

APOSTILA DO CURSO DE QGIS BÁSICO

VERSÃO 2.18

1. APRESENTAÇÃO

2. BAIXANDO E INSTALANDO O QGIS

3. COMPONENTES DA INTERFACE GRÁFICA

3.1. Complementos

4. CONFIGURANDO O SISTEMA DE REFERÊNCIA DE COORDENADAS (SRC)

5. TRABALHANDO COM DADOS RASTER

5.1. Imagens online

- 5.1.1. Web Map Service (WMS)
- 5.1.2. Quick Map Services

5.2. Georreferenciamento

- 5.2.1. Georreferenciamento a partir de pontos de controle com coordenadas conhecidas.
- 5.2.2. Georreferenciamento a partir de imagem georreferenciada

5.3. Reprojeção de raster a partir de um SRC conhecido

5.4. Reprojeção de raster a partir de um SRC definido pelo usuário

5.5. Mosaico de raster

5.6. Geração de raster virtual

5.7. Modelo Digital de Elevação

5.8. Aplicação do Modelo Digital de Elevação: curvas de nível

6. TRABALHANDO COM DADOS VETORIAIS

6.1. Importando um arquivo DWG/DXF para o QGIS

6.2. Adicionando uma camada vetorial

6.3. Sobreposição de camadas

6.4. Visualização da tabela de atributos

6.5. Propriedades da Camada

- 6.5.1. Geral
- 6.5.2. Estilo
- 6.5.3. Rótulos

6.6. Criação de dados vetoriais

- 6.6.1. Camada de Ponto
- 6.6.2. Camada de Linha
- 6.6.3. Camada de Polígonos
- 6.6.4. Camada de pontos a partir de uma tabela delimitada por vírgulas
- 6.6.5. Edição da camada de Ponto
- 6.6.6. Edição da camada de Linhas
- 6.6.7. Edição da camada de Polígono

6.7. Opções de Aderência

6.8. Opção traçar

6.9. Exportando uma camada vetorial para o Google Earth

6.10. Convertendo uma camada Keyhole Markup Language (kml) para Shapefile (shp)

6.11. Ferramentas de Geometria

6.11.1. Extração de nós

6.11.2. Centroides de polígonos

6.11.3. Intersecção de linhas

6.12. Ferramentas de Geoprocessamento

6.12.1. Criação de Buffer

6.12.2. Recorte de um arquivo vetorial

6.13. Verificação de topologia

6.14. Calculadora de Campo

7. COMPLEMENTOS

7.1. Geração de linha paralela

7.2. Azimuth and Distance Calculator

8. COMPOSITOR DE IMPRESSÃO: GERAÇÃO E EDIÇÃO DO LAYOUT DO MAPA

8.1. Habilitar e editar as camadas para o layout final

8.2. Compositor de impressão e novo mapa

8.3. Grades de coordenadas

8.4. Escala gráfica e escala numérica

8.5. Legenda

8.6. Elementos textuais

8.7. Orientação: símbolo do Norte

8.8. Articulação das folhas

8.9. Declinação magnética

8.10. Moldura

8.11. Travar mapa

8.12. Salvar modelo de layout

8.13. Exportação do mapa

9. FONTES E REFERÊNCIAS CONSULTADAS

1. Apresentação

O objetivo do presente material é demonstrar o uso do sistema de informações geográficas QGIS aplicado às principais atividades a serem desenvolvidas no projeto *Validação e Capacitação em Metodologia para a Gestão da Geoinformação nas Unidades Regionais de Geoinformação SPU* (Secretaria do Patrimônio da União) – SPU.

A apostila foi elaborada inteiramente no sistema operacional Ubuntu 16.04 (Linux) através da plataforma QGIS – Versão 2.18 como parte do conjunto de ações que visam a difusão do *software* livre nas instituições públicas do país. No entanto, todas as operações podem ser efetuadas de maneira semelhante nos demais sistemas operacionais (Windows, Mac OS, etc.). É preciso ressaltar, de antemão, que as unidades regionais da SPU não utilizam os mesmos materiais, tal como os que constam nesta apostila, em razão da independência nas atividades específicas em cada uma. Dessa forma, foram utilizados como referência arquivos raster e vetoriais cedidos pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU) – Unidade Florianópolis, com a finalidade de que a apostila seja uma experiência e guia para os trabalhos que envolvem o geoprocessamento. Dados externos e de acesso aberto, que podem ser baixados e usados de maneira livre, também foram incorporados e têm as suas fontes mostradas ao longo do texto.

Outra limitação encontrada é que não foi possível apresentar em uma única apostila todas as demandas das unidades regionais da SPU. Assim, sugerimos que eventuais resoluções de dúvidas acerca do *software* e do seu uso sejam encaminhadas para os grupos de discussão do QGIS no país. Dentre eles, há a lista de discussões oficial da Comunidade QGISBrasil no Google (<https://groups.google.com/forum/#!forum/qgisbrasil>) e o grupo administrado também pela Comunidade QGISBrasil no Facebook (<https://www.facebook.com/groups/qgisbrasil/>).

A apostila foi organizada seguindo o roteiro do curso de capacitação, de modo que há inicialmente organização de pastas; apresentação dos principais componentes da interface gráfica do QGIS 2.18; criação de projeto e atividades com arquivos raster; atividades com arquivos vetoriais; e, ao final, a criação de um mapa temático no compositor de impressão.

