espacam (espaçamento) – texto e largura 6, AnoPoda (ano da poda) – número inteiro e largura 4, Ano_Desb (ano do desbaste) – número inteiro e largura 4).

20. Complete a tabela com base nas informações anteriormente listadas até que fique conforme a seguir.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Tabela de atributo - talhoes :: Total de Feições: 7, filtrado: 7, selecionado: 0

TALHAO	FAZENDA	Area (ha)	Especie	AnoPlantio	Espacam	AnoPoda	AnoDesb	
0	PCR06T01	Criciuma	14.9463	Pinus taeda	2002	3x2	2007	2010
1	PCR06T02	Criciuma	12.3382	Pinus taeda	2001	3x2	2006	2009
2	PCR06T03	Criciuma	13.3669	Eucalyptus grandis	2005	3x3	NULL	NULL
3	PCR06T04	Criciuma	8.3926	Eucalyptus grandis	2004	3x3	NULL	NULL
4	PCR06T05	Criciuma	15.9465	Eucalyptus grandis	2004	3x3	NULL	NULL
5	PCR06T06	Criciuma	13.8628	Pinus taeda	2000	3x2	2005	2008
6	PCR06T07	Criciuma	20.3973	Eucalyptus grandis	2003	3x3	NULL	NULL

Mostrar todas as feições

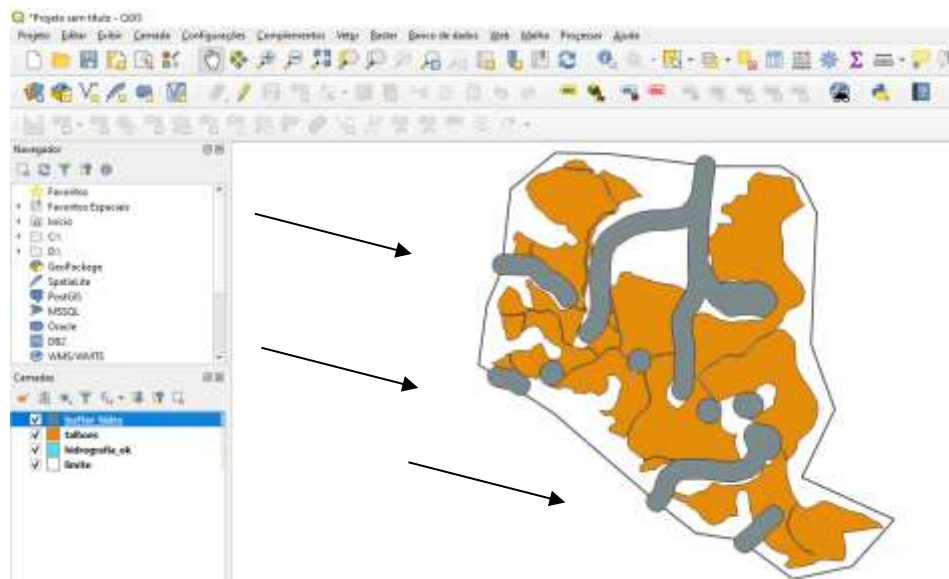
- Quando terminar vá em → alternar modo de edição e selecione Guardar.
- Vetor > Geoprocessamento → buffers.



- Selecione conforme a seguir:
 - Entrar com camada vetorial: hidrografia
 - Segmento para aproximar: 5 Distância do buffer: 30
 - Marque dissolver resultados de buffer
 - Shapefile de saída: "buffer_hidro.shp"



Veja na visualização que foram confeccionadas as áreas de preservação permanentes em volta dos rios e açudes da área. No entanto, várias destas áreas de PP ultrapassaram o limite da propriedade. Realizaremos agora o procedimento de cortar as APP apenas para dentro da propriedade.



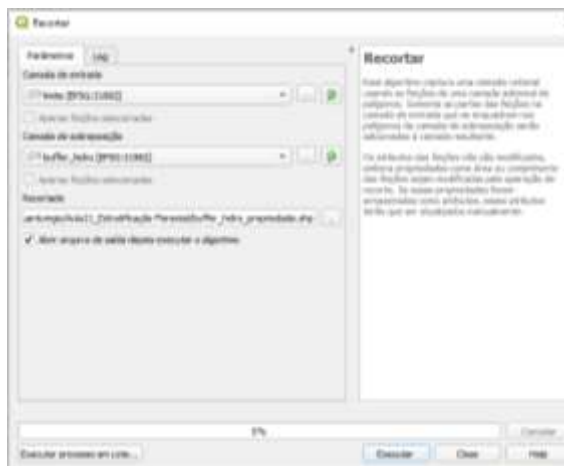
24. Agora vamos utilizar a ferramenta cortar para recortar as áreas de preservação permanentes para os limites da propriedade.

Vá em → Vetor → Geoprocessamento → cortar

Depois selecione em entrar com camada vetorial → "limite.shp"

Cortar camada → "buffers_hidro.shp"

Shapefile de saída → "buffer_hidro_propriedade.shp"



Veja o resultado desse procedimento em azul na figura a seguir. Perceba que somente as APP que estão dentro dos limites da propriedade permaneceram.



Agora vamos arrumar a simbologia desse tema criado.

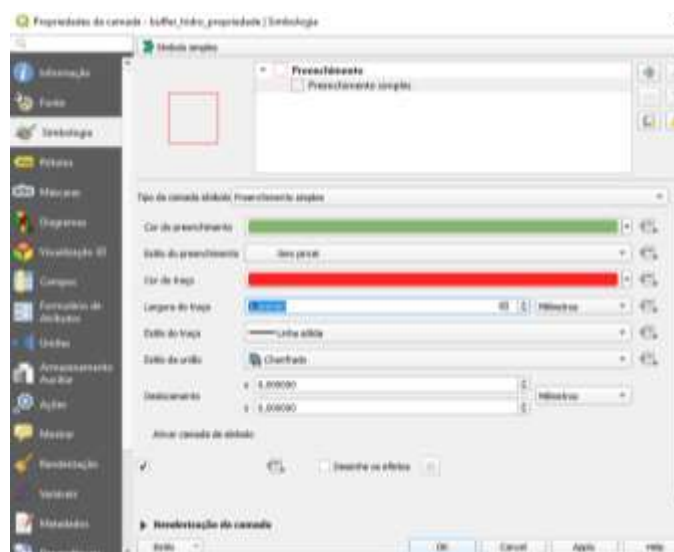
25. Clique com o botão direito do mouse em `buffer_hidro_propriedade` → propriedades.

26. Agora selecione → Estilo

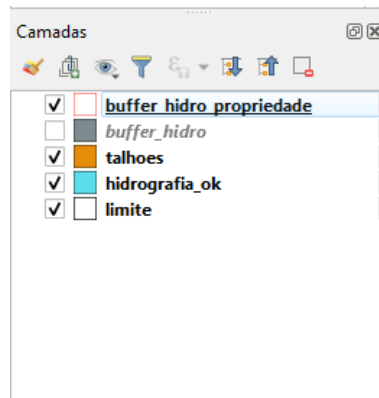
Estilo de preenchimento → sem pincel

Cor do traço → vermelha

Ok, aplicar



27. Em camadas, desligue a camada “buffer_hidro.shp”, clicando no “X” dentro do quadrado ao seu lado.



28. Em Seguida, vamos calcular o quanto de plantios existe nas áreas de preservação permanentes.

Para isso, iremos utilizar a ferramenta intersecção.

Vá em Vetor → Geoprocessamento → Intersecção.



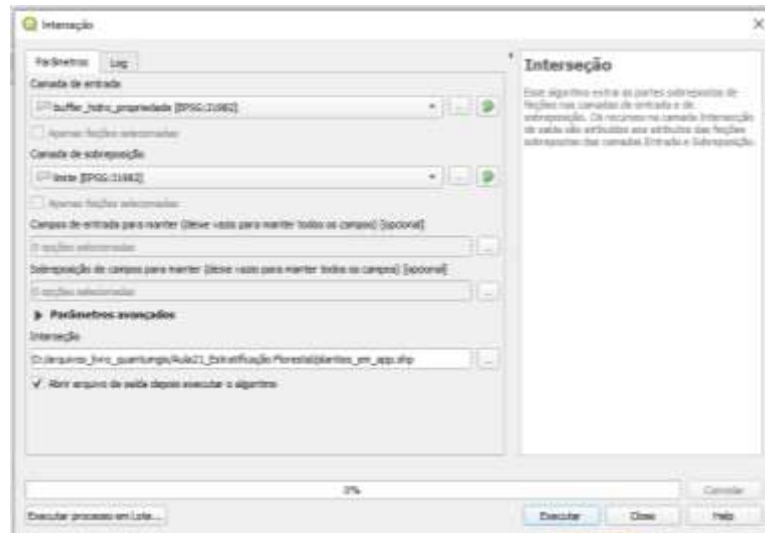
29. Depois, selcione em:

Entrar com camada vetorial → “buffer_hidro_propriedade.shp”

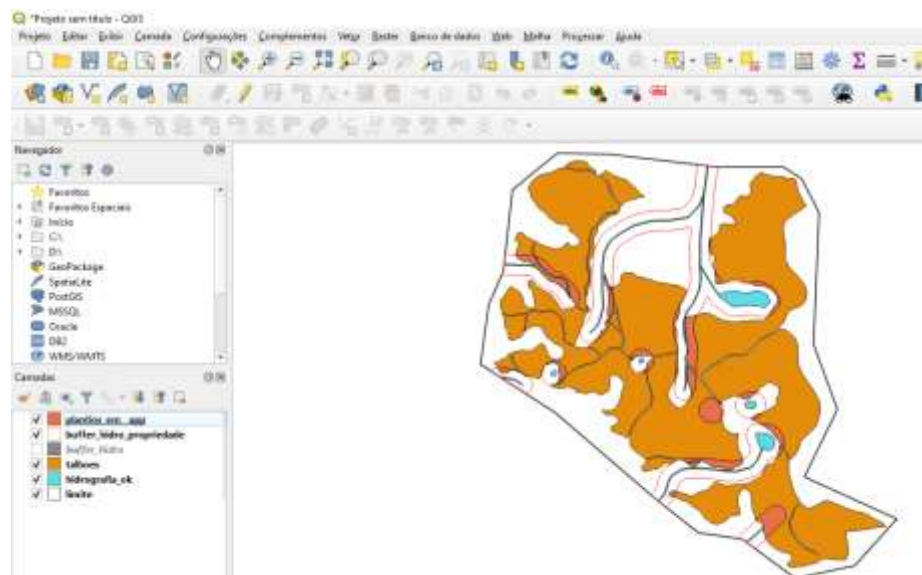
Cruzar com a camada → “talhoes.shp”

Shapefile de saída: “plantios_em_app.shp”

Em seguida, clique em OK



Perceba na visualização que foi criado o arquivo com os 2 temas cruzados (APP e talhoes) indicando os plantios (talhões) que estão em áreas de preservação permanente. Veja que apareceu essa delimitação na visualização (áreas em vermelho).

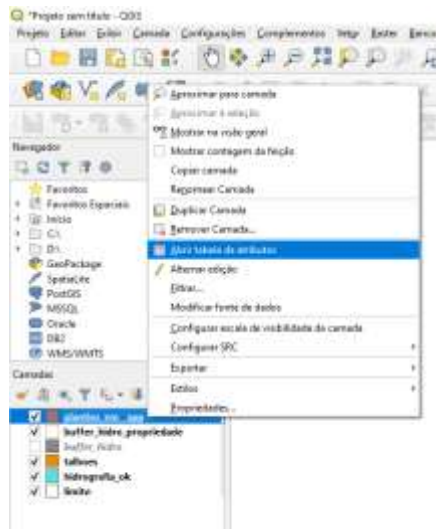


EXPLORANDO O QGIS 3.X

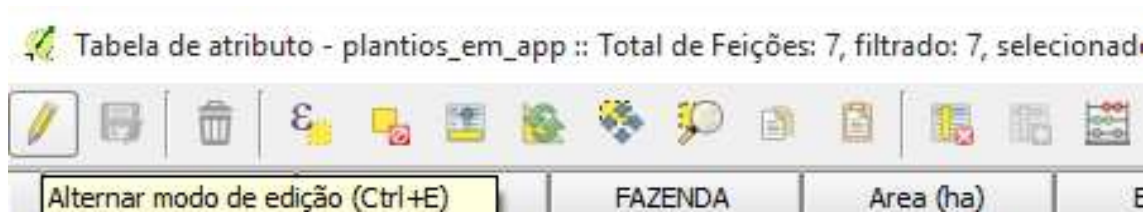
Dalla Corte et al. 2020



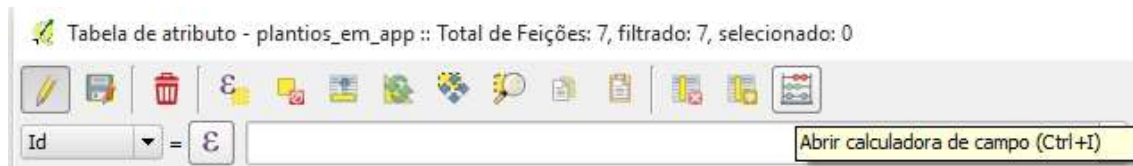
30. Agora vamos calcular a área desses plantios que se encontram em APP. Clique no *shapefile* “plantios_em_app.shp” e depois em Abrir tabela de atributos.



