

Treinamento Geo360: Noções de QGIS para Preparação de Dados

Fernando Basquiroto de Souza
Analista de Geoprocessamento
E-Topocart (Geo360)

fernando.souza@topocart.com.br



Preparação dos dados

- O Geo360 permite carregar diferentes tipos de arquivo no módulo do Cadastro Imobiliário.
 - Shapefiles e DXF (R12) (mais comuns).
 - GeoJSON, KML e XLS / XLSX / CSV
- Porém, eles devem estar ‘corretos’ conforme as necessidades do SIG.



AJUSTES



QGIS



AUTODESK[®]
AUTOCAD[®]



OpenDesign
alliance
The Equalizer for CAD Development



GEO360

Conversões

- Antes de converter um arquivo DWG ou DXF para carregar no SIG, é necessário ajustar sua estrutura.
 - Arquivos CAD costumam ter todos os dados em apenas um arquivo (ponto, linhas, polígonos);
 - No SIG, é necessário ter as geometrias em arquivos separados.



Conversões

- O ajuste pode ser feito conforme a versão do AutoCAD.
 - Comandos como LAYISO, LAYOFF, PASTEORIG e MAPEXPORT podem auxiliar neste processo.
- Do DXF/DWG para o SIG:
 - Pontos viram pontos;
 - Linhas e linhas fechadas viram linhas;
 - Hachuras viram polígonos.



Conversões

- Converter entre versões de DWG (ou DXF) (quando AutoCAD não esta disponível)
 - ODA File Converter:
www.opendesign.com/guestfiles/oda_file_converter
- No AutoCAD, basta clicar em arquivo e salvar como. Na janela aberta, alterar o formato/extensão do arquivo.



Input Folder

/home/fernando/Downloads

← Pasta de entrada com os arquivos para serem convertidos.

Output Folder

/home/fernando/Área de Trabalho

← Pasta de saída onde os arquivos serão salvos

Recurse folders

Input files filter: *.DWG ; *.DXF

Audit

Output version: 2010 ASCII DXF

Start

Formato dos arquivos de saída

Folder progress

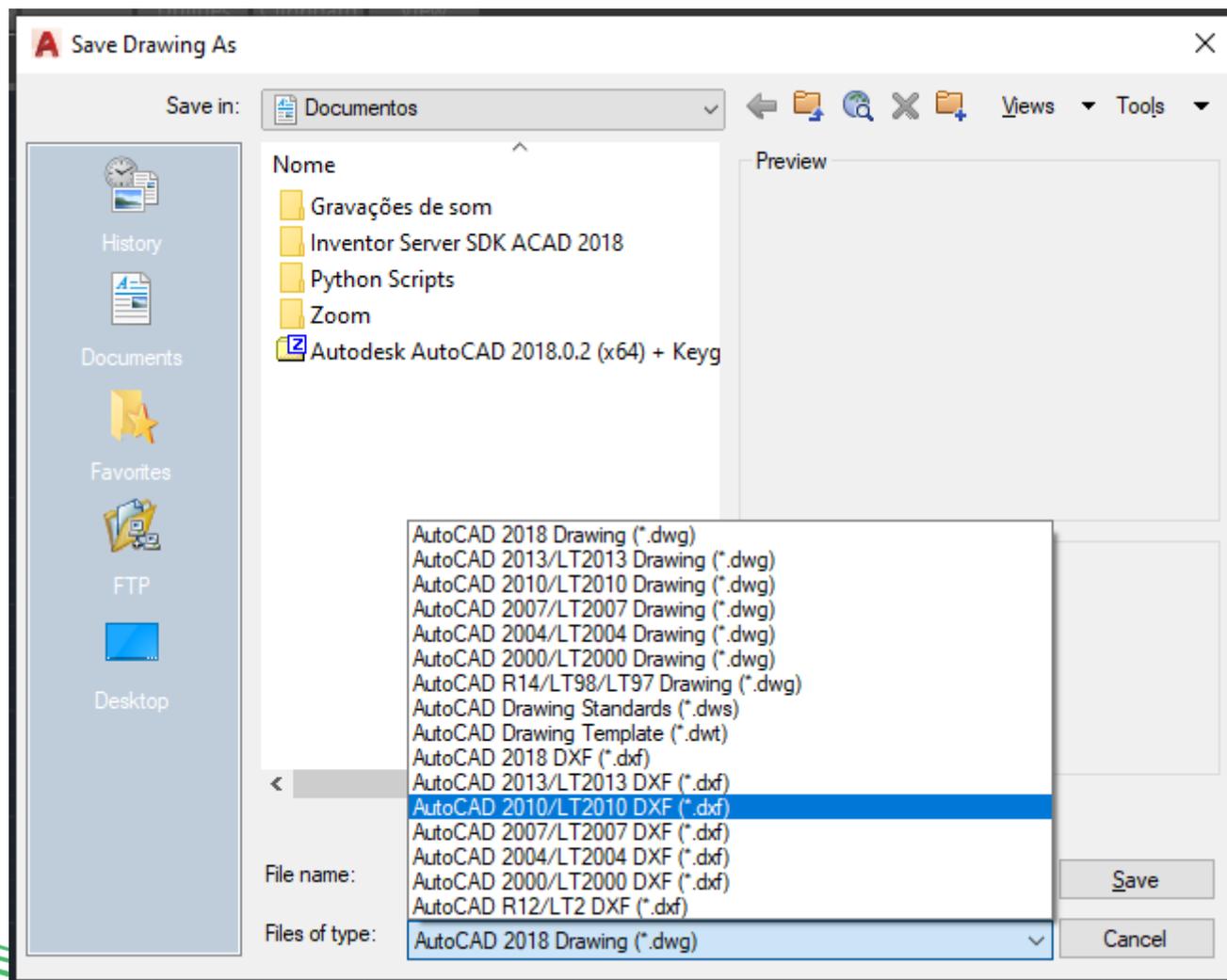
← Iniciar conversão



Copyright© 2002-2022, Open Design Alliance All Rights Reserved.
This software may not be licensed, sold, distributed or included with other software products without the written consent of Open Design Alliance.

ODA SDK version 23.3.0 www.opendesign.com.
This software was created using Qt version 5.14.1 qt.io.

CONVERSÃO NO AUTOCAD



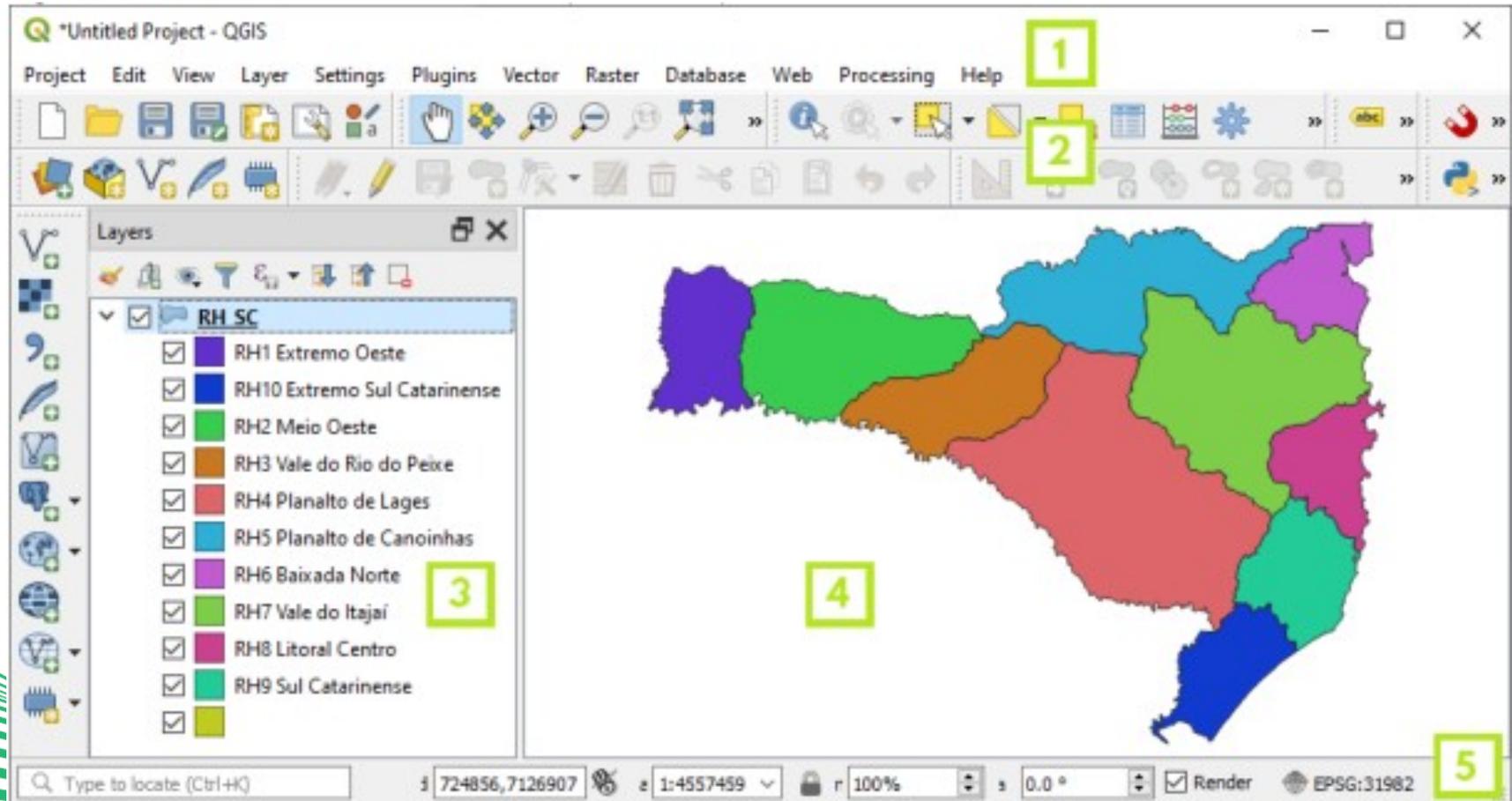
Interface do QGIS

- O QGIS é um software de SIG Desktop que permite diferentes tipos de tratamento dos dados espaciais.