Os dados raster e vetoriais utilizados na confecção desta apostila podem ser baixados através do link: <https://drive.google.com/open?id=0Byiqc5i6oRh5d3pCTmg3eVJ1Z2s>

2. Baixando e instalando o QGIS

O QGIS possui suas versões antigas, a versão em desenvolvimento e a versão estável. A versão em desenvolvimento é geralmente a versão mais nova, e que ainda passa por mudanças e atualizações constantes, podendo apresentar alguns erros devido ao processo de identificação de *bugs* para que possam ser corrigidos. A versão estável é aquela que já passou pela etapa de desenvolvimento e está pronta para uso, com eventuais erros corrigidos.

Portanto, recomenda-se a utilização da versão estável do QGIS, atualmente a versão 2.18. Para baixar e instalar siga as orientações do *website* da Comunidade QGISBrasil em conformidade com o seu sistema operacional (<http://qgisbrasil.org/comunidade-de-usuarios-qgis-brasil/baixarinstalar/>).

Para acompanhar as datas de lançamento das próximas versões em desenvolvimento e estável (LTR) do QGIS acesse <https://www.qgis.org/en/site/getinvolved/development/roadmap.html>.



3. Componentes da Interface Gráfica

Abra o “QGIS Desktop 2.18” na área de trabalho do seu computador. Com o *software aberto* é possível observar os principais elementos da interface gráfica (Figura 3.1): barra de menus, barra de ferramentas e barra de ferramentas lateral, painel de camadas, área de trabalho e barra de situação.

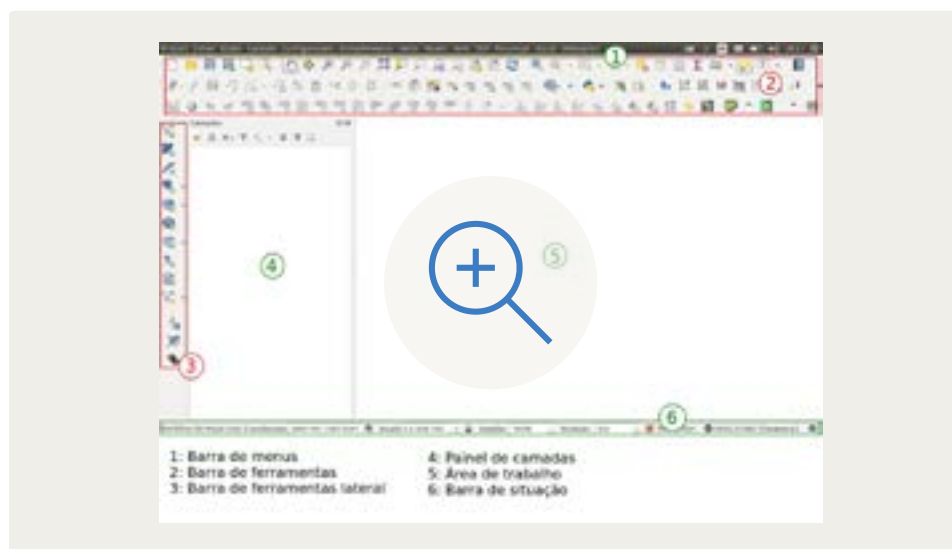


Figura 3.1: Interface gráfica do QGIS 2.18.

1. Barra de menus: nesta barra é possível acessar praticamente todas as funcionalidades do QGIS. No menu Projeto, você pode acessar as propriedades do seu projeto, criar um novo projeto, salvá-lo, abrir projetos já existentes, além de criar e configurar compositores de impressão. No menu Editar encontram-se as ferramentas básicas de edição de feições vetoriais. No menu Exibir, há opções de afastamento e aproximação da visualização das camadas, além do acesso ao menu Painéis, onde é possível selecionar quais painéis você deseja visualizar no seu QGIS. O menu Camada é utilizado

para adicionar, criar e acessar as propriedades das camadas adicionadas ou criadas no projeto. O menu Configurações dá acesso as configurações gerais do QGIS. Nos menus Vetor e Raster estão as principais ferramentas utilizadas para operações com estes tipos de arquivos, vetoriais e raster, respectivamente. No menu Ajuda, você pode acessar as informações sobre sua versão do QGIS, além da lista de patrocinadores e páginas de ajuda.

2. Barra de ferramentas: nesta barra ficam os principais ícones (atalhos) utilizados nas operações básicas do QGIS. Além disso, alguns ícones de Complementos são adicionados à esta barra quando novos Complementos são instalados.

3. Barra de ferramentas lateral: extensão da barra de ferramentas principal.

4. Painel de camadas: neste painel está contida a listagem de camadas adicionadas ao projeto. Nela você pode habilitar, desabilitar e organizar a posição hierárquica de camadas, criar grupos para melhor organização e acessar as propriedades e outras opções de cada camada clicando com o botão direito do mouse na camada desejada.

5. Área de trabalho: na área de trabalho é onde são visualizadas e editadas as camadas que estão contidas no projeto.

6. Barra de situação: nesta barra é possível visualizar as coordenadas do projeto, o Sistema de Referência de Coordenadas, a escala e a ampliação da visualização.

Para configurar quais painéis e quais ícones você deseja visualizar na barra de ferramentas, vá no menu **Exibir – Painéis** e **Exibir – Barra de ferramentas** e escolha quais painéis/ícones você deseja habilitar ou desabilitar.