31. Agora, inicie a edição da tabela, clicando no botão alternar modo de edição.

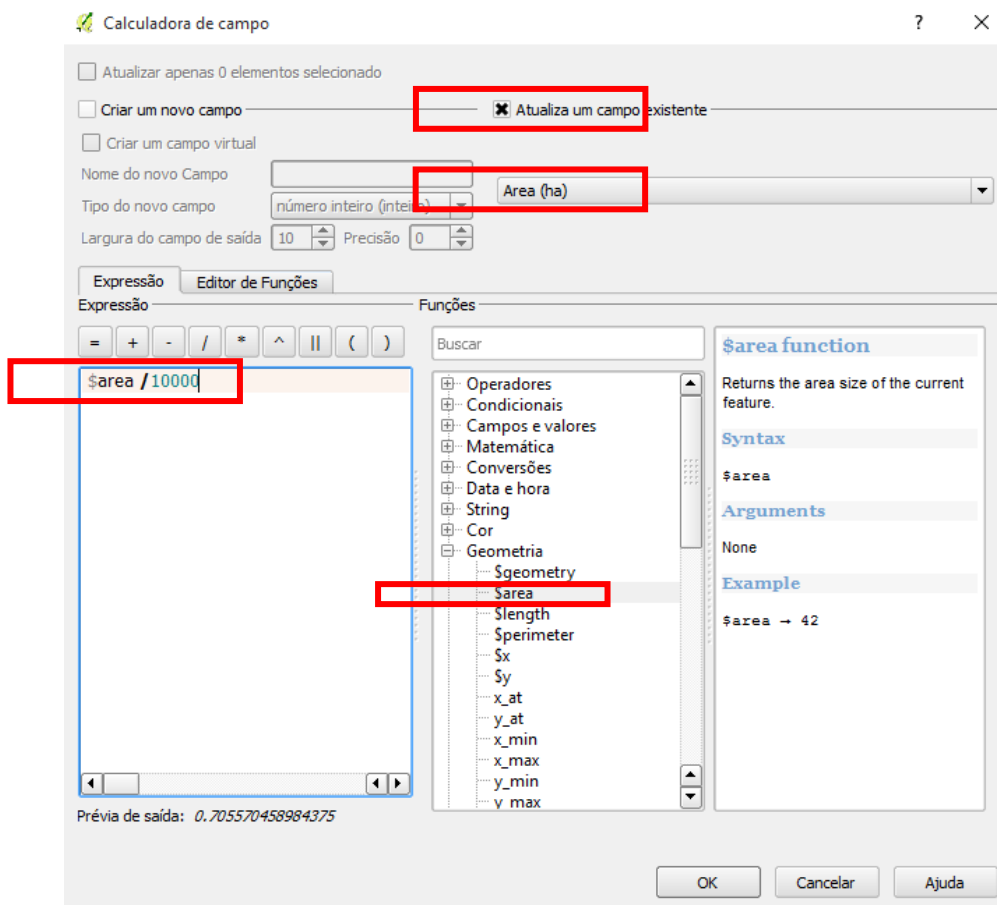


32. Depois, abra a calculadora de campo.



33. Selecione atualizar um campo existente:
34. Selecione a coluna → Area (ha)
35. Expressão da calculadora de campo (procure ao lado a geometria e em seguida dê dois cliques sobre \$area) → \$area/10000
36. OK

(Vide tela a seguir)



O resultado será esse a seguir, cada talhão com sua respectiva área de plantio presente em APP (em hectares pois já dividimos por 10.000). Para parar a edição clique em alternar edição e guardar.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



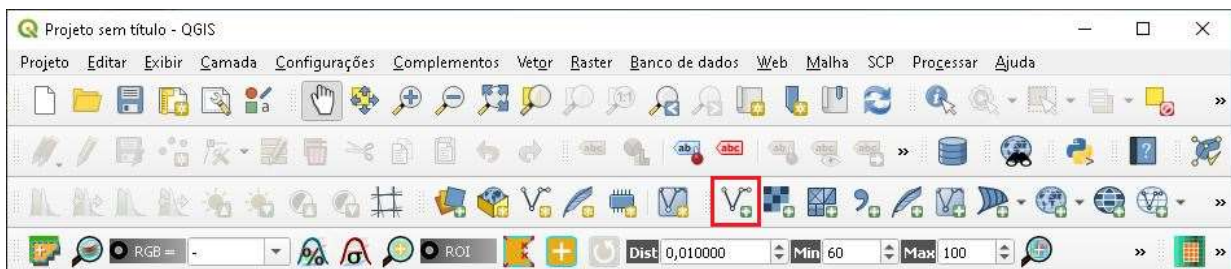
ID	TALHAO	FAZENDA	AREA	ESPECIE	ANO	ESPECIAMENT	PCDA	DEBASTE
1	0_PCR06T0	Cocuma	1,0580	Ficus lede	2002	3x3	2007	2010
2	0_PCR06T0	Cocuma	0,4636	Ficus lede	2001	3x3	2006	2009
3	0_PCR06T0	Cocuma	1,8671	Eucalyptus gra...	2002	3x3	NAO	NAO
4	0_PCR06T0	Cocuma	0,6157	Eucalyptus gra...	2004	3x3	NAO	NAO
5	0_PCR06T0	Cocuma	0,5105	Eucalyptus gra...	2004	3x3	NAO	NAO
6	0_PCR06T0	Cocuma	1,1739	Ficus lede	2000	3x3	2005	2008
7	0_PCR06T0	Cocuma	1,2325	Eucalyptus gra...	2001	3x3	NAO	NAO

Comparando a área do talhão total e a área em APP, teríamos a seguinte tabela:

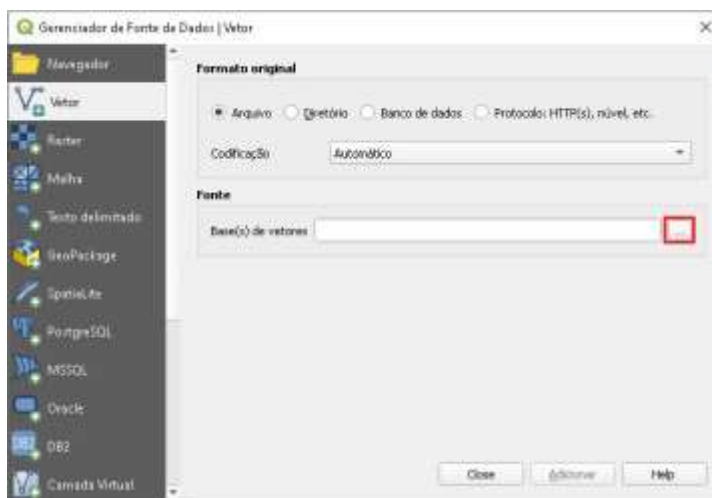
Talhão	Área Total Plantio	Área Plantio em APP
PCR06T0	14,9463	1,0580
PCR06T0	12,3382	0,4636
PCR06T0	13,3669	1,8671
PCR06T0	8,3926	0,6157
PCR06T0	15,9465	0,5105
PCR06T0	13,8628	1,1739
PCR06T0	20,3973	1,2325
TOTAL	99,2506	6,9213

– TÓPICO 28 – ANÁLISE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL

1. Agora vamos elaborar um mapa de fragilidade ambiental conforme metodologia de Ross (1994) e Kawakubo et al. (2005).
2. Abrir QGIS.
3. Clique em Adicionar camada vetorial.



4. Clique no ícone com três pontos.

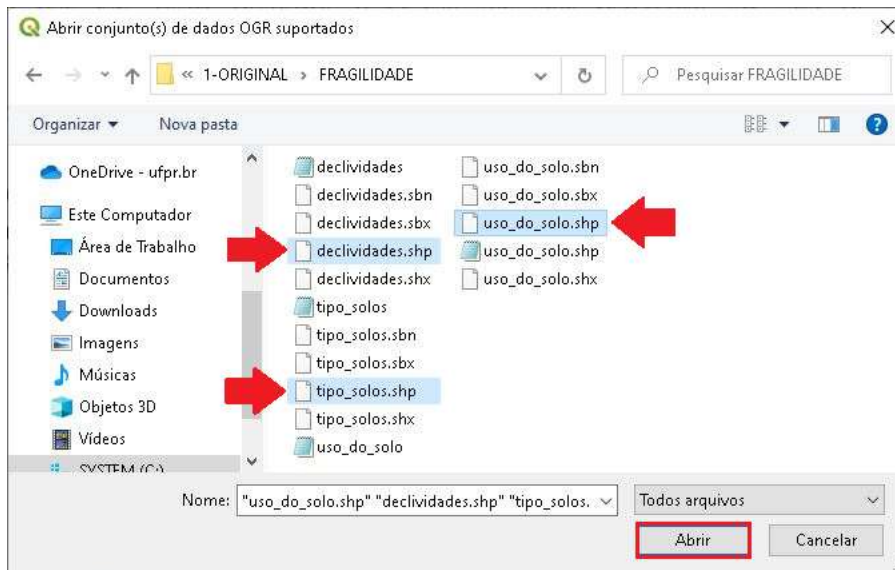


EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



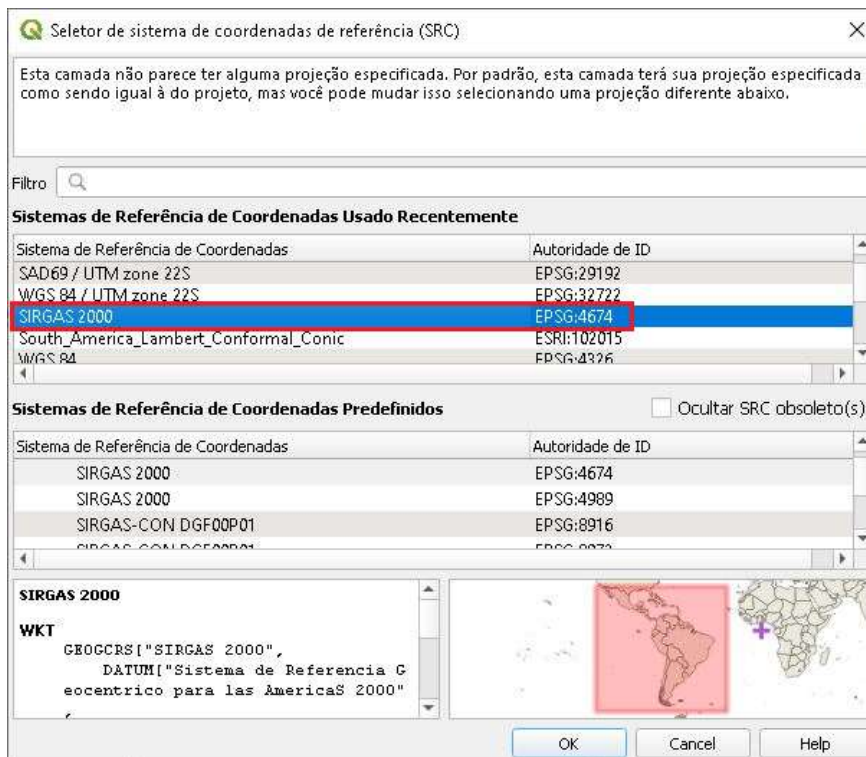
5. Seleccione os seguintes arquivos *shapefile*: “*declividades.shp*”, “*tipos_solos.shp*” e “*uso_do_solo.shp*”, e em seguida clique em Abrir.



6. Observe o ponto de interrogação ao lado das camadas adicionadas, clique em cima.



7. Selecione o Sistema de Referência SIRGAS 2000 (EPSG: 4674).



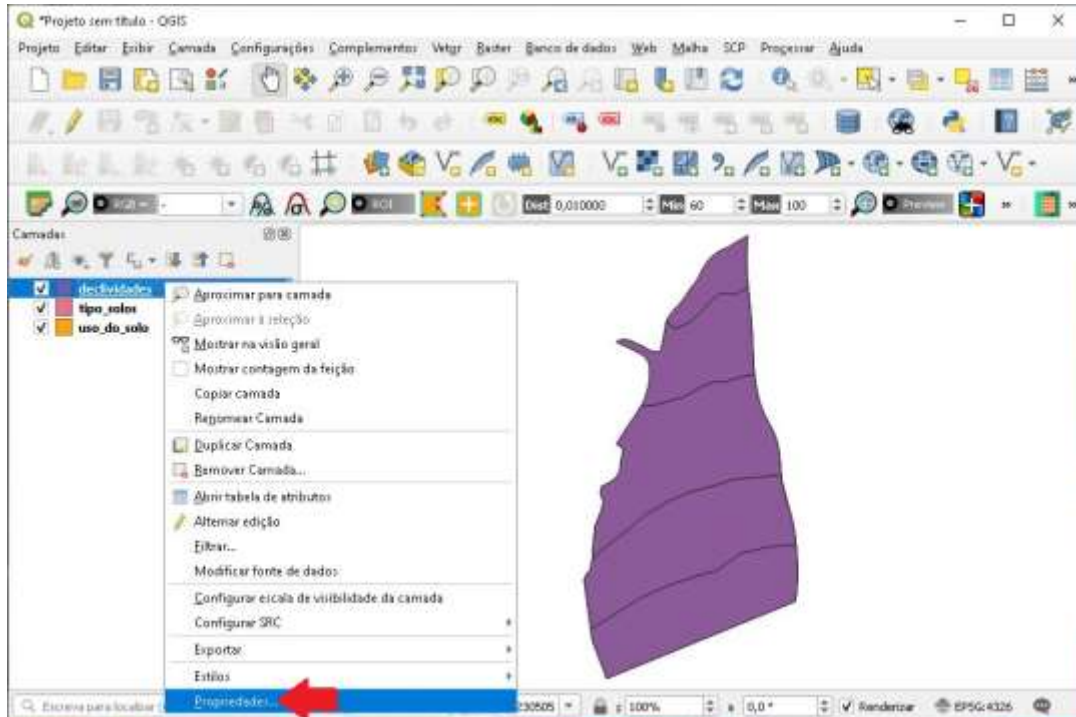
8. Faça o mesmo processo para as outras camadas, em seguida selecione uma camada, clique em cima com o botão direito do mouse e clique em → Aproximar para camada.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