The logo for QGIS, featuring the letters 'QGIS' in a bold, green, sans-serif font. The letter 'Q' is stylized with a white mouse cursor arrow pointing towards its bottom-right corner. The entire logo is centered within a thin, light green rectangular border.

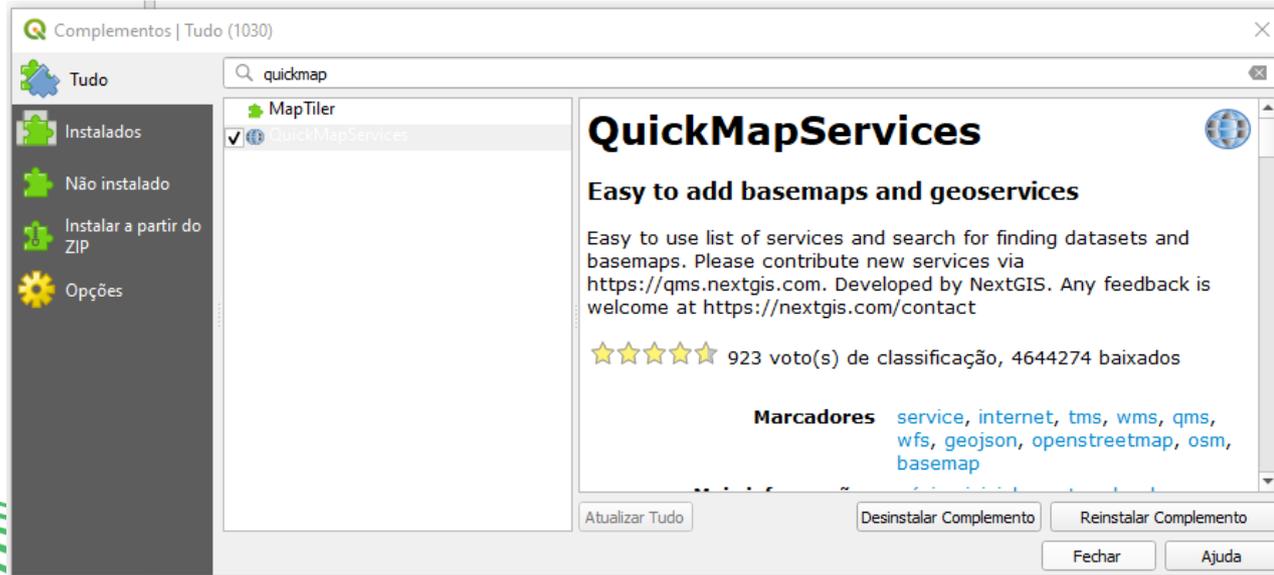
QGIS

Interface do QGIS



Criação e edição de geometrias

- QuickMapServices (Plugin no QGIS).
 - Complementos > Gerenciar e Instalar Complementos
 - Web > QuickMapService > OSM > OSM Standard



Definição do Datum no QGIS

Project Properties | CRS

Project Coordinate Reference System (CRS)

No projection (or unknown/non-Earth projection)

Filter

Recently Used Coordinate Reference Systems 2

Coordinate Reference System	Authority ID
SIRGAS 2000 / UTM zone 22S	EPSG:31982
WGS 84	EPSG:4326
SIRGAS 2000	EPSG:4674
SAD69 / UTM zone 22S	EPSG:29192
SIRGAS 2000 / UTM zone 23S	EPSG:31983

Predefined Coordinate Reference Systems Hide deprecated CRSs

Coordinate Reference System	Authority ID
SIRGAS 2000 / UTM zone 21N	EPSG:31975
SIRGAS 2000 / UTM zone 21S	EPSG:31981
SIRGAS 2000 / UTM zone 22N	EPSG:31976
SIRGAS 2000 / UTM zone 22S	EPSG:31982

SIRGAS 2000 / UTM zone 22S

WKT

```
PROJCRS["SIRGAS 2000 / UTM zone 22S",  
  BASEGEOGCRS["SIRGAS 2000",  
    DATUM["Sistema de Referencia G  
eocentrico para las AmericaS 2000",  
    ELLIPSOID["SNG 1980",
```

Datum Transformations

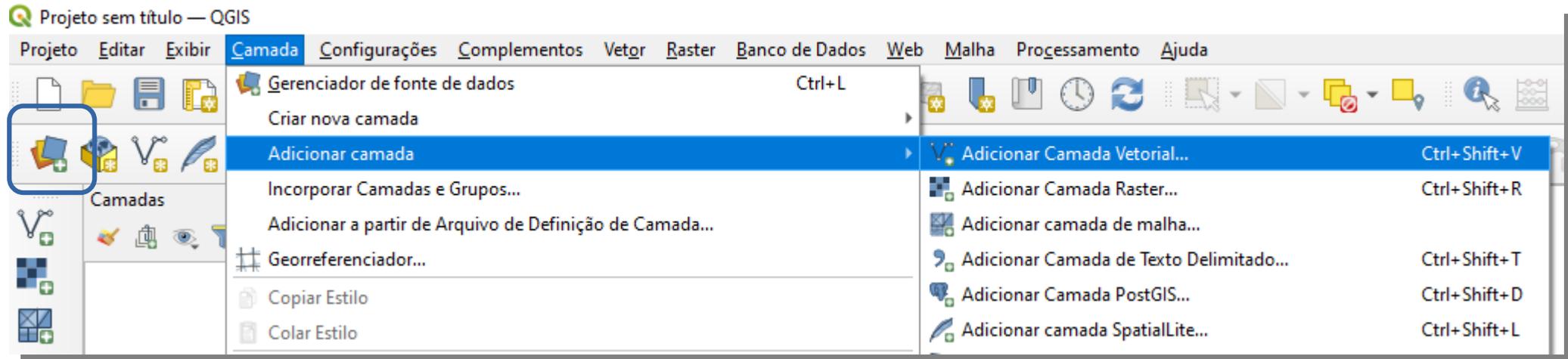
Ask for datum transformation if several are available (defined in global setting)

Source CRS | Destination CRS | Operation

OK Cancel **Apply** 3 Help 1

Coordinate 1.099,-0.984 Scale 1:63 Magrifier 100% Rotation 0,0 ° Render EPSG:31982

Adição de camadas no QGIS



Adição de camadas no QGIS

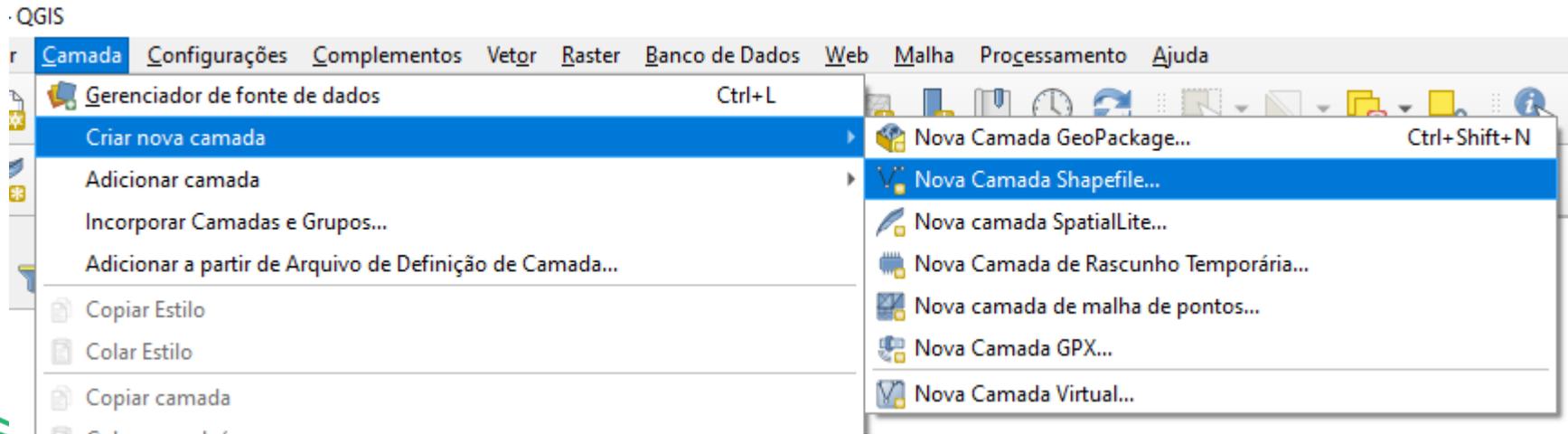
- Exercício:
 - Adicionar o arquivo de limites municipais no QGIS.
 - Avaliar as propriedades dele.
 - Modificar simbologia e rótulos da camada;

Fonte: Malha Digital IBGE.