3.1 Complementos

Os complementos do QGIS são ferramentas adicionais que podem ser agregadas ao *software*. Assim como o QGIS, todos os complementos são livres e abertos para utilização. Alguns complementos são chamados de “nativos”, ou seja, já vem instalados na primeira instalação do QGIS. Os outros complementos podem ser instalados através do menu **Complementos – Gerenciar e instalar complementos**... Ao clicar neste menu, é aberta uma janela de opções de complementos (Figura 3.2).

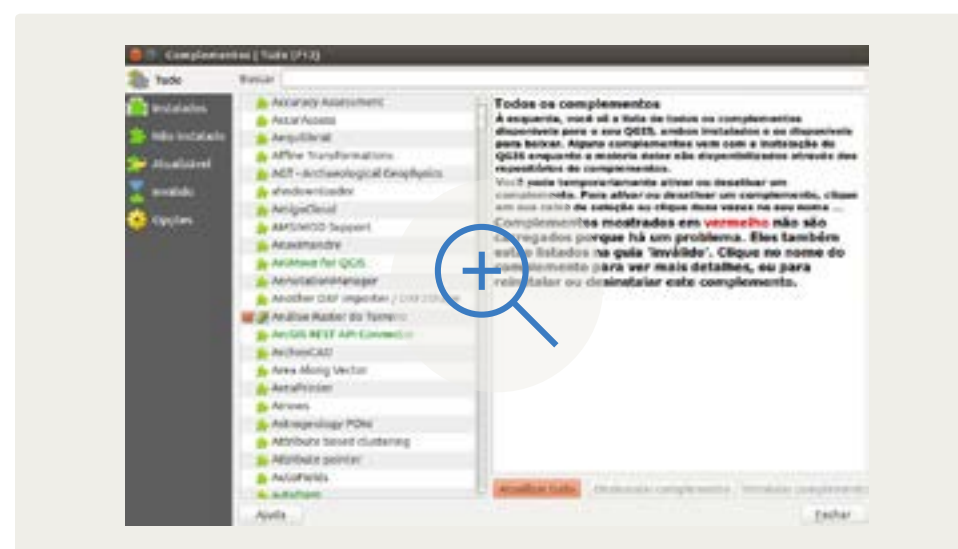


Figura 3.2: Janela de opções dos complementos

- A guia “Tudo” contém toda a listagem de complementos existentes para o QGIS.
- Na guia “Instalados” é possível visualizar quais complementos já estão instalados no seu *software*, além de oferecer a opção de habilitar/desabilitar um complemento sem necessidade de desinstalação (Figura 3.3)

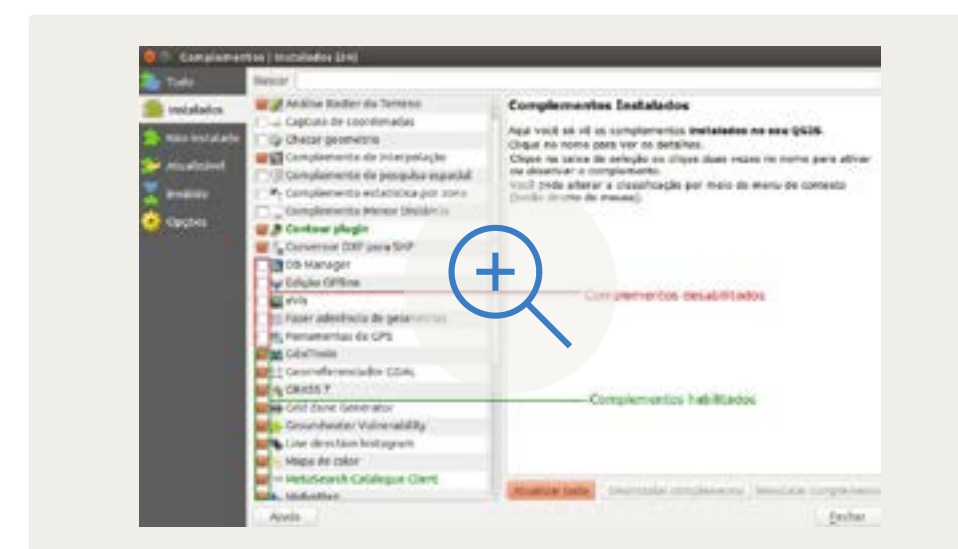


Figura 3.3: Janela de complementos instalados, habilitados e não habilitados.

- Na guia “Não instalados” há a listagem de todos os complementos que ainda não foram instalados.
- A guia “Atualizáveis” mostra complementos que foram modificados recentemente e devem ser atualizados para versões mais atuais.
- Na guia “Inválido” aparecem os complementos que apresentam problemas de compatibilidade com a versão do QGIS ou quebrados.
- Na guia “Opções” você pode escolher as opções de atualização e de visualização de complementos experimentais e obsoletos. Recomenda-se habilitar a visualização dos complementos experimentais, clicando no botão de habilitação (Figura 3.4)