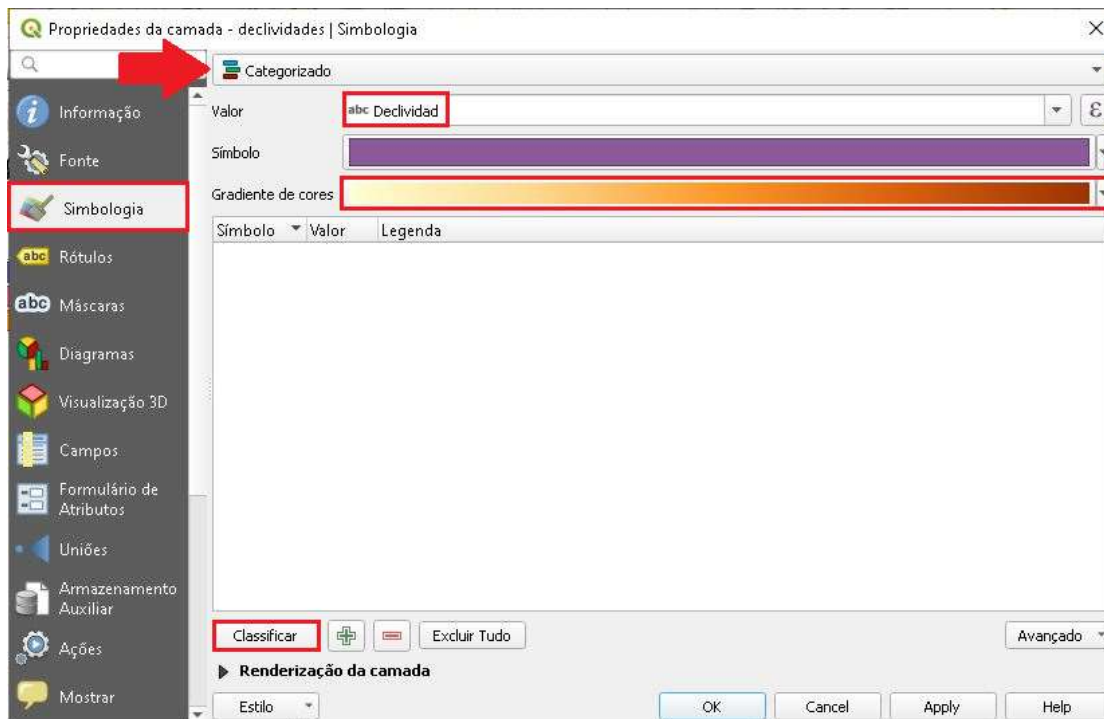
Dalla Corte et al. 2020



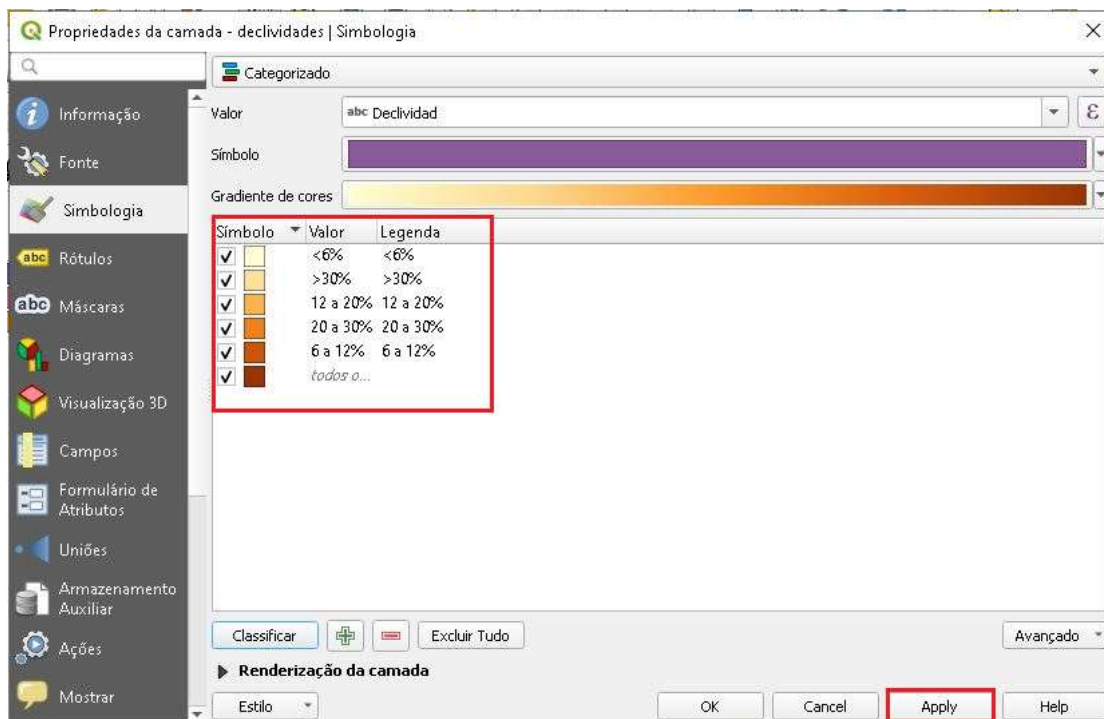
9. Para configurarmos as cores correspondentes a cada classe do mapa, iremos clicar com o botão direito do mouse sobre a camada declividade e selecionar a opção Propriedade.



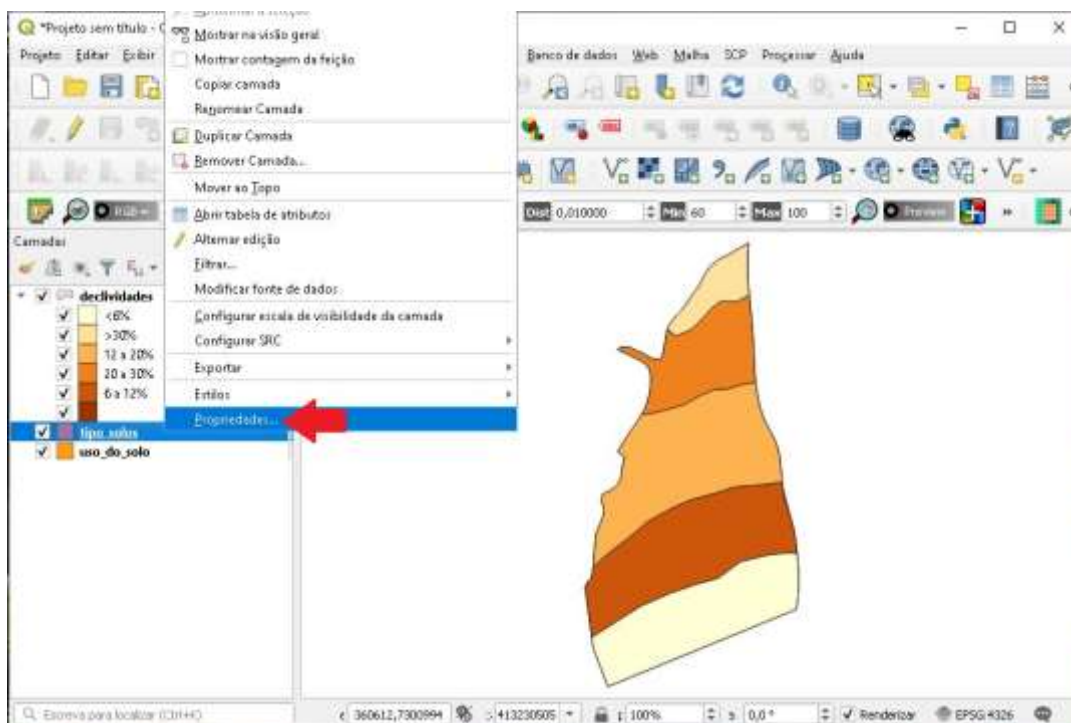
10. Na aba Simbologia, selecione a opção Categorizado, em Valor coloque “Declividade”, em Gradiente de cores selecione “YLORBR” e clique em Classificar.



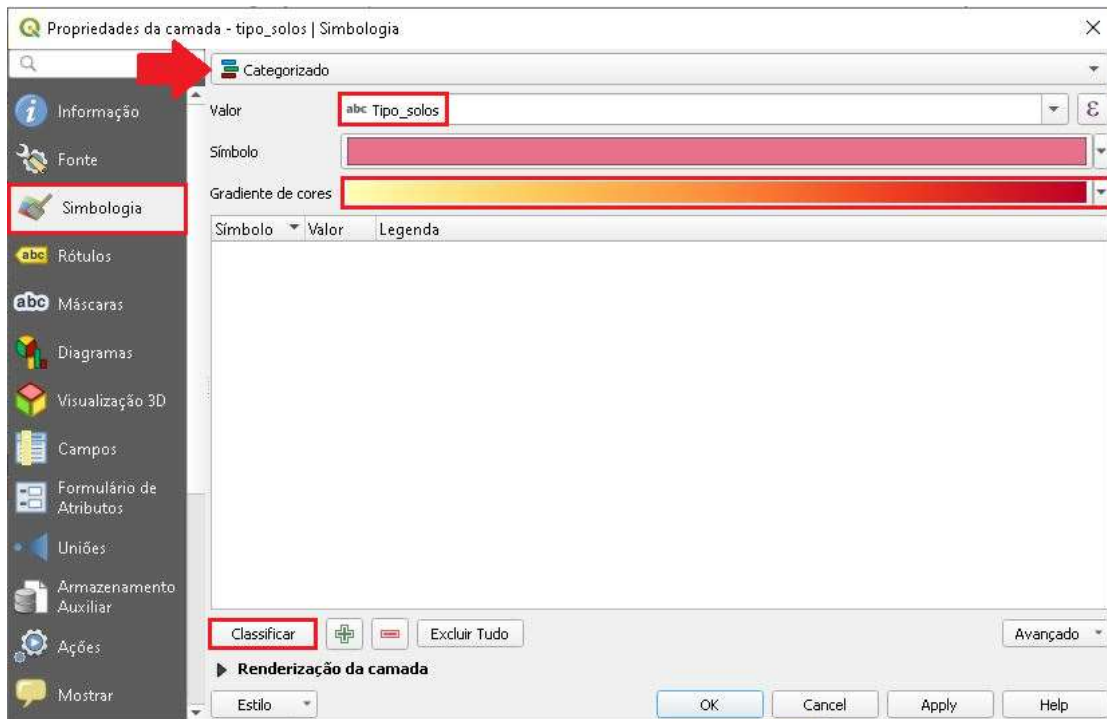
11. A seguinte classificação irá aparecer, em seguida clique em Apply e em seguida OK.



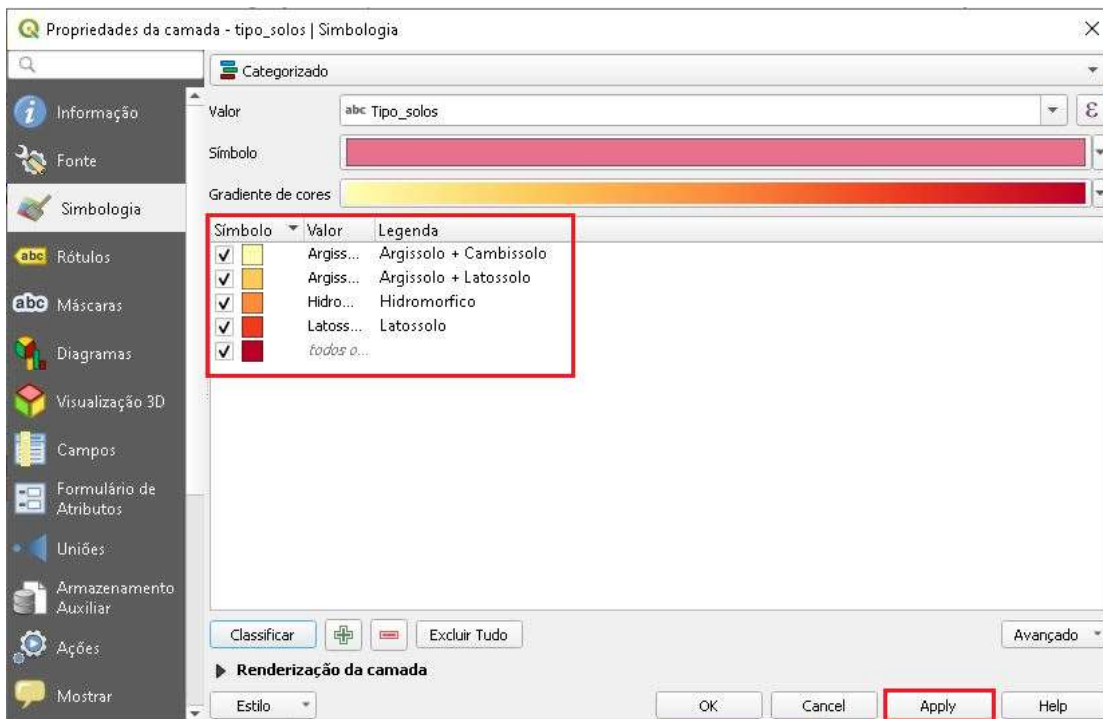
12. Em seguida, clique nas Propriedade da camada tipo_solos.