<https://ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15774-malhas.html>

Criação e edição de geometrias

- Criação de shapefiles: Camada, Criar nova camada, Nova camada shapefile.



Criação e edição de geometrias

- Exercício:
 - Criar arquivo shapefile de polígonos no QGIS.
 - Mapear edificações;
 - Importar camada no Geo360.



Criação e edição de geometrias

- Criação de shapefiles a partir de pontos: Arquivo CSV contendo colunas com o par de coordenadas.
 - Documentos sem arquivos digitais
 - Memoriais apresentando vértices com coordenadas
- Longitude = X; Latitude = Y.



Nome do arquivo

Nome da camada Codificação UTF-8

▼ Formato do arquivo

CSV (texto separado por delimitador)

Delimitador de expressão regular

Delimitadores personalizados

▶ Opções de Gravações e Campos

▼ Definição de geometria

Coordenadas de ponto

Campo X Campo Z

Well known text (WKT)

Campo Y Campo M

Sem geometria (atributo apenas de tabela)

Coordenadas GMS

Geometria SRC 

▶ Configurações de camada

Amostra de Dados

Selecione um arquivo de entrada

Fechar Adicionar Ajuda

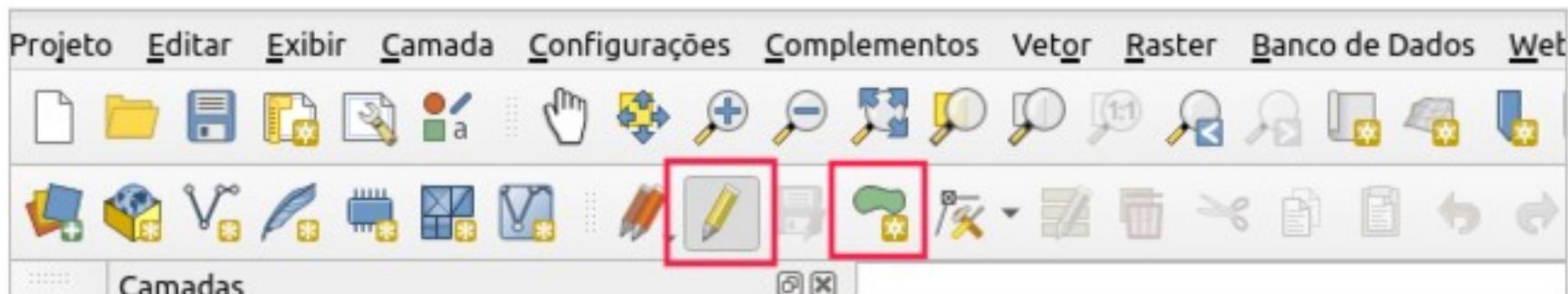
Criação e edição de geometrias

- Exercício:
 - Criar arquivo CSV de pontos para abrir no QGIS.
 - Garantir que as coordenadas tenham uma coluna para indicar a ordem dos pontos;
 - Abrir arquivo CSV no QGIS.
 - Rodar função ‘Ponto para Linha’ + ‘Linha para Polígono’.
 - Importar camada no Geo360.



Criação e edição de geometrias

- Edição de camadas: Lápis amarelo (Liga e desliga a edição).



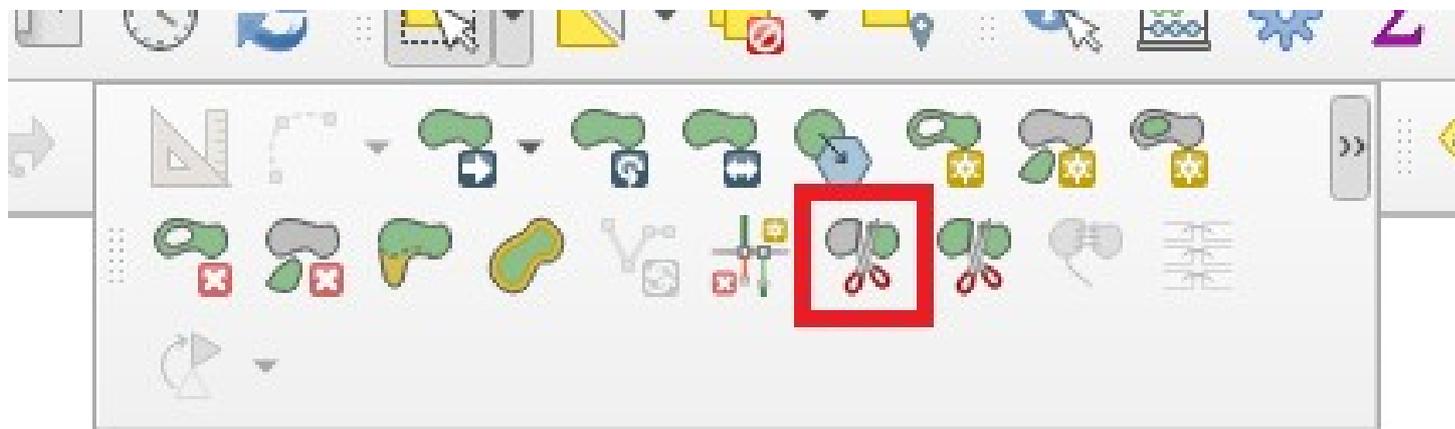
Criação e edição de geometrias

- Edição de camadas: Edição de vértices.



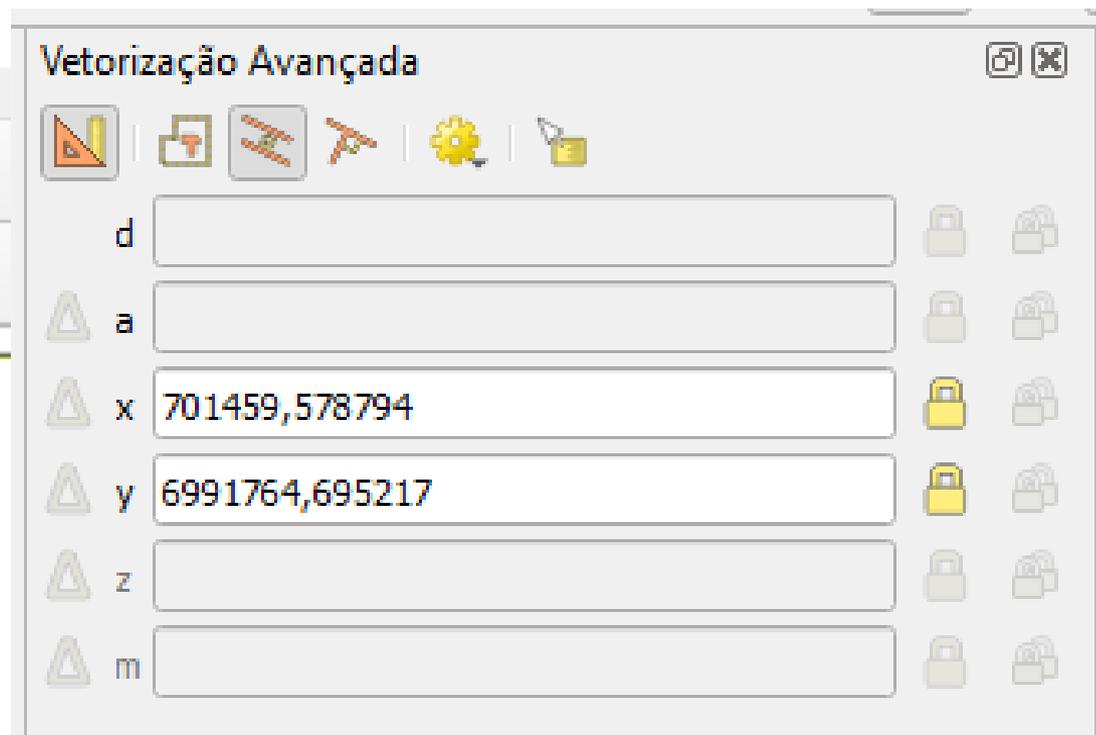
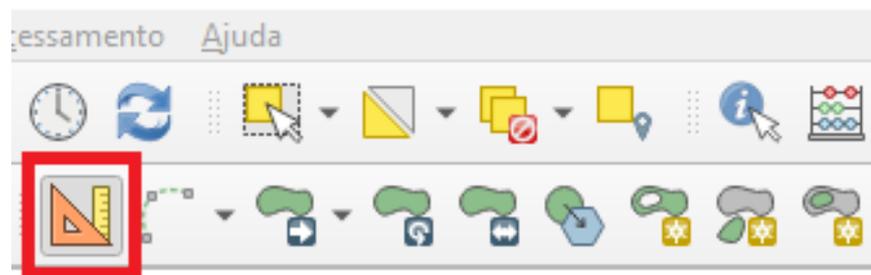
Criação e edição de geometrias

- Edição de camadas: Dividir geometrias.