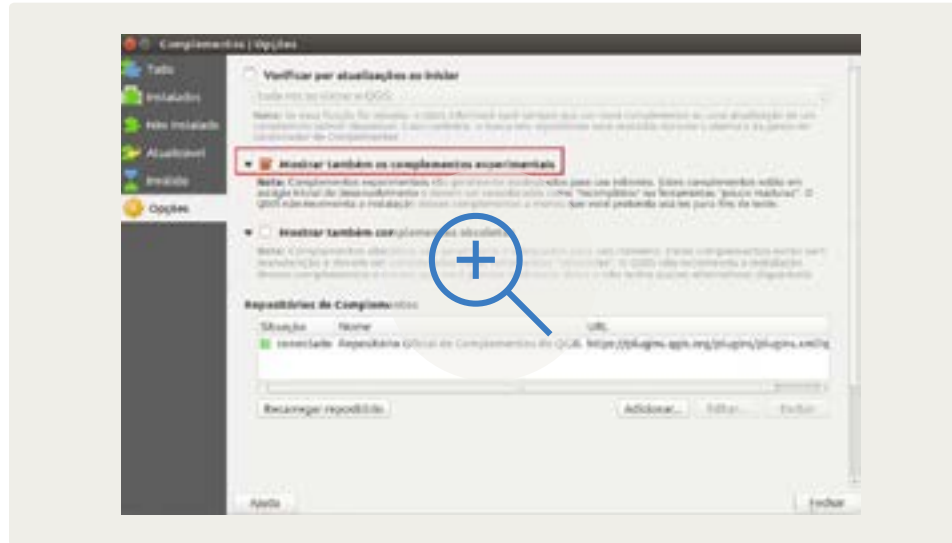


Figura 3.4: Habilitação dos complementos experimentais na aba Opções.

Para desinstalar um complemento, basta selecioná-lo na listagem de complementos e clicar em “**Desinstalar complemento**”.

4. Configurando o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC)

Antes de iniciar qualquer atividade em um projeto do QGIS, é necessário determinar o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) a ser adotado, seja ele o de coordenadas geográficas (com unidade de medida em graus, minutos e segundos ou sistema decimal) ou o sistema projetado de coordenadas (com unidade de medida em metros), para que os dados possam ser localizados e analisados adequadamente pela sua posição espacial.

Inicialmente, determine o SRC do seu projeto clicando na barra de menus em **Projeto/Propriedades do Projeto** (Figura 4.1).

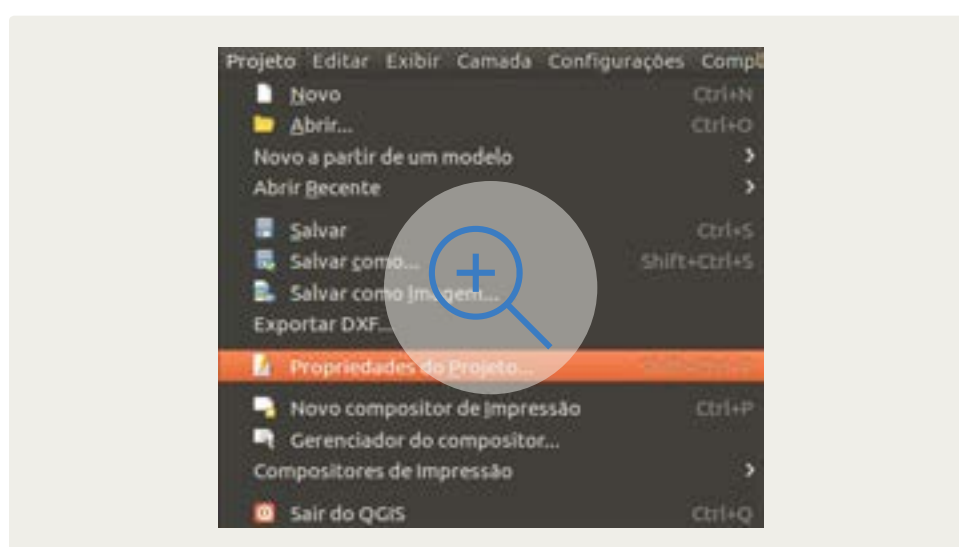


Figura 4.1: Caminho até a janela de propriedades do projeto.

Também é possível abrir a mesma janela clicando no botão  da barra de situação, localizado no canto inferior direito da tela. Note que qualquer novo projeto no QGIS apresenta o sistema de coordenadas geográficas WGS 84 pré-

definido, sob o código EPSG: 4326, porém, o mesmo deve ser alterado em conformidade com o SRC do seu interesse.

Assim, com a caixa de diálogo “Propriedades do Projeto” (Figura 4.2) aberta, clique na opção “Habilitar transformação SRC ‘on the fly’ (OTF)” da aba “SRC”, de modo a sobrepor automaticamente para visualização os arquivos de diferentes SRC quando forem adicionados no painel de camadas do QGIS. Nessa situação, se você possui uma camada raster ou vetorial com SRC definido com o *datum* SAD 69 e outra camada definida com o *datum* Córrego Alegre, mas o seu projeto no QGIS estiver definido com o *datum* SIRGAS 2000, os arquivos se comportarão como se estivessem com o *datum* SIRGAS 2000. Dessa forma, o SRC do projeto controla a visualização na área de trabalho do QGIS, o que permite que duas camadas de diferentes SRC possam ser sobrepostas ao ser habilitada a opção mencionada. No entanto, cabe salientar que para todas as operações com raster e vetor, tais como recorte da camada, geração de *buffer*, processamentos que envolvem o cruzamento de dados entre camadas ou mesmo para outras ações, é sempre necessário a reprojeção da camada raster e vetorial para que haja a confiabilidade da localização espacial, como demonstrado nos tópicos mais a frente deste material didático.