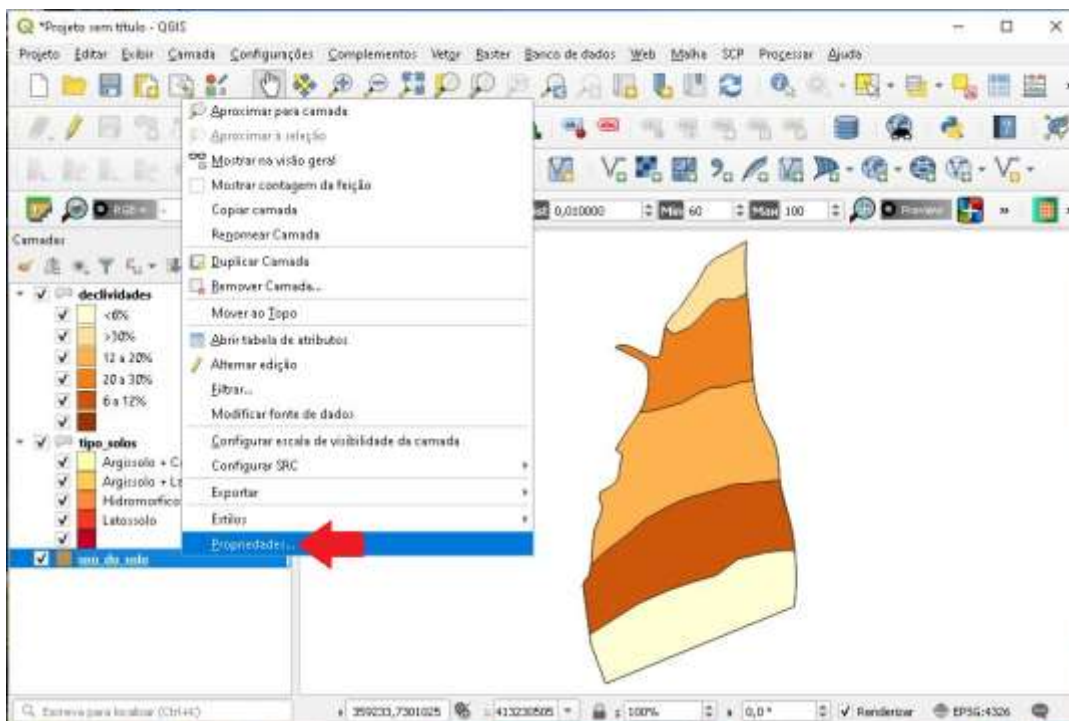
13. Na aba Simbologia, selecione Categorizado, em Valor coloque Tipo_solos, em Gradiente e Cores selecione o gradiente, e clique em Classificar.



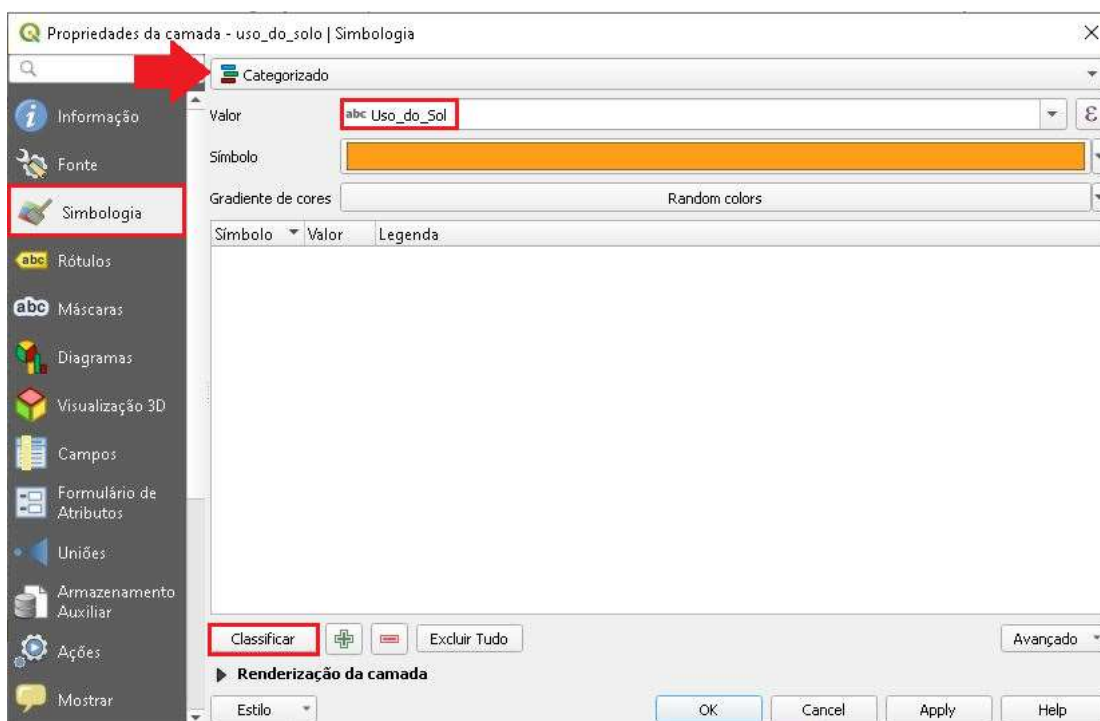
14. A seguinte classificação irá aparecer, em seguida clique em Apply e em seguida OK.



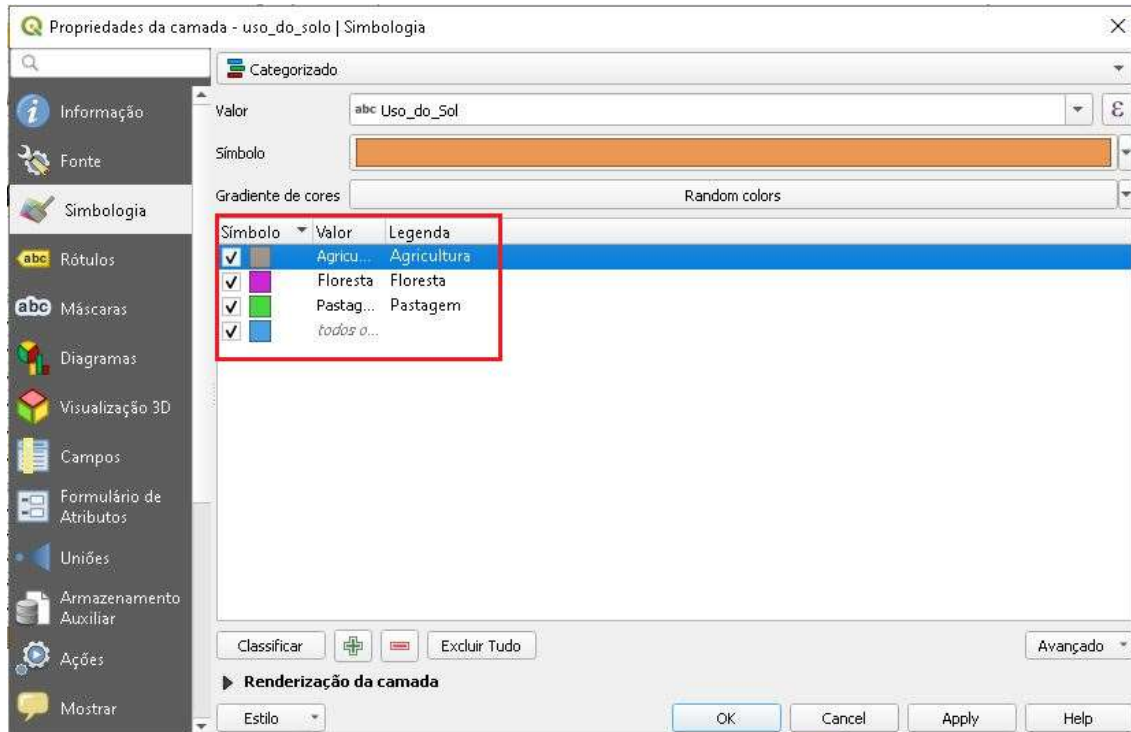
15. Agora iremos configurar a camada "uso_do_solo".



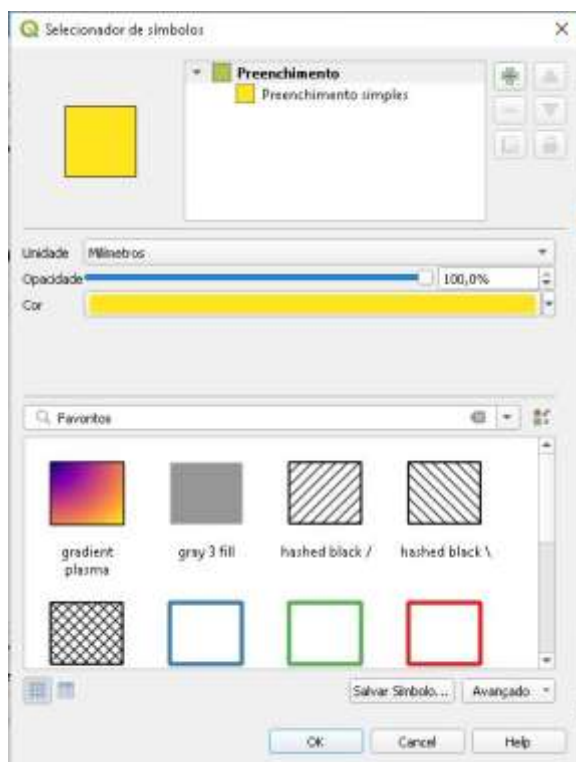
16. Na aba Simbologia, selecione a opção Categorizado, em Valor selecione “uso_do_solo” e clique em Classificar.



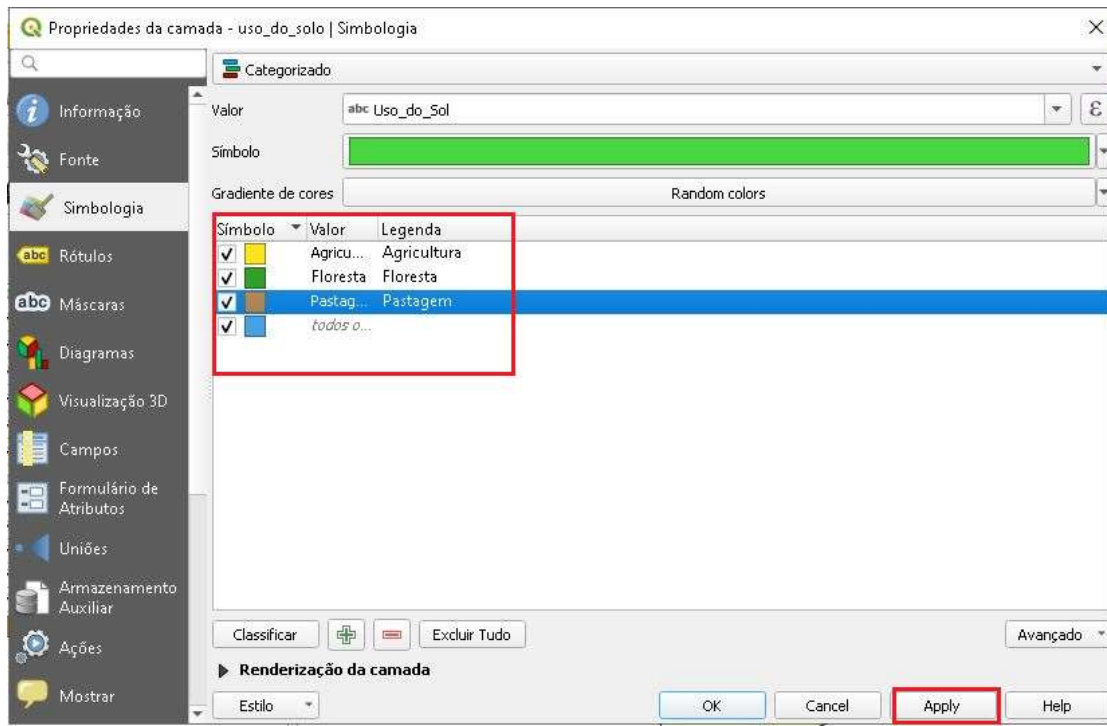
17. Agora vamos alterar a cor de visualização de cada classe, para isso basta dar 2 cliques com o botão direito do mouse em cima da cor e selecionar a cor desejada.



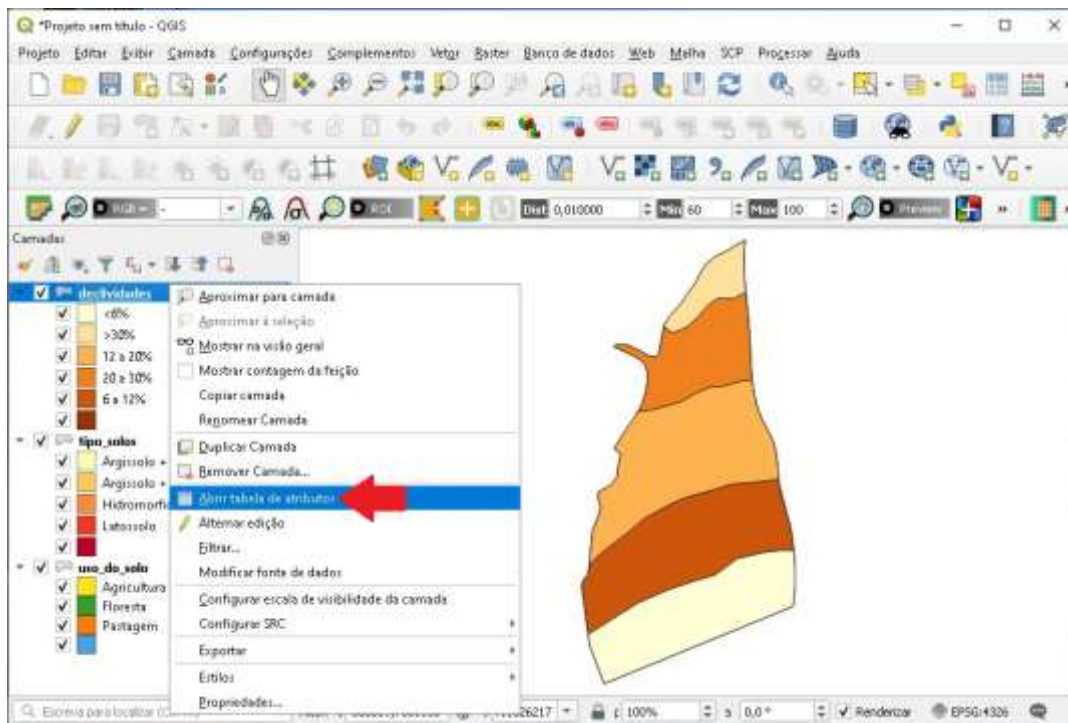
18. Seleccione a cor amarela para agricultura, a cor alaranjada para pastagem e verde para floresta.