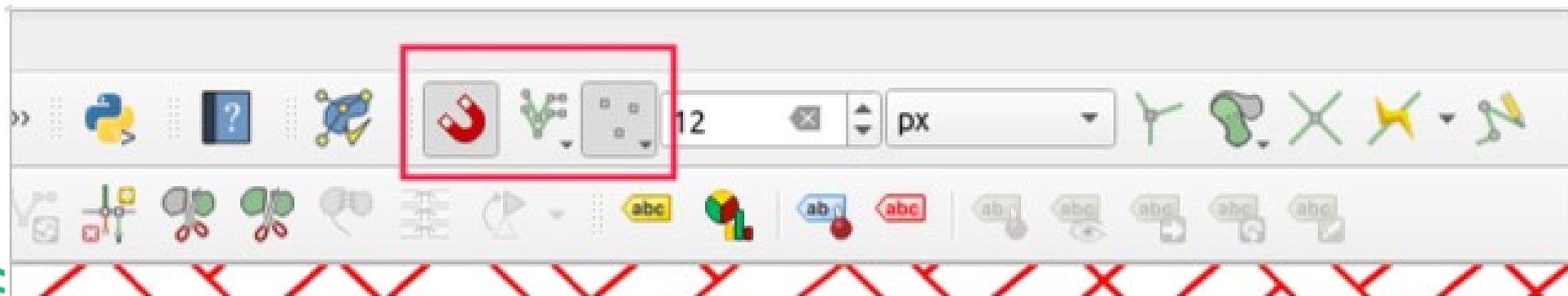
Criação e edição de geometrias

- Edição de camadas: Digitalização Avançada.



Criação e edição de geometrias

- Ferramenta Snap (Aderência) no QGIS.
 - Exibir; Barra de Ferramentas; Ferramentas de Aderência.



Criação e edição de geometrias

- Tabela de atributos.

The screenshot displays the 'Layers' panel on the left and the 'Attribute Table' on the right. The 'Layers' panel shows a context menu for the layer 'Solos Santa Catarina_250000_2004'. The 'Open Attribute Table' option is highlighted. The 'Attribute Table' shows the following data:

	SIMB	COMP_1	CTC_ARGIL1	TEXTURA1	HORIZ_A_1	VEGETACAO1	RELEVOT
1	Ca10	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA TRO...	FORTE ONDUL...
2	Urbano	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	Corpo_Dagua	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
4	Ca9	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	SUAVE ONDUL...
5	Ca23	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	ONDULADO E F..
6	Ca68	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	HUMICO	FLORESTA SUBT...	ONDULADO
7	LBEa3	LATOSSOLO BR...	NULL	MUITO ARGILO...	HUMICO	FLORESTA SUBT...	SUAVE ONDUL...
8	Ca10	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA TRO...	FORTE ONDUL...
9	Ca9	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	SUAVE ONDUL...
10	TBa14	TERRA BRUNA ...	NULL	ARGILOSA	HUMICO	FLORESTA E CA...	SUAVE ONDUL...
11	Ca33	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	ONDULADO
12	Ca33	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	ONDULADO
13	Ca9	CAMBISSOLO	baixa Tb	ARGILOSA	MODERADO	FLORESTA SUBT...	SUAVE ONDUL...

Criação e edição de geometrias

- Exercício:
 - Criar camada de pontos representando pontos turísticos do município.
 - (definir coordenadas x e y dos pontos criados);
 - Importar camada no Geo360;

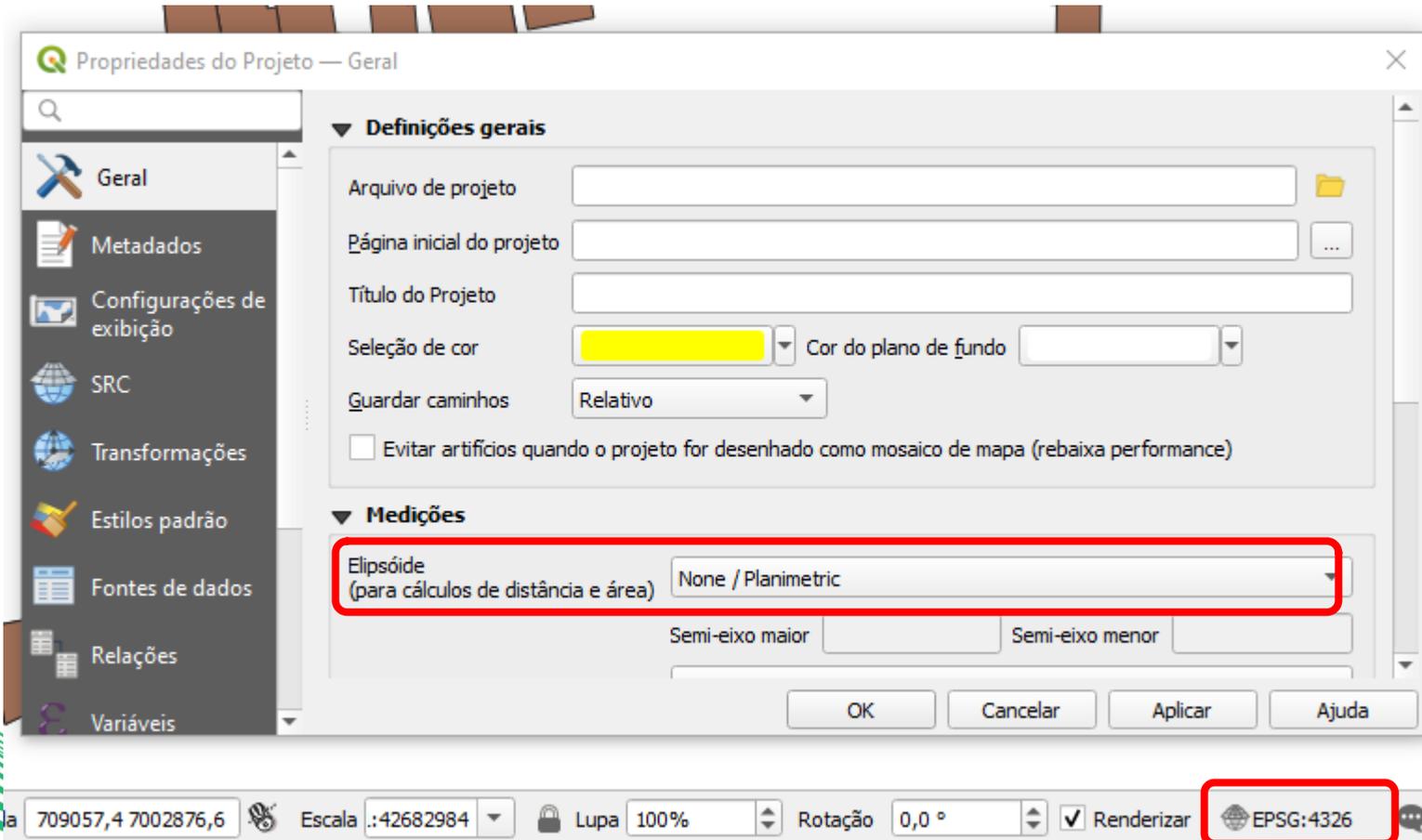


Criação e edição de geometrias

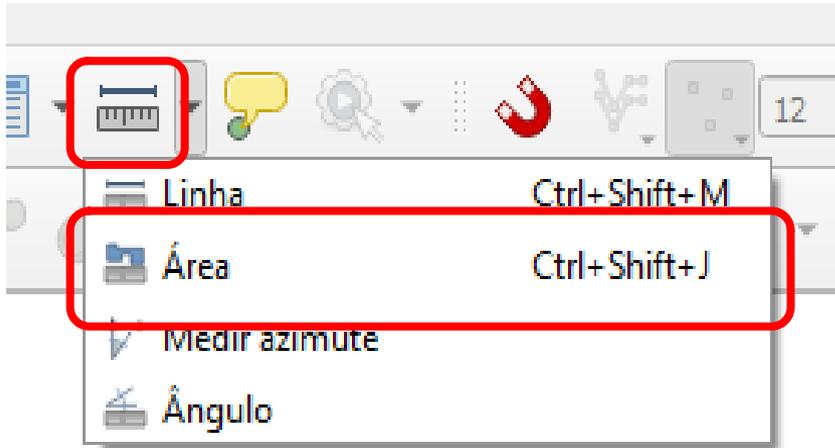
- Exercício:
 - Mapear áreas verdes em um setor censitário usando como base o Google Maps (ou outro mapa base).
 - Importar camada no Geo360;



Medição de Área no QGIS



Medição de Área no QGIS



SIGCARTA-BRUSQUE-EDIFICACAO — Total de feições: 29862, Filtrada: 29862, Seleccionada: 1

objeid_267	obje_lote	inscricao	numeontos	unidade	m2	propriedade	usuario
1	151-edf-des-20...	155...	...	...	...	...	...
2	151-edf-des-20...	155...	...	...	...	...	...
3	151-edf-des-20...	151...	...	...	...	...	...
4	151-edf-des-20...	156...	...	...	...	...	...
5	151-edf-des-20...	154...	...	...	...	...	...
6	151-edf-des-20...	154...	...	...	...	...	...
7	151-edf-des-20...	287...	...	...	...	...	...
8	151-edf-des-20...	287...	...	...	...	...	...
9	151-edf-des-20...	286...	...	...	...	...	...
10	151-edf-des-20...	28...	...	...	...	...	...
11	151-edf-des-20...	286...	...	...	...	...	...
12	151-edf-des-20...	287...	...	...	...	...	...
13	151-edf-des-20...	287...	...	...	...	...	...
14	151-edf-des-20...	156...	...	...	...	...	...

SIGCARTA-BRUSQUE-EDIFICACAO — Calculadora de Campo

Atualizar apenas 0 feições selecionadas

Criar um novo campo

Criar um campo virtual

Nome do campo de saída:

Tipo do campo de saída: **Número inteiro (Integer)**

Comprimento do campo de saída: 10 Precisão: 3

Atualiza um campo existente

Expressão

row_number

Aggregados

Arquivos e Cami...