4. Configurando o Sistema de Referênciade Coordenadas (SRC)

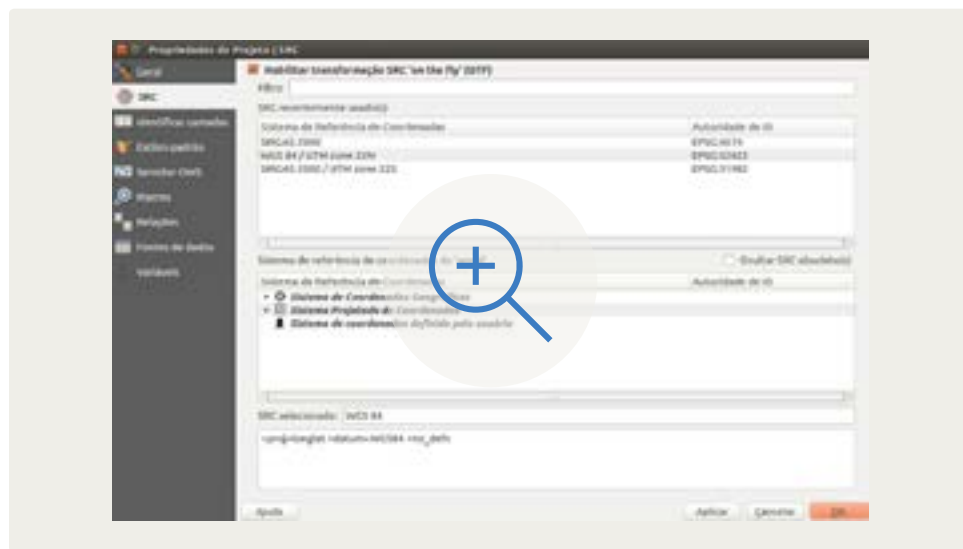


Figura 4.2: Janela de propriedades do projeto.

Ao clicar em “Habilitar transformação SRC ‘on the fly’ (OTF)” quatro campos são ativados na caixa de diálogo de propriedades do projeto:

- Filtro: no qual é possível digitar o nome do datum e/ou projeção cartográfica a ser adotada ou o seu respectivo código convencionado internacionalmente da *European Petroleum Survey Group* (EPSG), como por exemplo, WGS 84/ UTM zone 22S (EPSG: 32722);
- SRC recentemente usado(s): cuja finalidade é acessar rapidamente os SRC já utilizados em seu computador ou aqueles que são digitados no campo “Filtro”;
- Sistema de referência de coordenadas do ‘world’: outro caminho pelo qual também podem ser selecionados os principais SRC de todo o mundo, de modo que estão organizados em três categorias, a saber, “Sistema de Coordenadas Geográficas”, apenas com *data*, como SAD69 e SIRGAS 2000); “Sistema Projetado de Coordenadas”, que contém uma combinação de diferentes *data* (plural de *datum*)/ projeções cartográficas, como por exemplo, SAD69/ UTM Zona 22S e SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S); e, por fim,

o “Sistema de coordenadas definida pelo usuário”, utilizado para quando é exigido um SRC personalizado para alguma eventual atividade e que não esteja disponível nas categorias de SRC anteriores, a exemplo da combinação de datum/projeção cartográfica de Chuá UTM Zona 22S, a qual não encontra-se disponível na codificação internacional EPSG.

- SRC selecionado: mostra o atual SRC do projeto no QGIS e apresenta os parâmetros cartográficos referentes a ele no campo abaixo.

Tendo em vista que a área de interesse no estudo de caso, situado no município de Itajaí/SC, você pode determinar o SRC na caixa de diálogo “Propriedades do projeto” para aplicação. Digite no campo “Filtro” o texto “Sirgas 2000 UTM Zone 22S” e selecione na caixa “Sistema de Referência de Coordenadas” o *datum* e a projeção do sistema projetado de coordenadas correspondente a sua área de interesse.

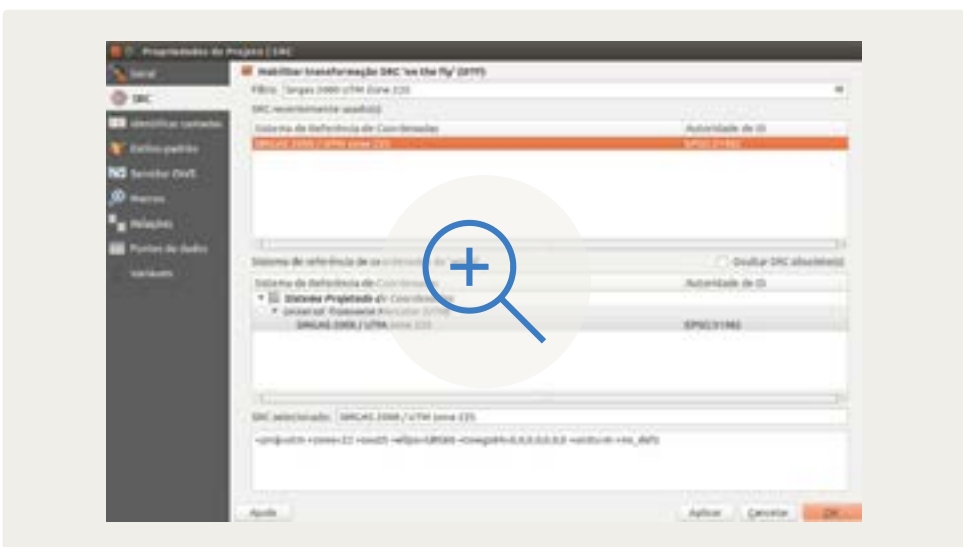


Figura 4.3: Definição do sistema de referência de coordenadas SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S adotado no projeto.