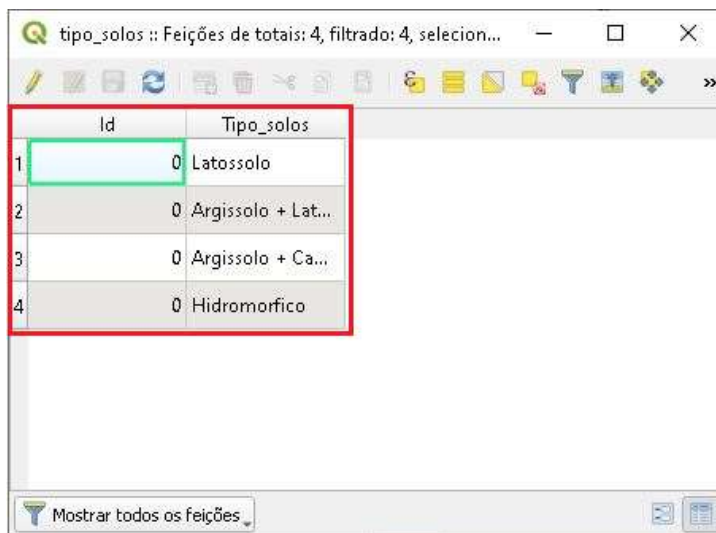
19. Após finalizar a seleção das cores de cada classe, clique em *Apply* e OK.



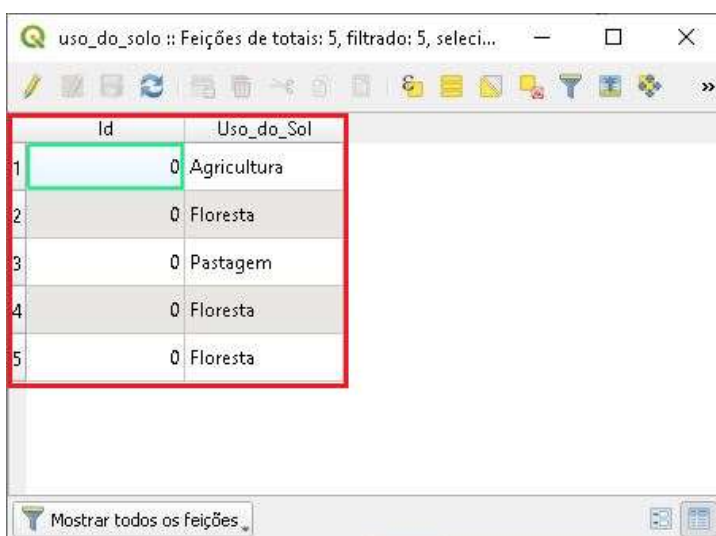
20. Em seguida, clique com o botão direito do mouse sobre cada um dos temas avaliados e selecione a opção “Abrir tabela de atributos” e perceba que cada camada tem vários atributos cadastrados na tabela.



	Id	Declividade
1	0	6 a 12%
2	0	12 a 20%
3	0	>30%
4	0	20 a 30%
5	0	<6%



Id	Tipo_solos
1	0 Latossolo
2	0 Argissolo + Lat...
3	0 Argissolo + Ca...
4	0 Hidromorfico



Id	Uso_do_Sol
1	0 Agricultura
2	0 Floresta
3	0 Pastagem
4	0 Floresta
5	0 Floresta

21. Agora vamos dar pesos de fragilidade para cada uma das tabelas abertas anteriormente. Para tanto, iremos seguir os pesos propostos por Kawakubo et al. (2005), conforme a tabela a seguir.



Fragilidade	Categorias hierárquicas	Código
Muito Fraca	até 6%	1
Fraca	de 6 a 12%	2
Média	de 12 a 20%	3
Forte	de 20 a 30%	4
Muito Forte	acima de 30%	5

Quadro 1. Classes de fragilidade das declividades

Fragilidade	Categorias hierárquicas	Código
Muito Fraca	LVA	1
Forte	PVA	4
Muito Forte	PVA2	5
Média	PVA/LVA	3
Forte	PVA/C	4
Forte	C/PVA	4
Muito Forte	GM	5
Muito Forte	RL/C	5

LVA = Latossolo Vermelho Amarelo; PVA = Argissolos Vermelho Amarelo; C = Cambissolo; GM = Hidromórficos; RL = Neossolos Litólicos.

Quadro 2. Classes de fragilidade dos solos

Proteção	Categorias hierárquicas	Código
Muito Alta	Mata (1)	1
Alta	Cap./Past. (2)	2
Baixa	Urbano3 (4)	4
Alta	Urbano2 (2)	2
Muito Alta	Urbano1(1)	1

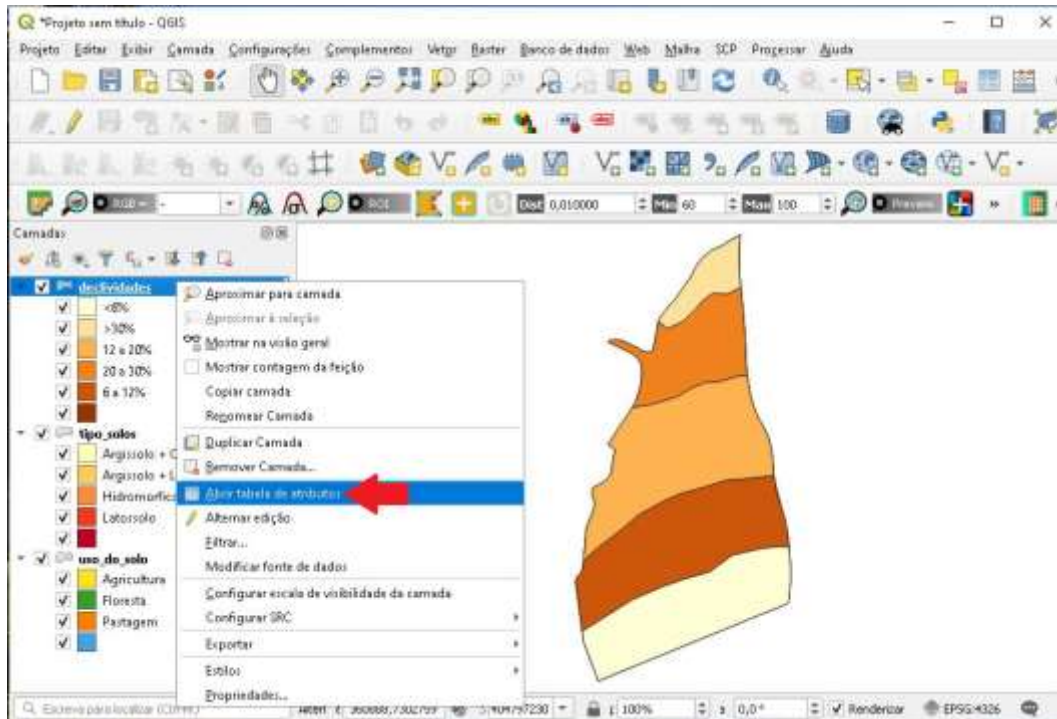
Quadro 3. Classes de proteção de uso e cobertura vegetal

Fonte: Kawakubo, et al. (2005)

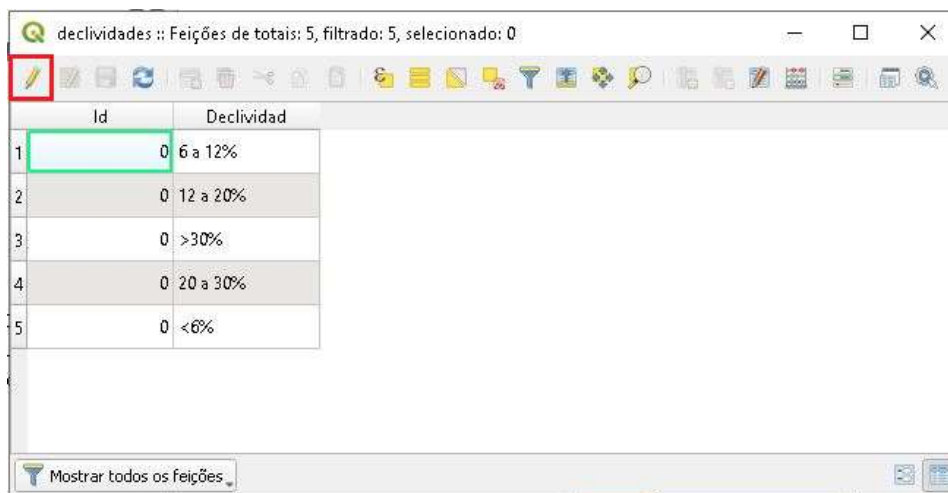
22. Vamos iniciar pelo tema declividade. Assim, clique com o botão direito do mouse e selecione “Abrir tabela de atributos. Irá aparecer a tabela com os atributos de cada feição com os valores de declividades já cadastrados. Iremos iniciar a edição da fragilidade em relação a este aspecto.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



23. Vamos adicionar uma nova coluna que irá guardar a informação de fragilidade. Para tanto, clique em "Alternar modo de edição", e em seguida "Novo campo".



EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



Id	Declividade
1	6 a 12%
2	12 a 20%
3	>30%
4	20 a 30%
5	<6%

24. Insira o nome da coluna como "Fra_decliv", deixe a opção Tipo como número inteiro e largura coloque 2.

Adicionar Campo

Nome: Fra_decliv

Comentário:

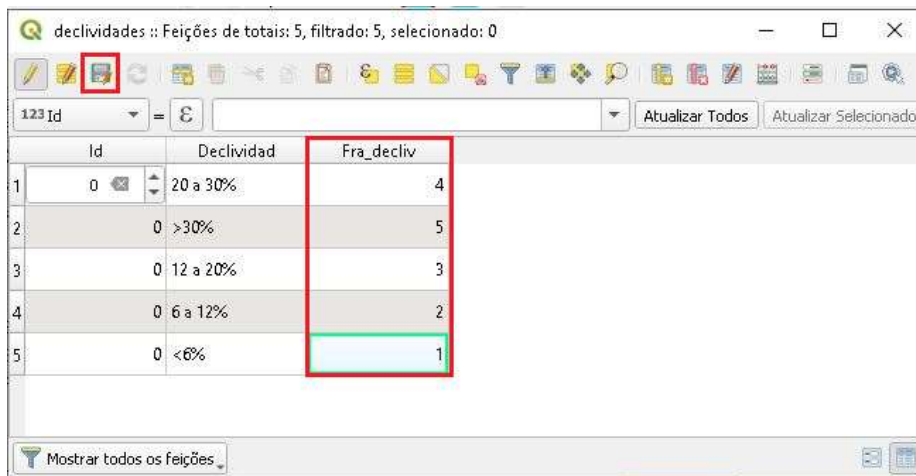
Tipo: número inteiro (inteiro)

Tipo de provedor: integer

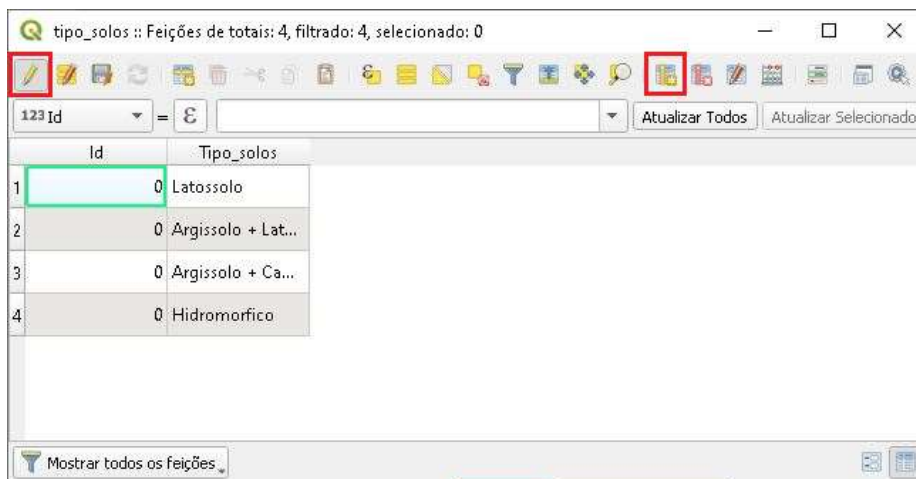
Comprimento: 2

OK Cancel

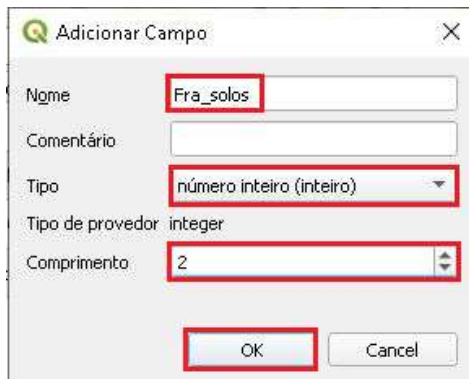
25. Perceba que a coluna foi adicionada na tabela de atributos, agora vamos cadastrar as informações conforme a tabela de classes de Kawakubo et al. (2005), ao finalizar clique em “Salvar alterações”, e depois em “Alternar modo de edição” para que saia do modo de edição.