Camadas do ma...

Campo e Valores

Condicionalis

Conversões

Cor

Geometria

Geral

Mapas

Matemática

Matemática Fuzzy

Matrizes

Operadores

Rasters

Recente (fieldcalc)

Feição: les-20220812121155

Pré-visualização: nan

Você está editando informações sobre esta camada, mas a camada não está em modo de edição. Se você clicar em OK, o modo de edição será automaticamente ligado.

OK Cancelar Ajuda

Calculadora de Campo no QGIS

The image shows the QGIS Field Calculator dialog box overlaid on a data table. The dialog is titled "SIGCARTA-BRUSQUE-EDIFICACAO — Calculadora de Campo". It has two tabs: "Expressão" (selected) and "Editor de Funções".

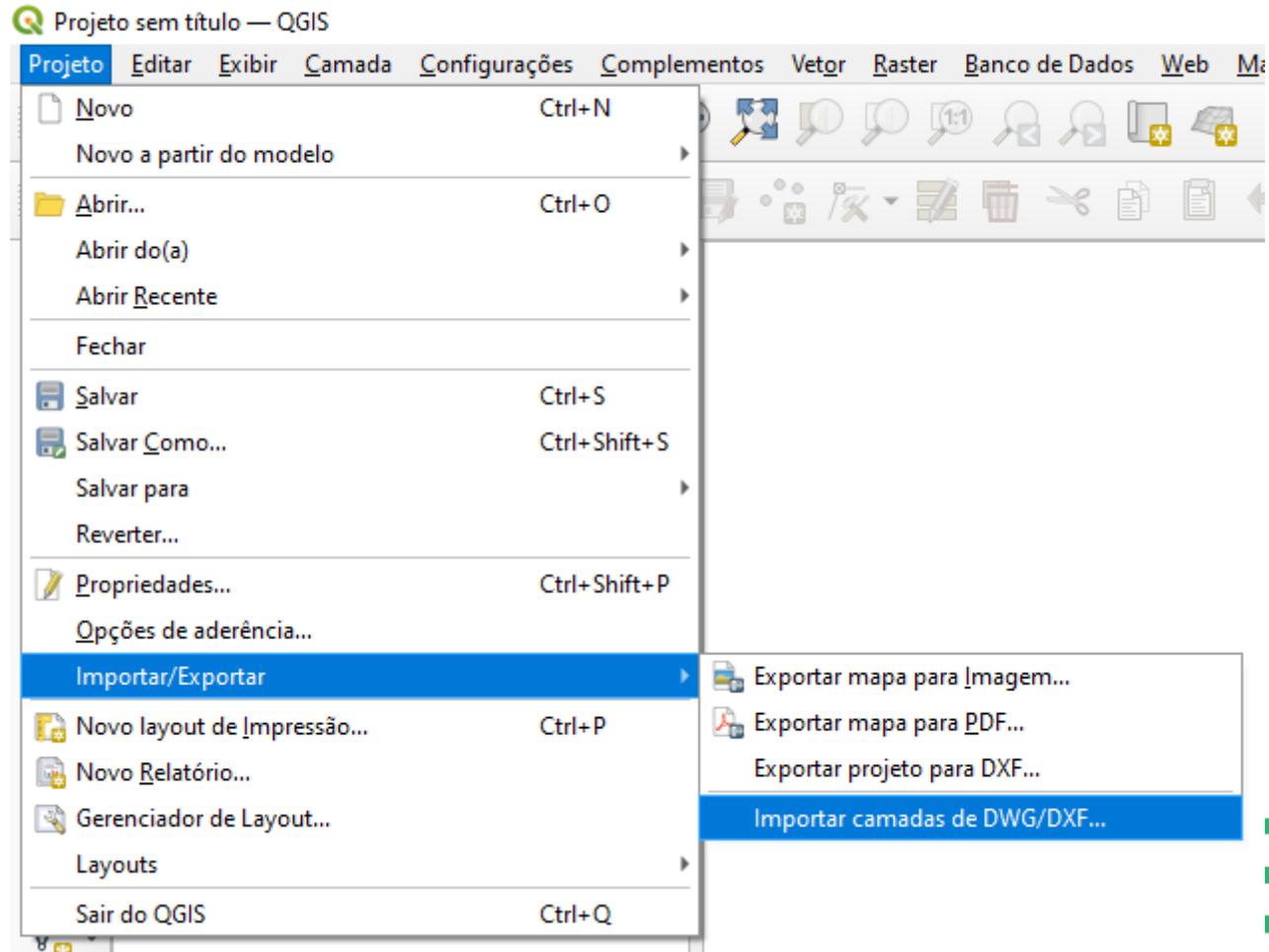
Key elements in the dialog include:

- Atualizar apenas 0 feições selecionadas
- Criar um novo campo
- Criar um campo virtual
- Nome do campo de saída: [Empty text box]
- Tipo do campo de saída: Número inteiro (integer)
- Comprimento do campo de saída: 10, Precisão: 3
- Expressão: `$area` (highlighted with a red box)
- Editor de Funções: A list of functions including row_number, Agregados, Arquivos e Cami..., Camadas do ma..., Campo e Valores, Condicionais, Conversões, Cor, Geometria, Geral, Mapas, Matemática, Matemática Fuzzy, Matrices, Operadores, Rasters, and Recente (fieldcalc).
- Feição: ies-20220812121155
- Pré-visualização: nan
- Buttons: OK, Cancelar, Ajuda

The background table has columns: objeid_267, obje_lote, inscricao, numeentos, unidade, m, midade, usuario. The first few rows are visible, showing IDs and numerical values.

Importar DWG no QGIS

- No menu Projeto (no topo superior esquerdo), em seguida vá em Importar/Exportar e depois em Importar Camadas de DWG/DXF.



Importar desenho para o GeoPackage

Pacote alvo **← Arquivo do QGIS onde vai ser salvo os lotes em análise**

SRC **← Sistema de referência de coordenadas**

Desenho fonte **← Arquivo CAD em análise**

Ampliar referências de bloco Usar curvas

Camadas para importar ao projeto

Nome do grupo **← Nome do grupo que vai aparecer no projeto do QGIS**

	Layer	Visível
1	<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/> CASAS	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/> Defpoints	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/> COTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input checked="" type="checkbox"/> LOTES	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input checked="" type="checkbox"/> QUADRAS	<input checked="" type="checkbox"/>

Mesclar camadas

? Ajuda

× Cancelar

✓ OK

Importar DWG no QGIS

- Após clicar em OK, o QGIS irá abrir as geometrias do arquivo, separando elas por pontos, linhas e polígonos. Além dessa separação, também será separado pelos layers (camadas) do arquivo CAD.
- Algumas versões do AutoCAD (as mais recentes) não são suportadas pelo QGIS, sendo necessário salvar numa versão anterior usando AutoCAD ou o ODA File Converter.



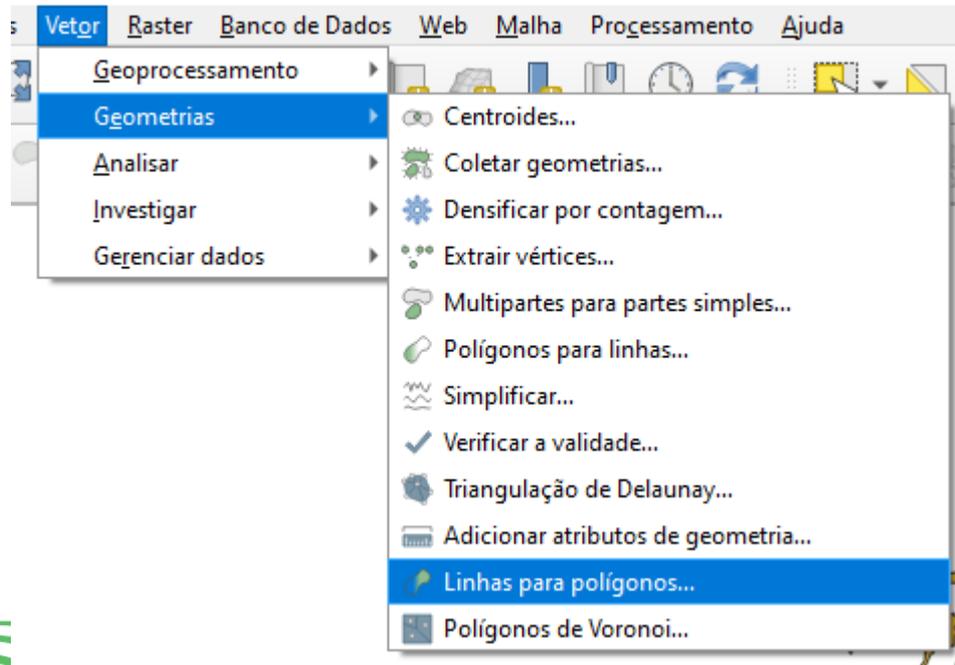
Importar DWG no QGIS

- Exercício:
 - Importar arquivos DXF no QGIS.
 - Importar arquivos DWG no QGIS.