Após selecionar o SRC, clique em “OK” para efetivar o procedimento. Para você se certificar de que o projeto foi definido com o SRC escolhido, basta

4. Configurando o Sistema de Referênciade Coordenadas (SRC)

observar o botão da barra de situação do QGIS e verificar se o código do SRC foi alterado e está apropriado ou clicar nele e abrir novamente a janela de propriedades do projeto. Outra maneira é adicionar um arquivo, raster ou vetorial, e conferir também na barra de situação se no campo aparecem os valores adequados ao sistema métrico no par de coordenadas (X metros, Y metros) do SRC SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S à medida que você move o mouse na área de trabalho do programa. Realizada a certificação, podem ser realizadas operações de processamento em sua área de interesse.

Ao final, salve o projeto na pasta “projeto”, no diretório do seu computador, através da barra de menus em **Projeto/Salvar como...**:

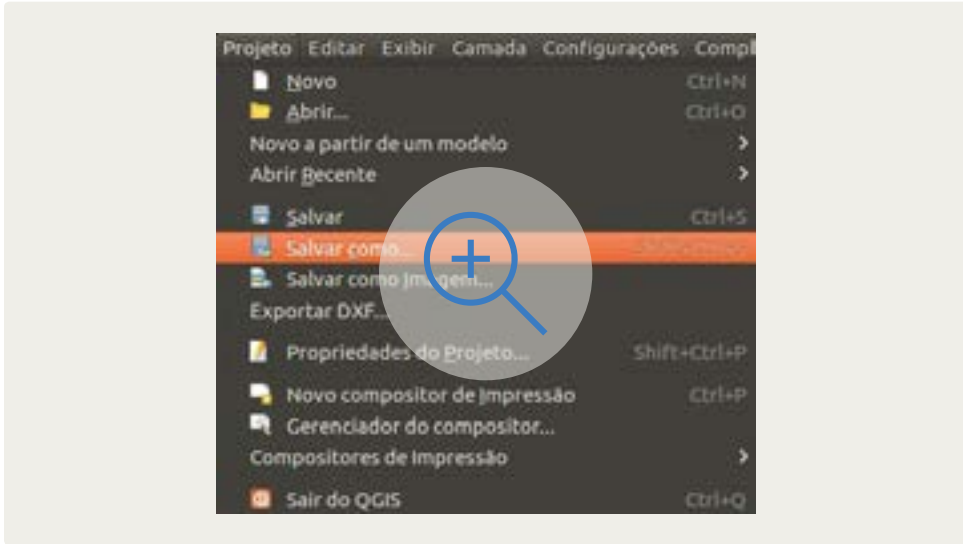


Figura 4.4: Salvando o projeto através da barra de menus.

Na nova janela, nomeie o projeto atual como “projeto_itajai” e clique no botão “Salvar” (Figura 4.5).

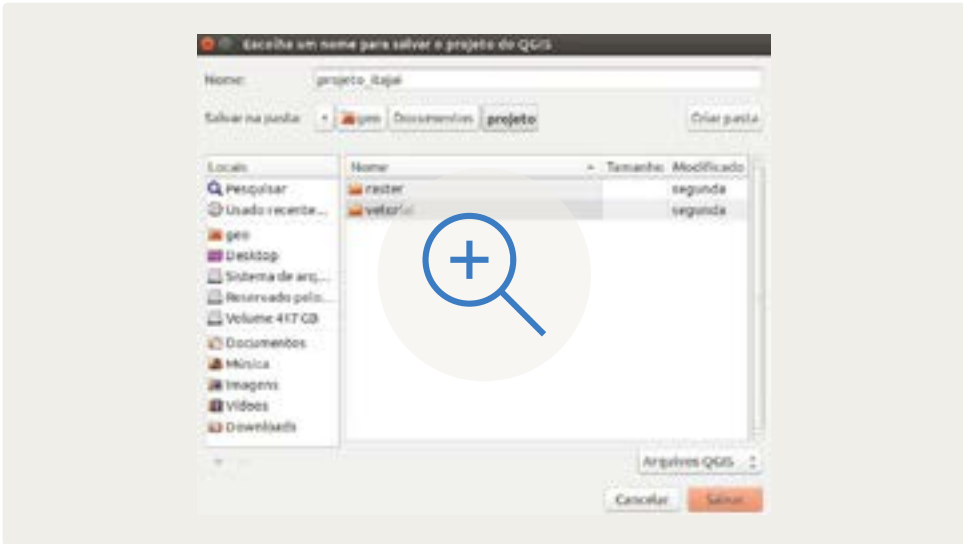


Figura 4.5: Salvando o projeto no diretório do computador.

Observe que o formato padrão de arquivo do projeto do QGIS apresenta a extensão QGS (Figura 4.6). Sempre que precisar abrir o projeto, clique sobre este arquivo duas vezes com o botão esquerdo do *mouse*.