26. Realize o mesmo procedimento para a camada “tipo_solos”, clique com o botão direito do mouse, acesse a tabela de atributos, clique em “Alternar modo de edição”.



27. Insira o nome da coluna como “Fra_solos”, deixe a opção Tipo como número inteiro e largura coloque 2.



Adicionar Campo

Nome: Fra_solos

Comentário:

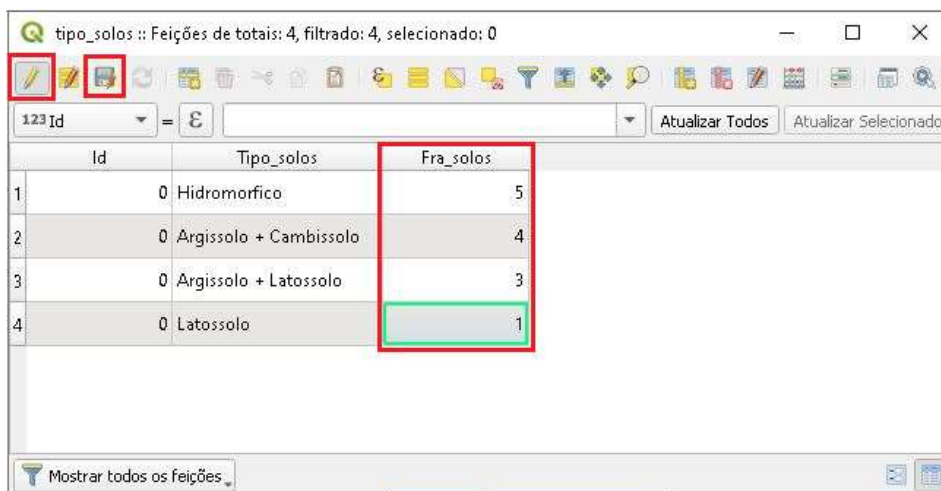
Tipo: número inteiro (inteiro)

Tipo de provedor: integer

Comprimento: 2

OK Cancel

28. Clique em “Salvar alterações” e depois em “Alternar modo de edição”.



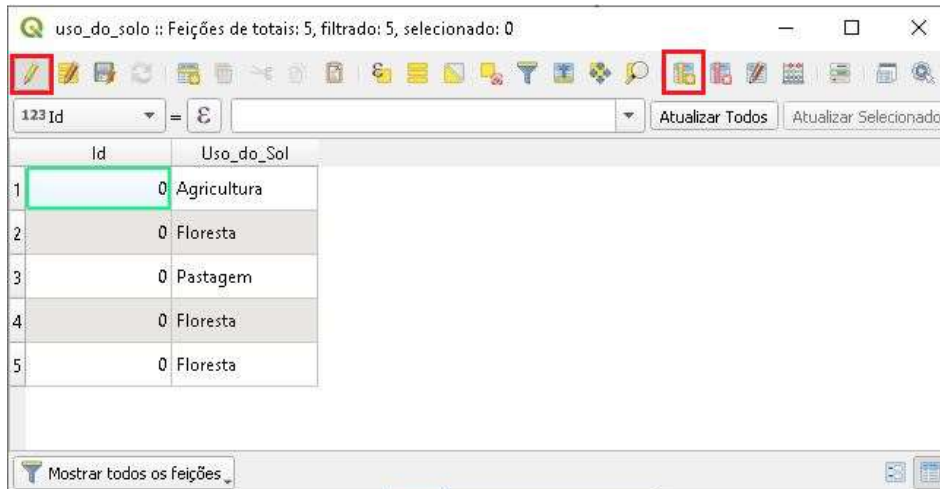
tipo_solos :: Feições de totais: 4, filtrado: 4, selecionado: 0

123 Id = E Atualizar Todos Atualizar Selecionado

Id	Tipo_solos	Fra_solos
1	0 Hidromorfico	5
2	0 Argissolo + Cambissolo	4
3	0 Argissolo + Latossolo	3
4	0 Latossolo	1

Mostrar todos os feições

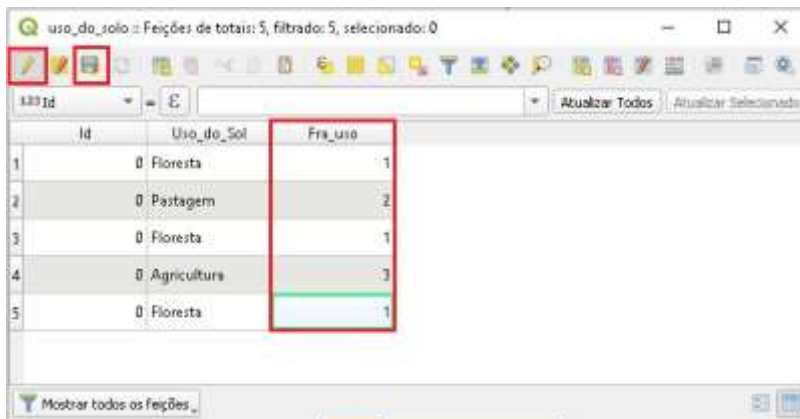
29. Realize o mesmo procedimento para a camada "uso_do_solo", clique com o botão direito do mouse, acesse a tabela de atributos, clique em "Alternar modo de edição".



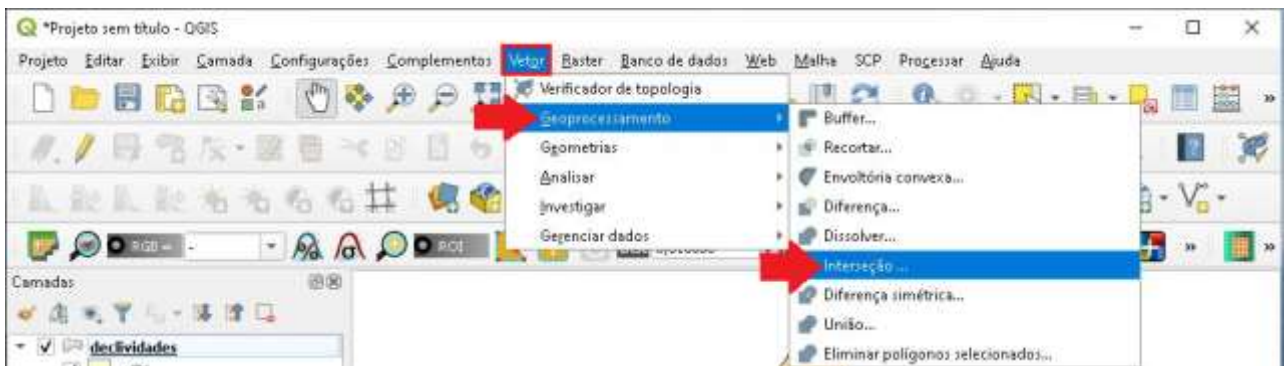
30. Insira o nome da coluna como "Fra_uso", deixe a opção Tipo como número inteiro e largura coloque 2.



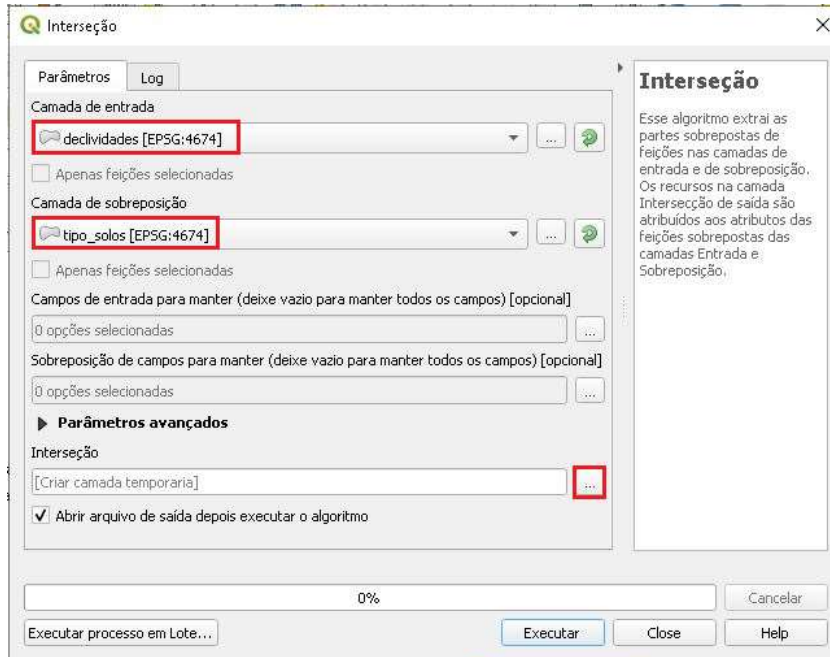
31. Clique em “Salvar alterações” e depois em “Alternar modo de edição”.



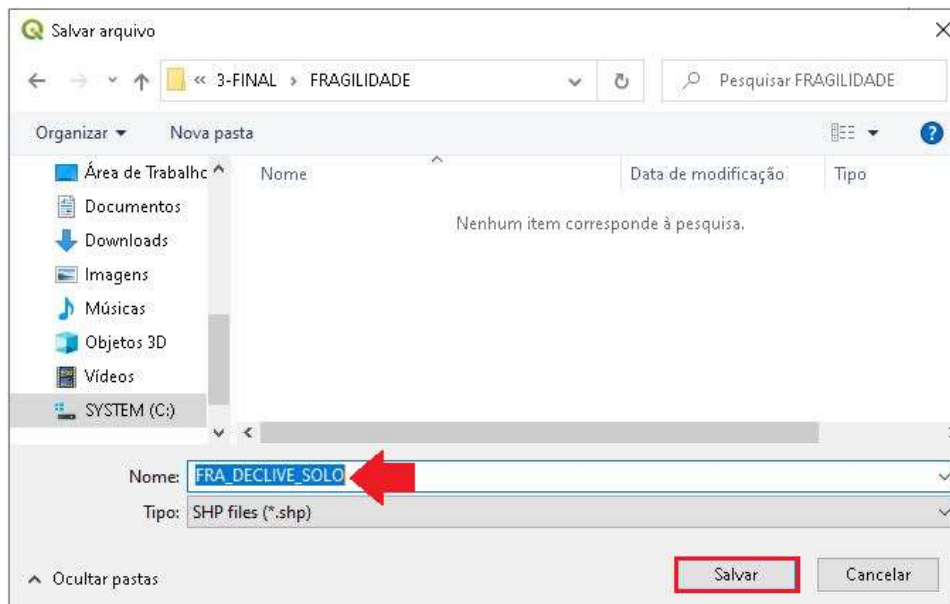
32. Agora iniciaremos a análise de fragilidade integrando as 3 camadas avaliadas. Para isso, clique em no Menu Vetor → Geoprocessamento → Intersecção.



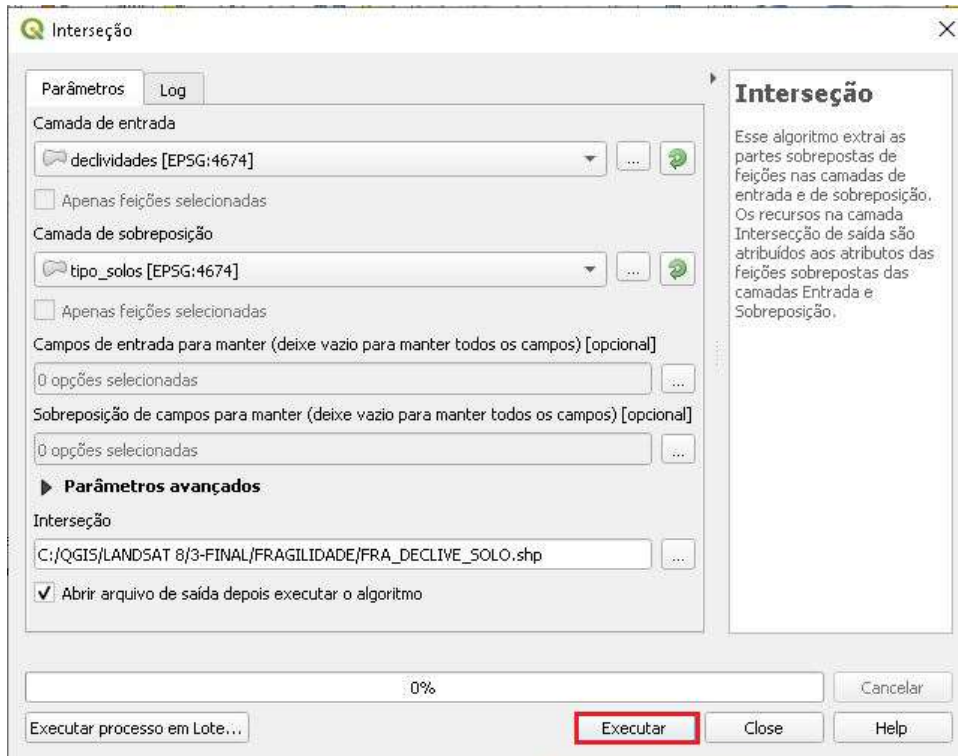
33. Em camada de entrada selecione declividades, em Camada de sobreposição selecione tipos_solos, em seguida clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo.