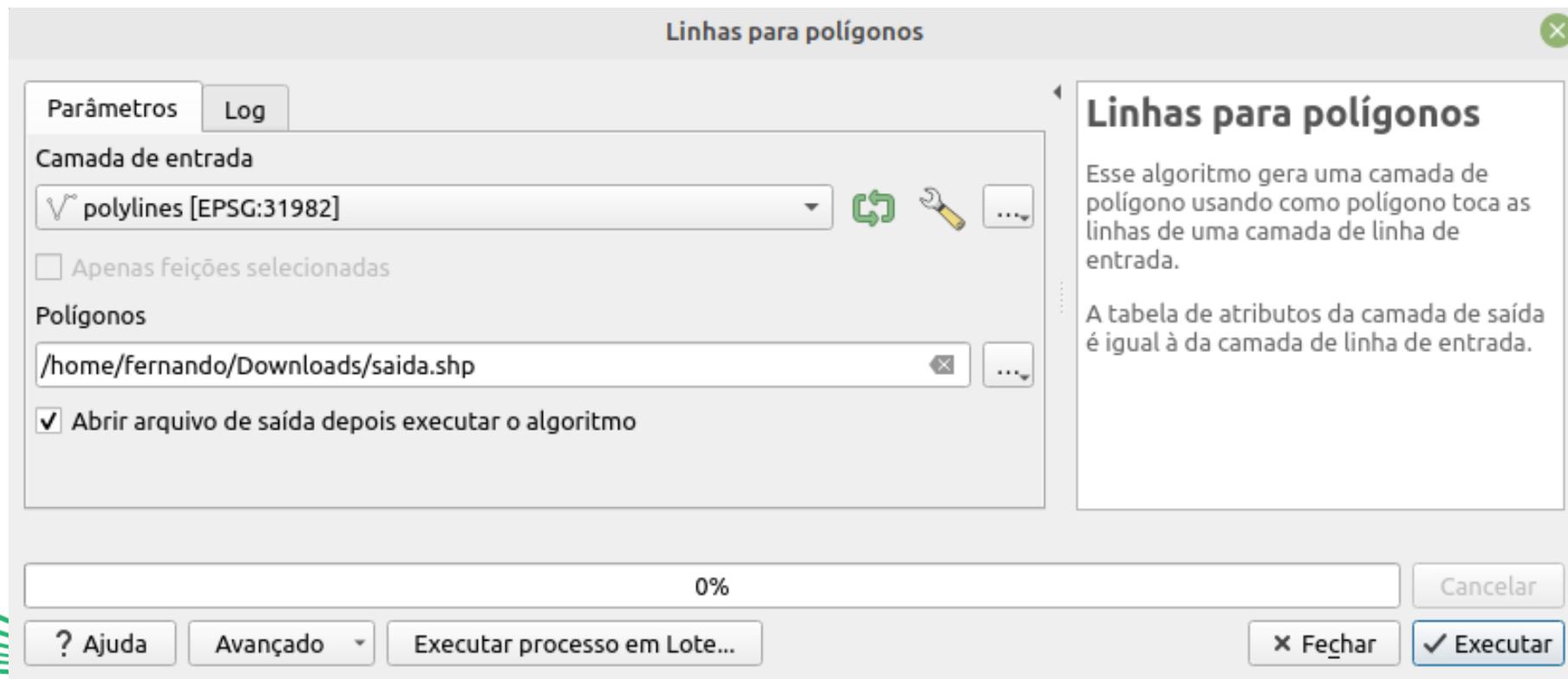


Criação e edição de geometrias

- Como converter várias linhas para polígonos no QGIS?
 - Menu Vetor, Geometrias e depois em Linhas para Polígonos.



Criação e edição de geometrias



Após a conversão, inspecionar se todas as linhas geraram um polígono válido.

Validação das geometrias

- SIG requerem que as geometrias inseridas neles sejam válidas, que não apresentem erros.
 - Linhas de polígonos que se cruzam;
 - Vértices sobrepostos;
 - Polígonos sem superfície.
- Caso tenham erros na geometria, alguns funções podem não funcionar corretamente.



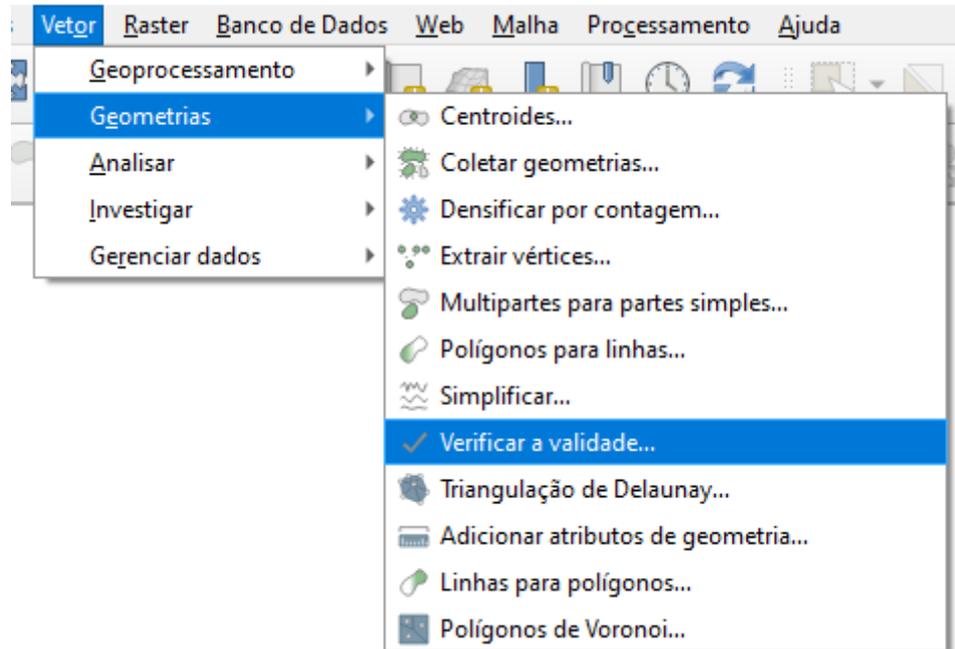
Validação das geometrias

- Exercício:
 - Converter linhas para polígonos no QGIS.
 - Calcular o perímetro das geometrias;
 - Calcular a área das geometrias;



Validação das geometrias

- Menu Vetor, Geometrias, Verificar a Validade.



Parâmetros

Log

Camada de entrada

[Camada de entrada] [Atualizar] [Ajuda]

Apenas feições selecionadas

Método

O que está selecionado nas configurações de vetorização QGIS GEOS

Ignorar auto intersecção anel

Saída válida [opcional]

[Criar camada temporaria] [Ajuda]

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

Saída inválida [opcional]

[Criar camada temporaria] [Ajuda]

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

Erro de saída [opcional]

[Criar camada temporaria] [Ajuda]

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

Verificar a validade

Esse algoritmo executa uma verificação de validade nas geometrias de uma camada vetorial.

As geometrias são classificadas em três grupos (válido, inválido e erro) e uma camada vetorial é gerada com os recursos de cada uma dessas categorias.

Por padrão, o algoritmo usa a definição estrita do OGC de validade de polígono, em que um polígono é marcado como inválido se um anel de intersecção automática causar um furo interno. Se a opção "Ignorar interseções automáticas de anel" estiver marcada, essa regra será ignorada e uma verificação de validade mais branda será executada

0%

Cancelar

Executar processo em Lote...

Executar

Fechar

Ajuda

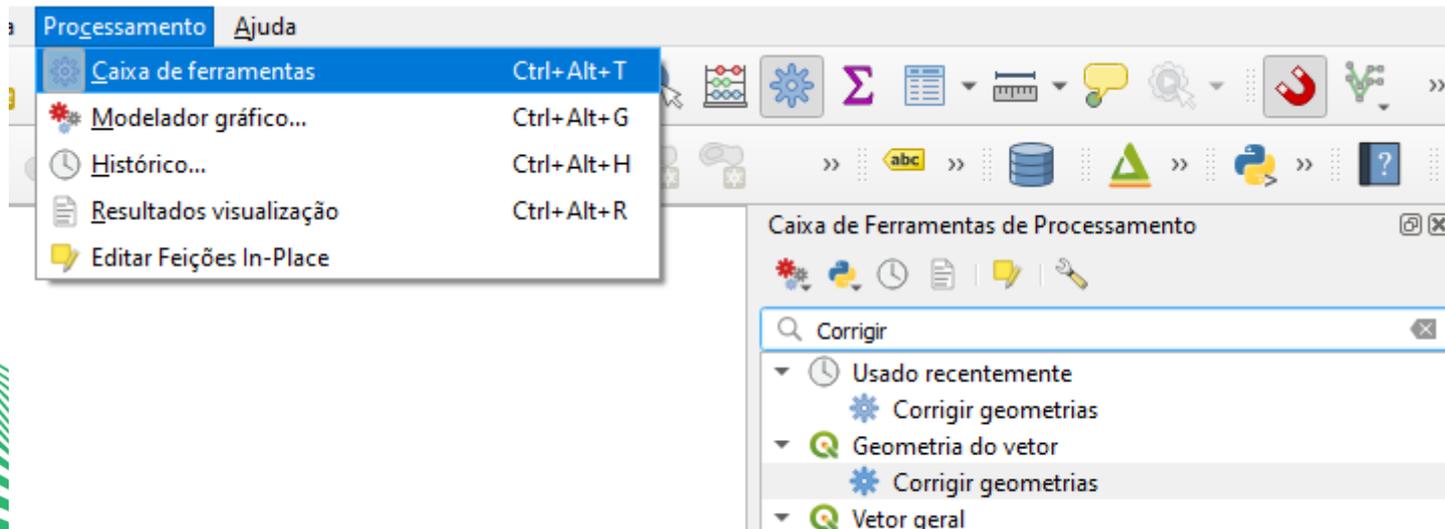
Validação das geometrias

- O resultado desta ferramenta para a camada em análise são três camadas contendo:
 - Geometrias válidas (corretas);
 - Geometrias inválidas (incorretas);
 - Pontos indicando a localização das inconsistências.