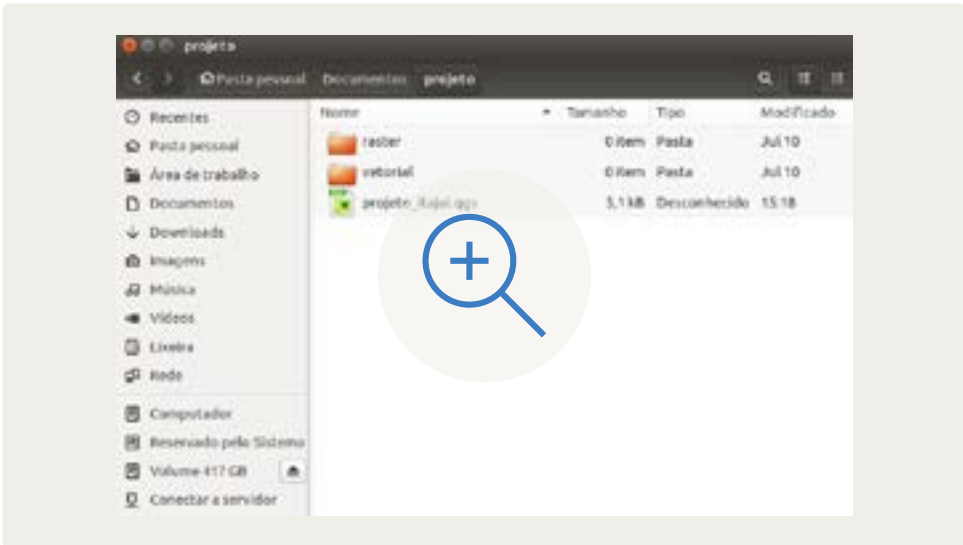


Figura 4.6: Arquivo do projeto no QGIS salva no diretório do Ubuntu 16.04.

5. Trabalhando com Dados Raster

O arquivo raster é uma forma de representação dos objetos reais em imagem. Para adicionar qualquer arquivo raster, basta clicar no botão  da barra de ferramentas do QGIS ou ir na barra de menus e clicar em **Camada/Adicionar camada/Raster...** (Figura 5.1).

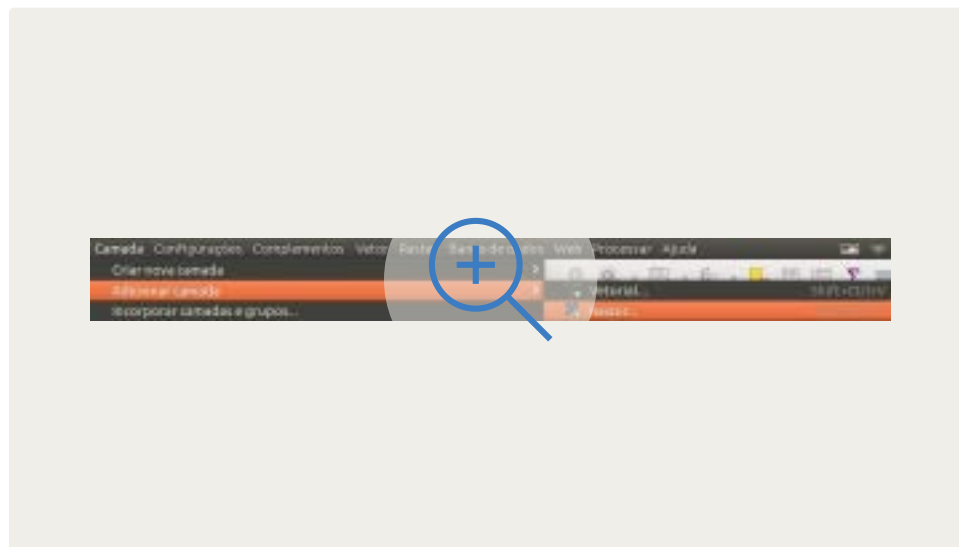


Figura 5.1: Adicionando camada raster através da barra de menu.

5.1. Imagens online

Dados *raster* também podem ser utilizados através da navegação *web* diretamente no QGIS, desde que você tenha conexão com a internet. Alguns dos serviços disponíveis são o Google Earth, o WMS e complementos como o Quick Map Services.

5.1.1. Web Map Service (WMS)

Algumas instituições públicas e privadas disponibilizam os seus produtos de geoprocessamento para visualização em sistema de informação geográfica em ambiente *web*, o que requer acesso à internet. Por meio de links, esses serviços denominados *Web Map Service* (WMS) e *Web Feature Service* (WFS) podem ser acessados e exigir ou não autenticação com usuário e senha. Uma lista de geosserviços para aplicação com WMS e WFS a partir de dados abertos está disponibilizada neste link: <http://qgisbrasil.org/blog/2016/11/06/lista-de-geoservicos-wms-e-wfs-para-o-qgis/>.

No estudo de caso do presente curso, será utilizada para visualização o produto do aerolevanteamento 2010-2012, e demais dados (*raster* e vetoriais), da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável do Estado de Santa Catarina (SDS/SC).

Primeiramente, clique na barra de menus em **Camada/Adicionar camada/WMS/WMTS...**

(Figura 5.2).