34. Nomeie o arquivo como "FRA_DECLIVE_SOLO.shp" e clique em Salvar.



35. Clique em Executar.

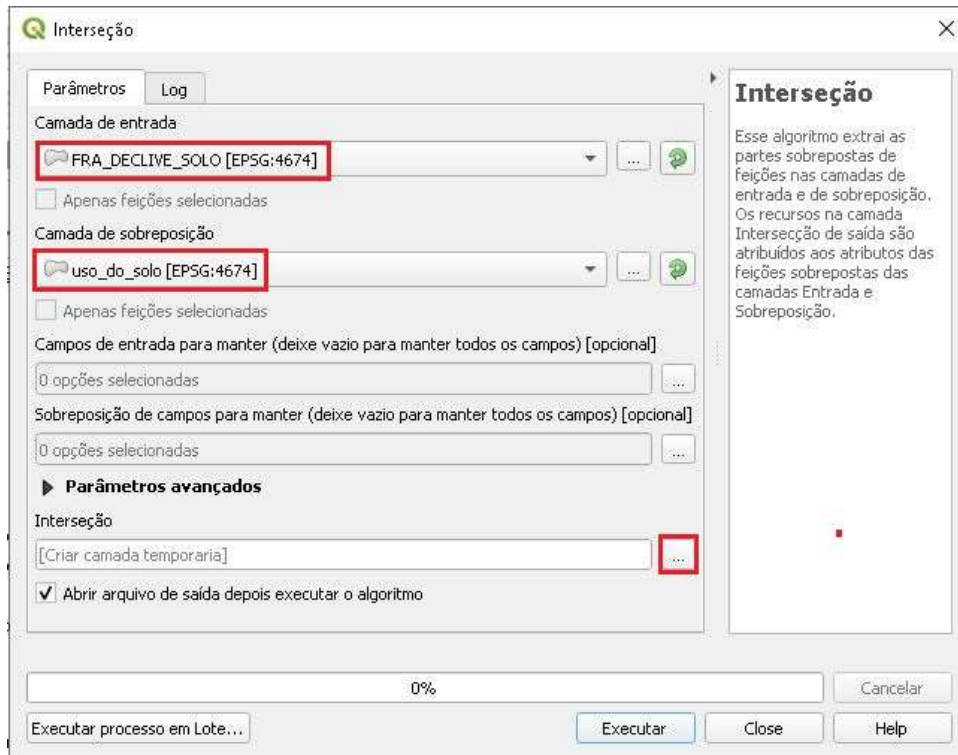


36. Abra a tabela de atributos desta nova camada gerada, perceba que a tabela contém agora informações das 2 camadas (declividade e tipo de solos), agora vamos adicionar a informação do uso do solo.

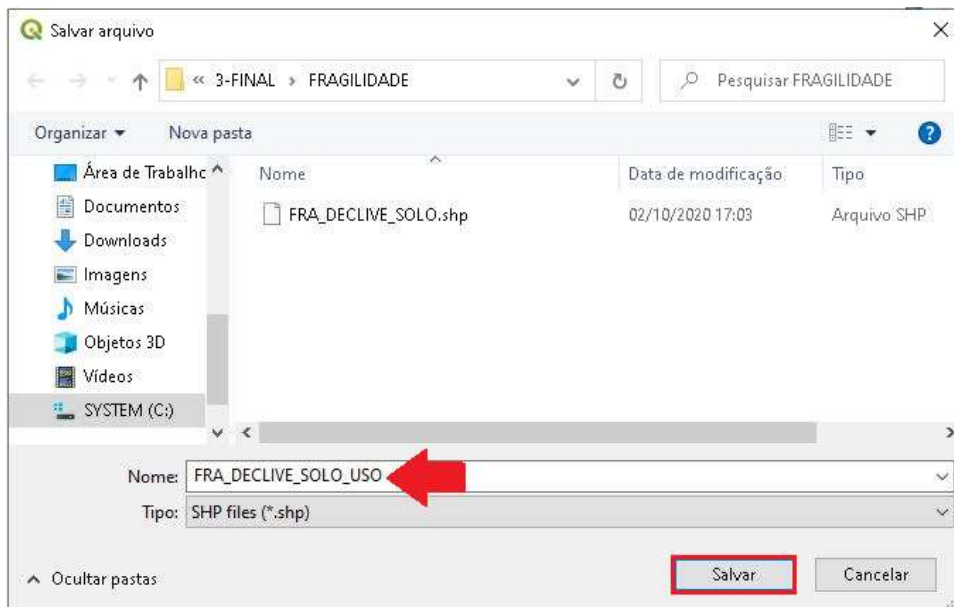
Id	Declividade	Fra_decliv	Id_2	Tipo_solos	Fra_solos
1	0 12 a 20%	3	0	Hidromorfico	5
2	0 >30%	5	0	Latossolo	1
3	0 20 a 30%	4	0	Latossolo	1
4	0 20 a 30%	4	0	Argissolo + Lat...	3
5	0 6 a 12%	2	0	Hidromorfico	5
6	0 12 a 20%	3	0	Latossolo	1
7	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Lat...	3
8	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4
9	0 <6%	1	0	Argissolo + Ca...	4
10	0 <6%	1	0	Hidromorfico	5
11	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Lat...	3
12	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Ca...	4

37. Clique no Menu Vetor → Geoprocessamento → Intersecção.

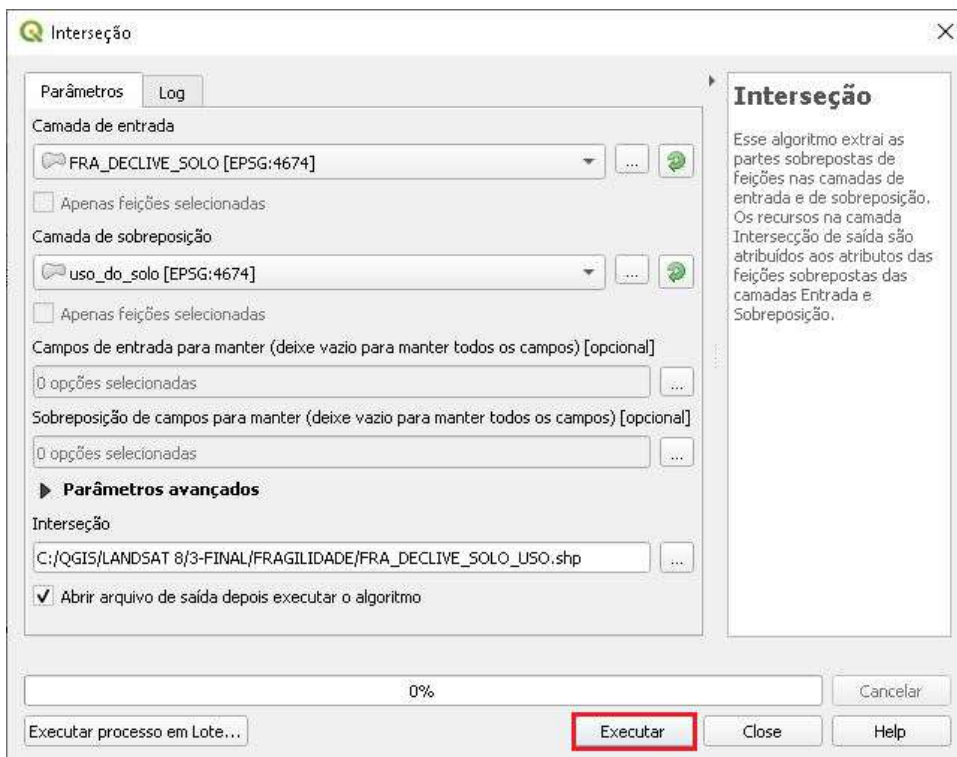
38. Em camada de entrada selecione “FRA_DECLIVE_SOLO”, em Camada de sobreposição selecione “uso_do_solo”, em seguida clique no ícone com três pontos → Salvar no arquivo.



39. Nomeie o arquivo como “FRA_DECLIVE_SOLO_USO.shp” e clique em Salvar.



40. Clique em Executar, após finalizar o processamento, clique em Close.





41. Abra a tabela de atributos da camada “FRA_DECLIVE_SOLO_USO.shp” e perceba que a coluna fragilidade de uso do solo foi adicionada.

Id	Declividade	Fra_decliv	Id_2	Tipo_solos	Fra_solos	Id_3	Uso_do_Sol	Fra_uso
1	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Lat...	3	0	Agricultura	3
2	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Lat...	3	0	Pastagem	2
3	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Ca...	4	0	Agricultura	3
4	0 6 a 12%	2	0	Argissolo + Ca...	4	0	Pastagem	2
5	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Agricultura	3
6	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Floresta	1
7	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Pastagem	2
8	0 12 a 20%	3	0	Hidromórfico	5	0	Floresta	1
9	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Lat...	3	0	Floresta	1
10	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Lat...	3	0	Agricultura	3
11	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Lat...	3	0	Floresta	1
12	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Lat...	3	0	Pastagem	2
13	0 20 a 30%	4	0	Latossolo	1	0	Floresta	1

42. Agora, para visualizarmos a fragilidade considerando as 3 informações em conjunto, precisaremos realizar o cálculo da média das fragilidades. Vamos considerar que todas as informações têm igual peso na questão de fragilidade, assim calcularemos a média aritmética da fragilidade. Caso contrário uma média ponderada poderia ser aplicada.

43. Abra a tabela de atributos da camada “FRA_DECLIVE_SOLO_USO”.

44. Adicione uma nova coluna chamada “Media_Fra”.

Adicionar Campo

Nome:

Comentário:

Tipo:

Tipo de provedor: integer

Comprimento:

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



45. Clique em “Abrir calculadora de campo”.

The screenshot shows the QGIS Field Calculator dialog box for the layer 'FRA_DECLIVE_SOLO_USO'. The table contains 12 rows of data with the following columns: Id, Declividade, Fra_decliv, Id_2, Tipo_solos, Fra_solos, Id_3, Uso_do_Sol, Fra_uso, and Media_Frag. The first row (Id 1) is highlighted in green. The 'Id' column values are 1 through 12. The 'Declividade' column values are '0 20 a 30%', '0 20 a 30%', '0 20 a 30%', '0 20 a 30%', '0 20 a 30%', '0 20 a 30%', '0 >30%', '0 12 a 20%', '0 12 a 20%', '0 12 a 20%', '0 12 a 20%', and '0 12 a 20%'. The 'Fra_decliv' column values are 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 3, 3, 3, 3, and 3. The 'Id_2' column values are 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, and 0. The 'Tipo_solos' column values are 'Argissolo + Lat...', 'Argissolo + Lat...', 'Argissolo + Lat...', 'Latossolo', 'Latossolo', 'Latossolo', 'Latossolo', 'Hidromorfoico', 'Hidromorfoico', 'Argissolo + Ca...', 'Argissolo + Ca...', and 'Argissolo + Ca...'. The 'Fra_solos' column values are 3, 3, 3, 1, 1, 1, 1, 5, 5, 4, 4, and 4. The 'Id_3' column values are 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, and 0. The 'Uso_do_Sol' column values are 'Floresta', 'Floresta', 'Agricultura', 'Floresta', 'Agricultura', 'Floresta', 'Floresta', 'Pastagem', 'Floresta', 'Pastagem', 'Floresta', and 'Agricultura'. The 'Fra_uso' column values are 1, 1, 3, 1, 5, 1, 1, 2, 1, 2, 1, and 3. The 'Media_Frag' column values are NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, and NULL.