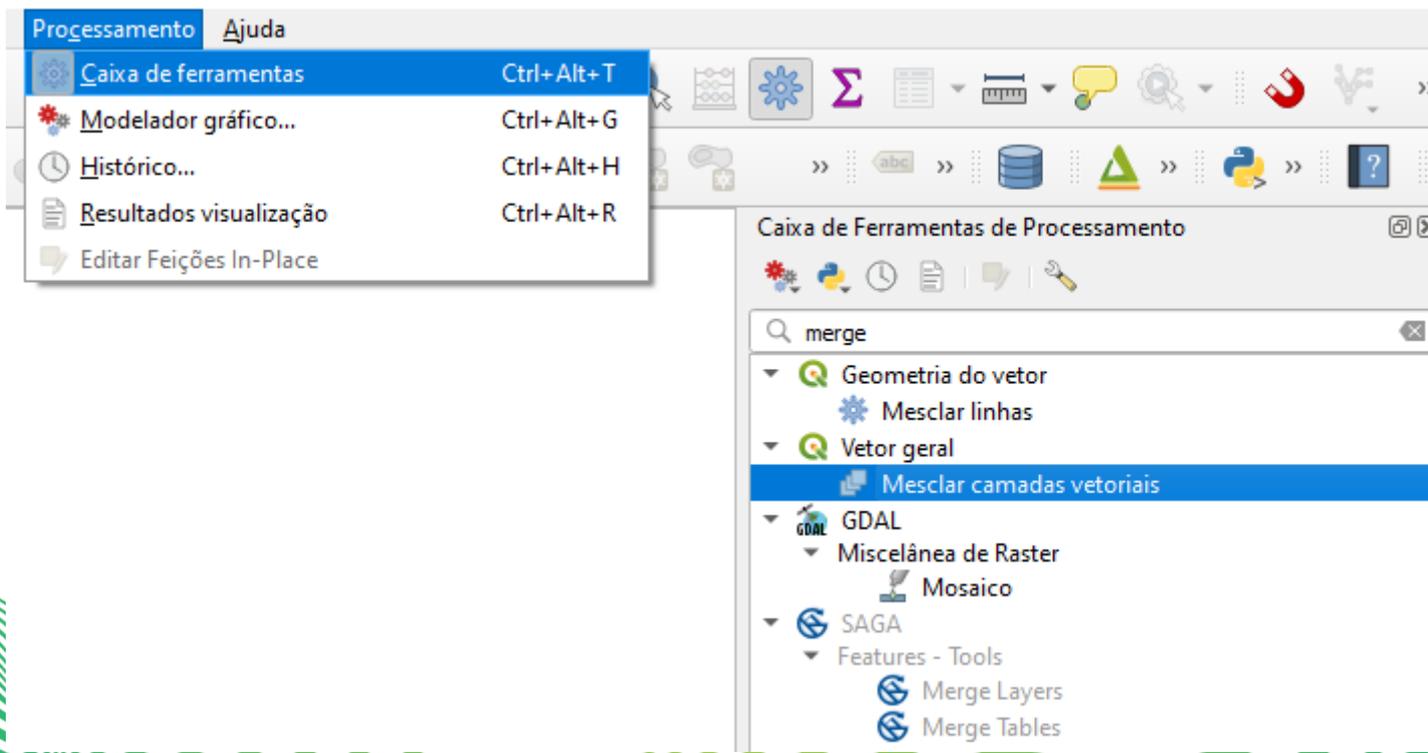
Validação das geometrias

- Correção das geometrias inválidas:
 - Manualmente;
 - Ferramenta Corrigir Geometrias. Disponível no Menu Processamento, Caixa de ferramentas (Ctrl + Alt + T).



Validação das geometrias

- Após correção: 1) Unir camadas shapefile; ou 2) Copiar geometrias corrigidas e colar no shapefile de geometrias válidas.



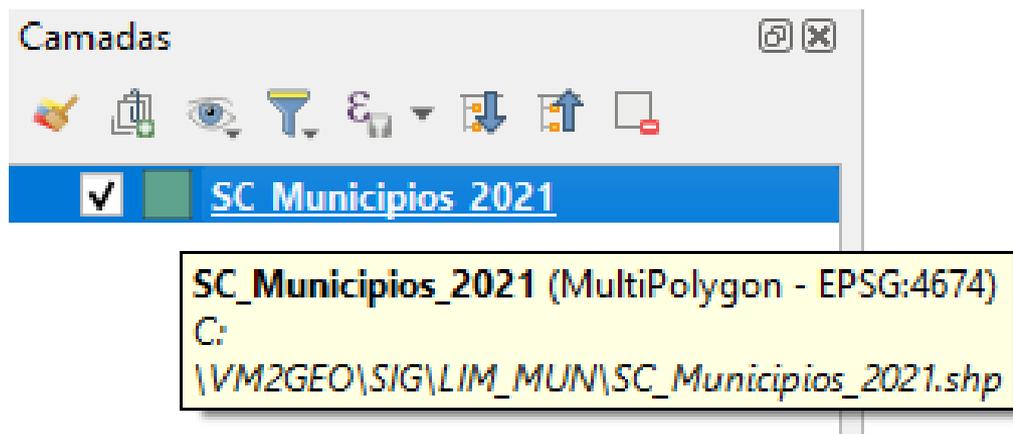
Validação das geometrias

- A correção automática pode inserir geometrias compostas no arquivo vetorial em análise.
- Além disso, arquivos vetoriais podem vir com cota (Z) associada.
- Devido às características do banco de dados utilizado pelo Geo360, essas últimas não são aceitas, podendo impedir o carregamento de novas camadas na plataforma.



Validação das geometrias

- Como verificar se a geometria é composta no QGIS?

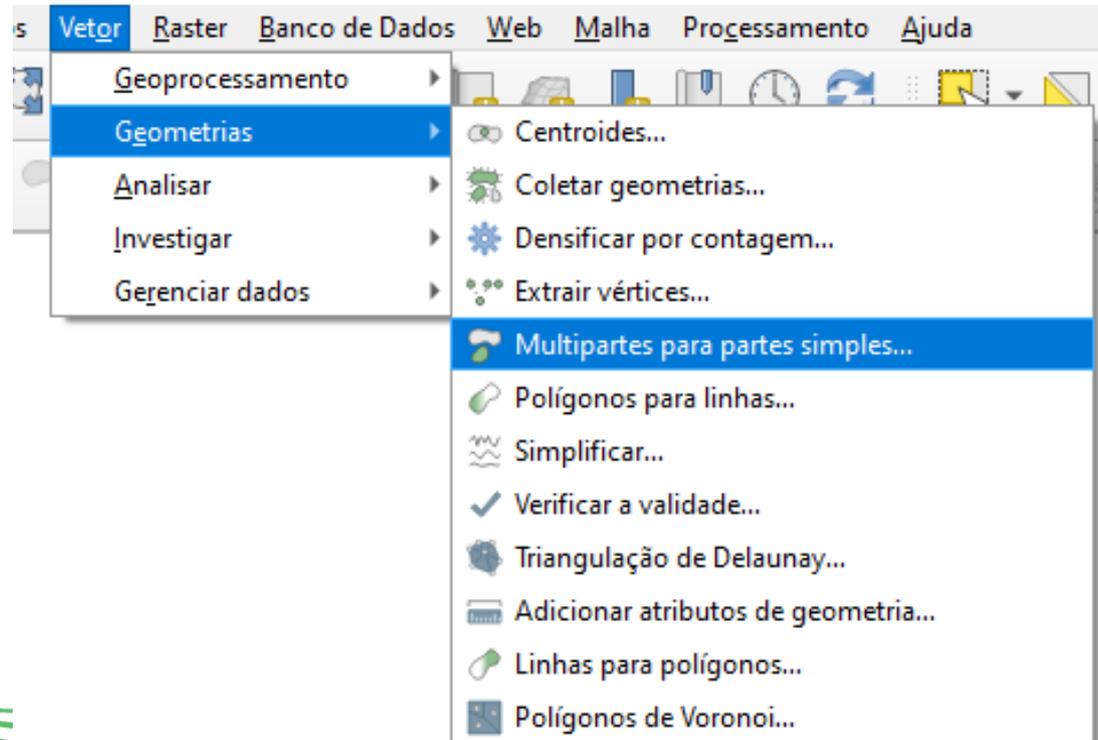


Tipos de geometrias simples: Point, LineString, Polygon.

Tipos de geometrias compostas: MultiPoint, PointZ, MultiPointZ, MultiLineString, LineStringZ, MultiLineStringZ; MultiPolygon, PolygonZ e MultiPolygonZ..