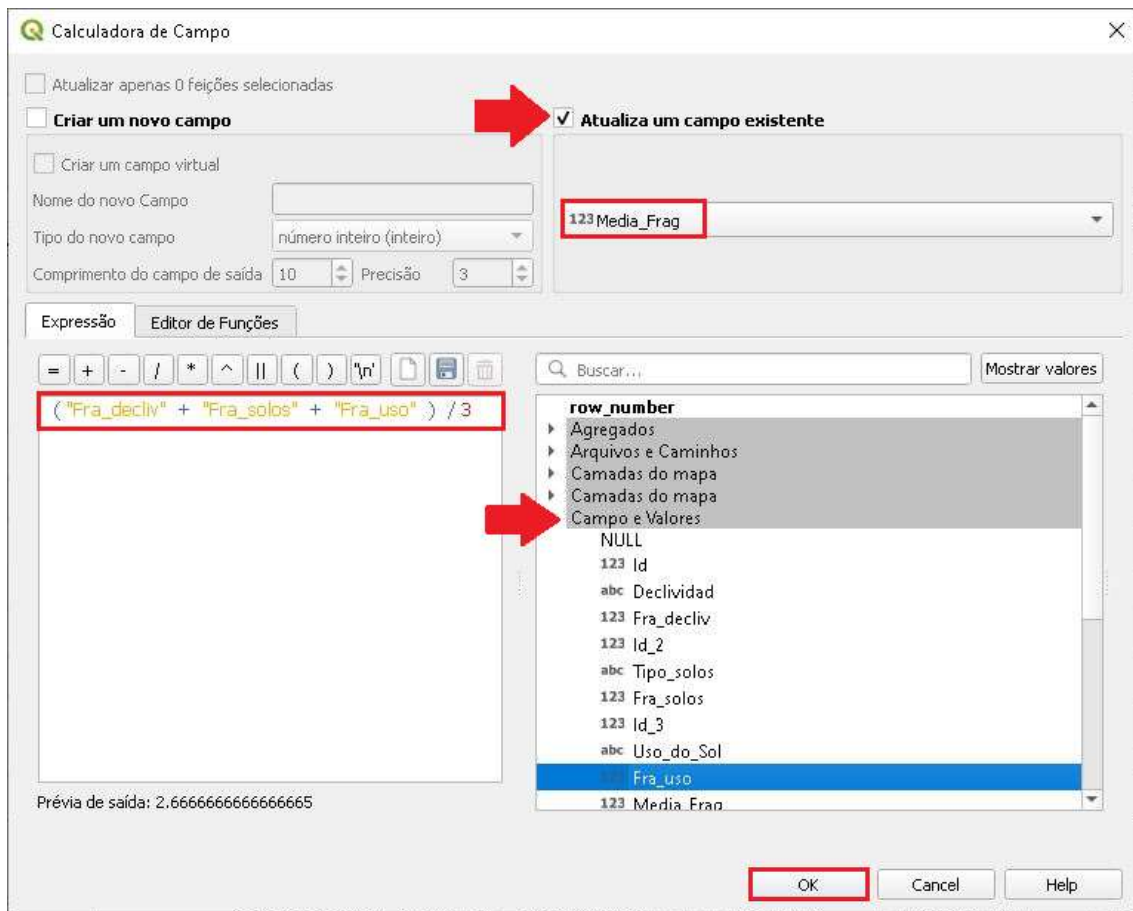
Id	Declividade	Fra_decliv	Id_2	Tipo_solos	Fra_solos	Id_3	Uso_do_Sol	Fra_uso	Media_Frag
1	0 20 a 30%	4	0	Argissolo + Lat...	3	0	Floresta	1	NULL
2	0 20 a 30%	4	0	Argissolo + Lat...	3	0	Floresta	1	NULL
3	0 20 a 30%	4	0	Argissolo + Lat...	3	0	Agricultura	3	NULL
4	0 20 a 30%	4	0	Latossolo	1	0	Floresta	1	NULL
5	0 20 a 30%	4	0	Latossolo	1	0	Agricultura	5	NULL
6	0 20 a 30%	4	0	Latossolo	1	0	Floresta	1	NULL
7	0 >30%	5	0	Latossolo	1	0	Floresta	1	NULL
8	0 12 a 20%	3	0	Hidromorfoico	5	0	Pastagem	2	NULL
9	0 12 a 20%	3	0	Hidromorfoico	5	0	Floresta	1	NULL
10	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Pastagem	2	NULL
11	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Floresta	1	NULL
12	0 12 a 20%	3	0	Argissolo + Ca...	4	0	Agricultura	3	NULL

EXPLORANDO O QGIS 3.X

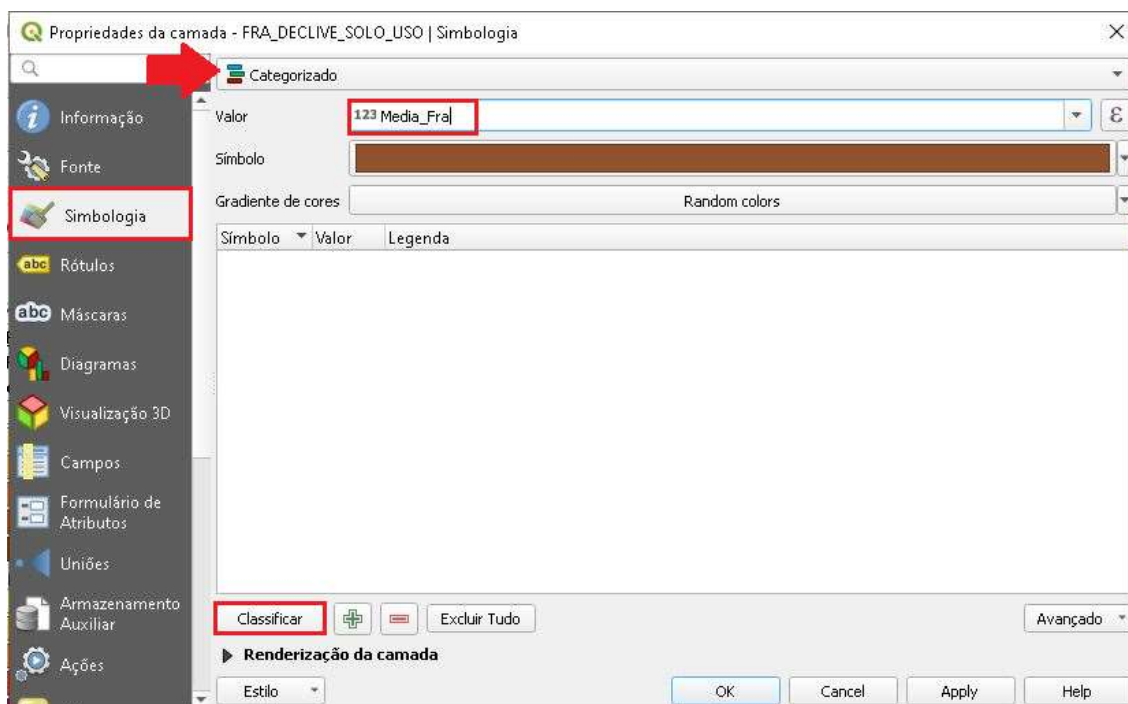
Dalla Corte et al. 2020



46. Na janela Calculadora de campo, clique em “Atualizar um campo existente”, selecione “Media_Frag”, em seguida em expressão digite o cálculo da média aritmética $(\text{Fra_decliv} + \text{Fra_saolos} + \text{Fra_uso}) / 3$, e clique em Ok.



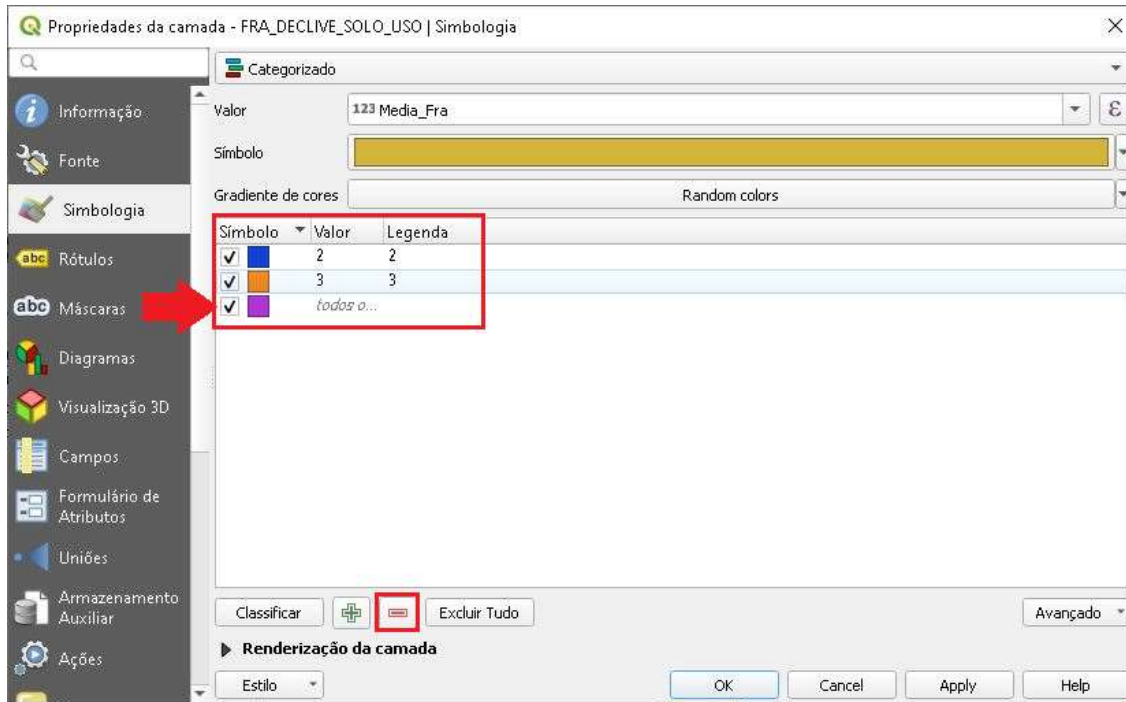
47. Perceba que na coluna "Media_Fra" foi adicionada a média entre os valores.
48. Vamos configurar as propriedades de visualização, para isso, clique com o botão direito do mouse em cima da camada "FRA_DECLIVE_SOLO_USO", e acesse as Propriedades.
49. Na aba Simbologia, selecione Categorizado, em Valor selecione "Media_Fra", em seguida clique em Classificar.



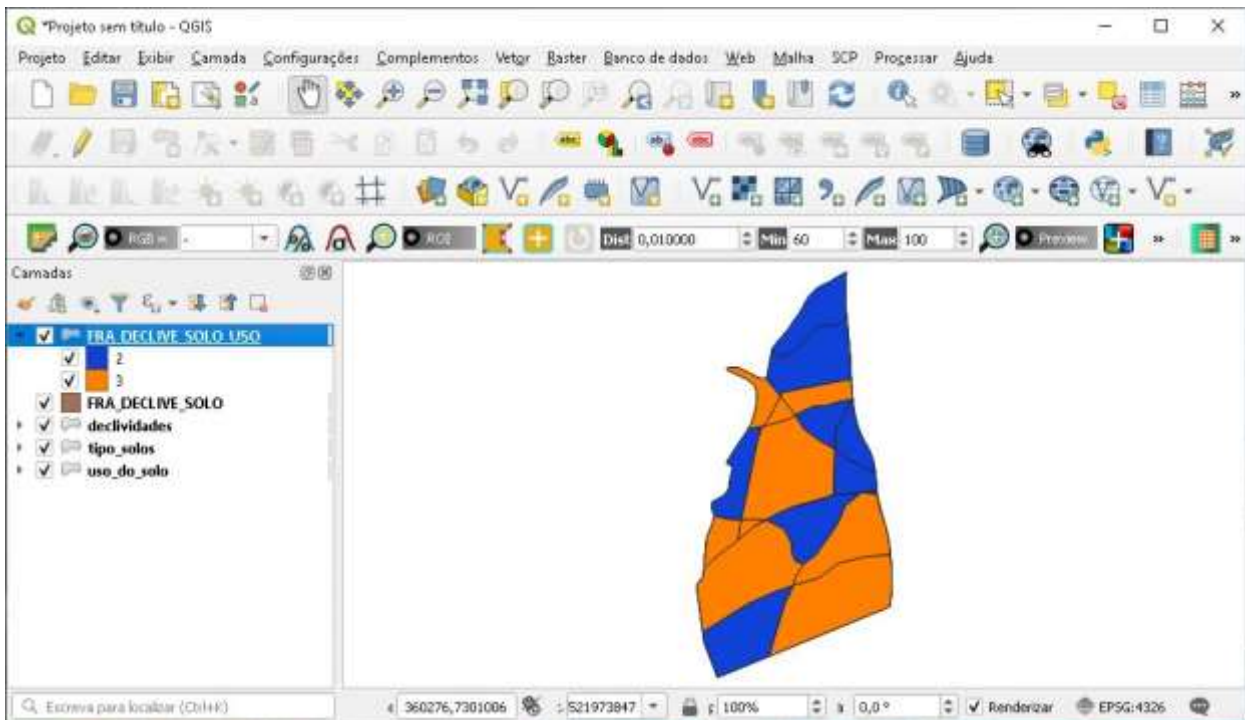
50. Selecione as cores conforme seu gosto, selecione o último quadrado e clique no ícone menos destacado para excluir, clique em Apply.

EXPLORANDO O QGIS 3.X

Dalla Corte et al. 2020



51.A visualização em mapa das classes de fragilidade poderá ser observada então.





SÍNTESE FINAL

As ferramentas geotecnológicas têm tido cada vez mais participação e inclusão nas análises ambientais e florestais. Tem-se observado também maior oferta e fontes de informações georreferenciadas, muitas delas, gratuitas. Para a manipulação dessas, é necessário a adoção de software que atenda adequadamente as necessidades.

O QGIS é um software gratuito que tem ganhado espaço, tanto no meio acadêmico e comercial, dada a facilidade de uso e, vasta disponibilidade de ferramentas e complementos disponíveis. Por esses motivos, dentre as possibilidades gratuitas de software para uso como sistema de informação geográfica (SIG), ele tem sido um dos mais utilizados.

Esperamos que esse livro possa proporcionar ajuda aos estudantes e profissionais da área florestal e ambiental, na empreitada de elaboração de trabalhos técnicos.



REFERÊNCIAS

- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2020. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/>> Acesso em: 15, agosto de 2020.
- JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos. 2009. 598 p.
- KAWAKUBO F.S.; MORATO R.G.; CAMPOS K.C.; ROSS J.L.S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto; 2005; São José dos Campos. Goiânia: INPE; 2005. p. 2203-2210.
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J. RHIND, D. W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. Rio de Janeiro, Bookman, 2013, 3ª edição.
- NASA - National Aeronautics and Space Administration. 2020. Disponível em: <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/>> Acesso em: 15, agosto de 2020.
- QGIS. 2020. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/docs/index.html. Acesso em: durante o ano de 2020.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizadas. Revista do Departamento de Geografia. n.8, p.63-74. 1994.
- WANG, L.; LIU, H. An efficient method for identifying and filling surface depressions in digital elevation models for hydrologic analysis and modelling. International Journal of Geographical Information Science, v. 20, n. 2: 193-213, 2006.
- YAMAMOTO, J.K. Estatística, análise e interpolação de dados geoespaciais. São Paulo. 2020. 308p.

ISBN: 978-65-00-10481-3

CD



9 786500 104813