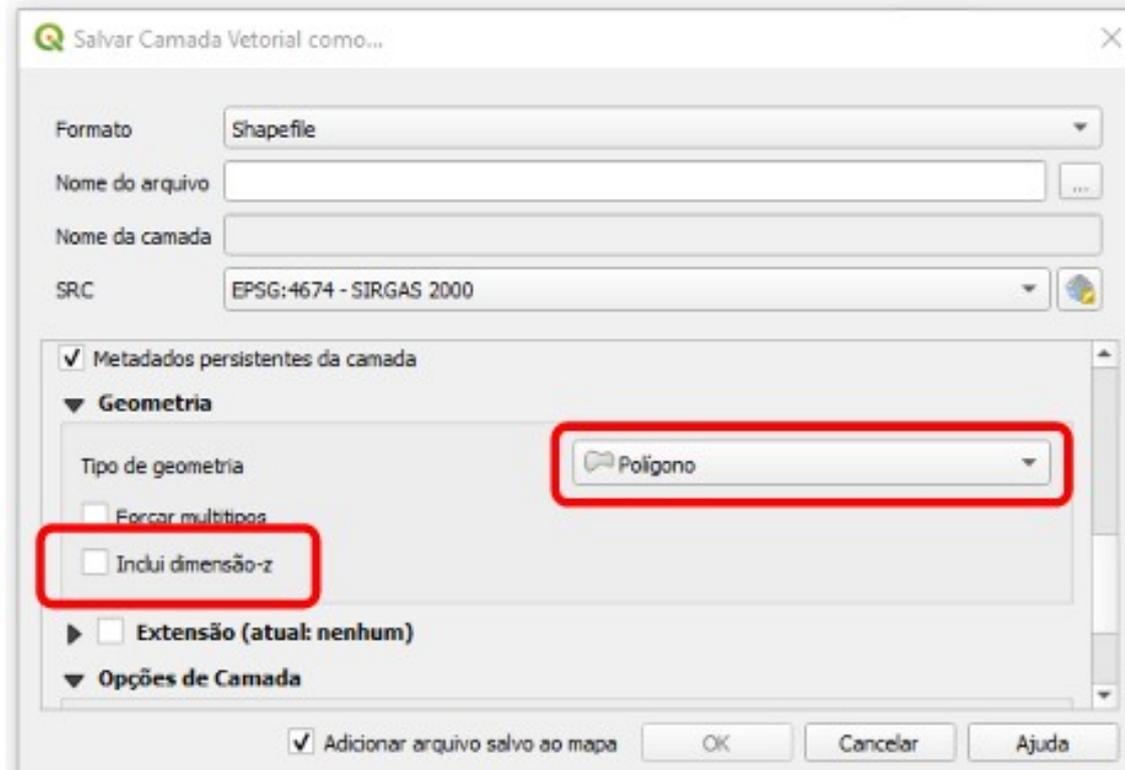
Validação das geometrias

- Como converter geometria composta para simples no QGIS?



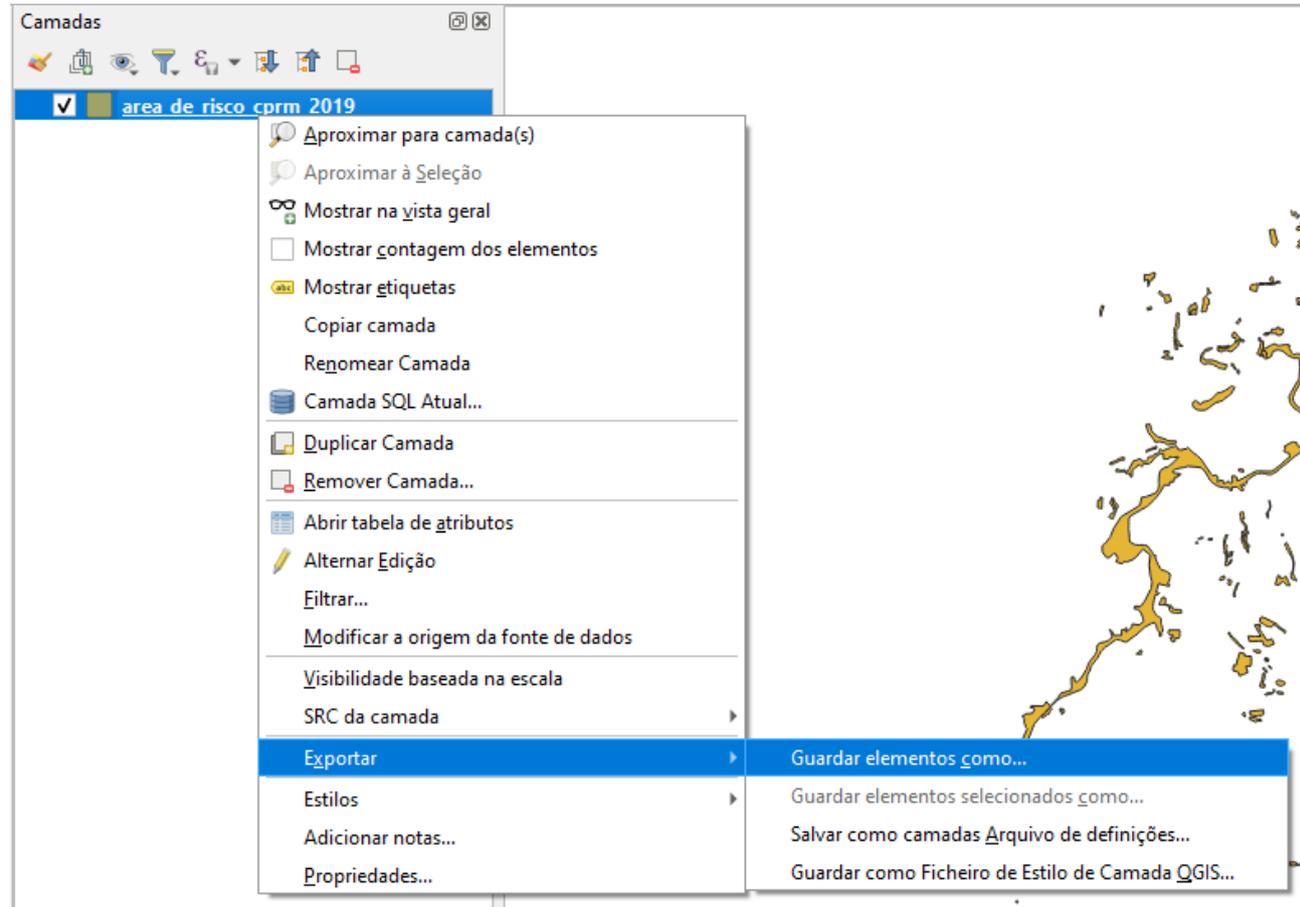
Validação das geometrias

- Como remover a cota (Z) associada à camada no QGIS?



Exportando como shapefile

- Com as camadas no QGIS, localizar a camada que será exportada, clicar sobre ela com o botão direito, ir em Exportar e depois em Guardar Elementos Como.



Exportando como shapefile

- Na janela que será aberta, basta definir o formato como Shapefile, a localização de onde o arquivo será salvo (Nome do arquivo) e o sistema de referência de coordenadas (SRC).
- Caso o sistema de referência do arquivo CAD seja SAD69, manter o SRC nesta janela como SIRGAS 2000 / UTM zone 22S, pois o QGIS irá fazer a conversão.



Formato

Nome do arquivo

Nome da camada

SRC

Codificação

Salvar somente feições selecionadas

▼ **Selecione os campos para exportar e as suas opções de exportação**

Nome	Tipo	Substitua com valores exibidos
<input checked="" type="checkbox"/> UF	String	
<input checked="" type="checkbox"/> MUNIC	String	
<input checked="" type="checkbox"/> LOCAL	String	
<input checked="" type="checkbox"/> DATA_SETOR	Date	<input type="checkbox"/> Use Data/Hora
<input checked="" type="checkbox"/> NUM_SETOR	String	
<input checked="" type="checkbox"/> TIPOLO_G1	String	

Substituir todos os valores de campo puros selecionados por valores exibidos

Exportando como shapefile

- Exercício:
 - Verificar a validade de um arquivo no QGIS.
 - Exportar ele como shapefile.



Exercício Final

- Adicionar DXF no QGIS;
- Converter DXF (linhas) de Lotes para SHP;
 - Exportar como (Guardar elementos como);
- Converter SHP (linhas) para polígonos;
 - Vetor > Geometrias > Linhas para polígonos;



Exercício Final

- Realizar JOIN entre camada de lote e tabela usando campo inscricao;
 - Preencher tabela atributos com inscrição (antes de realizar o JOIN);



Exercício Final

- Criar índice para os terrenos:
 - Atributos: 1 – Bom; 2 – Regular; 3 – Ruim
- Qual atributo tem maior peso?
 - Quanto maior for o índice, pior o terreno.
- Criar equação na Calculadora de Campo;



Exercício Final

- Converter atributos para Raster;
- Criar equação na Calculadora Raster;



Algoritmos do QGIS

- Algebra de Mapas;
 - Criação de geometrias manualmente;
 - Polígonos de Voronoi (Thiessen) para pontos;
 - Buffer para pontos e linhas;
 - JOIN (União de tabelas)
 - Rasterize (Converter polígono para raster);
 - Calculadora Raster;



Algoritmos do QGIS

- Buffer (Distância a partir da geometria);
- Pontos Aleatórios (Amostragem / Fiscalização);
- Mapa de Calor (Densidade de Kernel);
- Isolinhas (Curvas de Nível);
- JOIN (União) de tabelas de atributos.





Obrigado pela atenção.

Fernando Basquiroto de Souza
Analista de Geoprocessamento
E-Topocart (Geo360)

fernando.souza@topocart.com.br