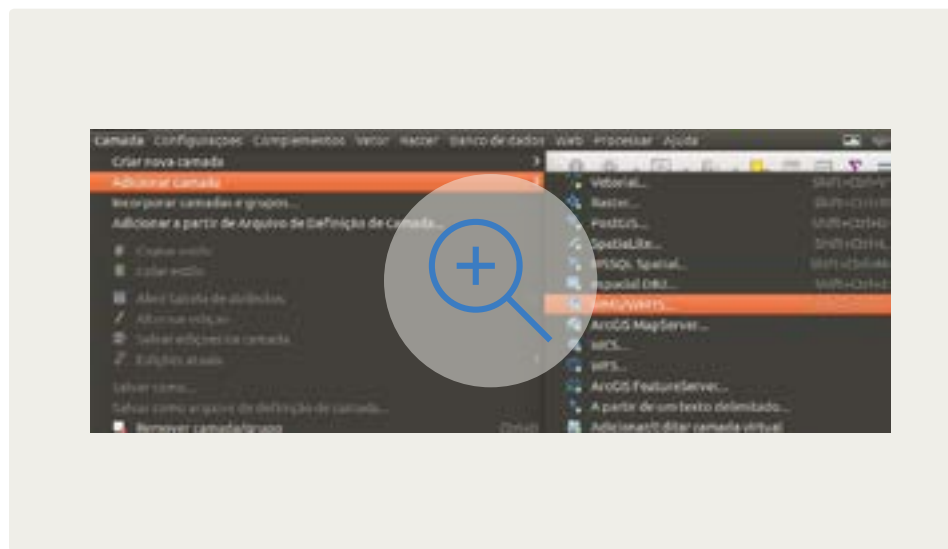


Figura 5.2: Abrindo a janela do WMS a partir da barra de menu.

Dentro caixa de diálogo aberta (Figura 5.3), na aba “Camadas”, clique no botão “Novo” para abrir outra caixa de diálogo.

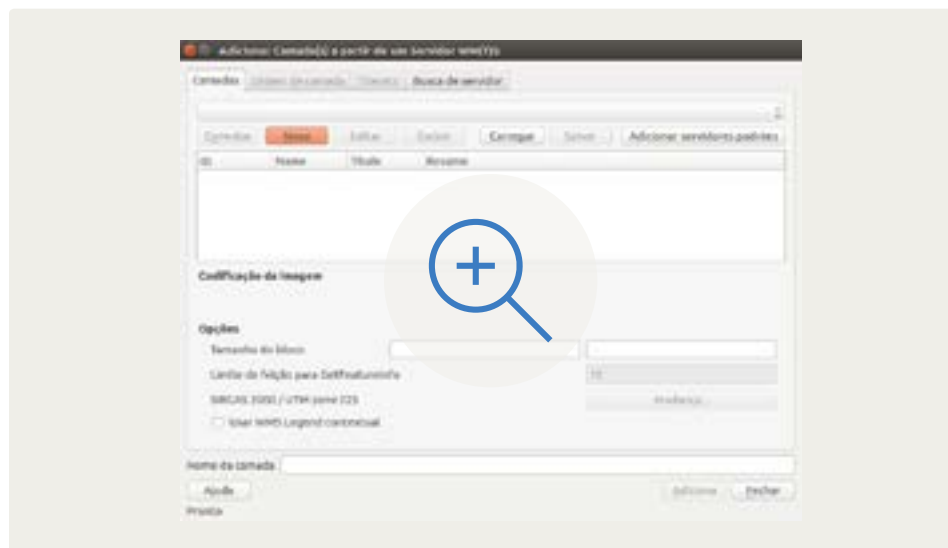


Figura 5.3: Janela do WMS.

Na nova caixa de diálogo (Figura 5.4), digite no campo “Nome” o texto “sds_sc” e no campo “URL” o endereço <http://sigsc.sc.gov.br/sigserver/SIGSC/wms>. Após, clique em “OK”.

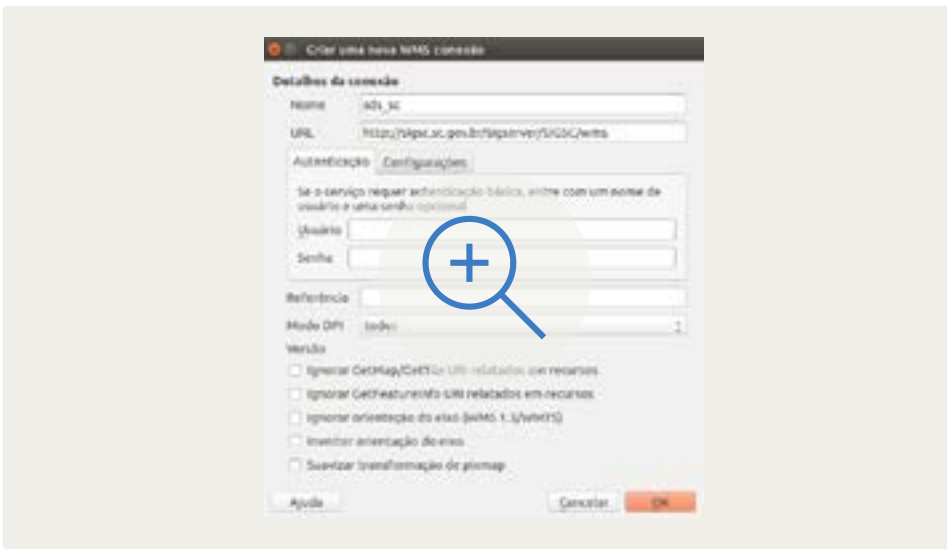


Figura 5.4: Janela do WMS para inserção da URL do serviço disponibilizado.

Após acrescentar o endereço do serviço WMS clique no botão “Conectar” para verificar a lista de camadas disponíveis para visualização em seu projeto no QGIS (Figura 5.5).

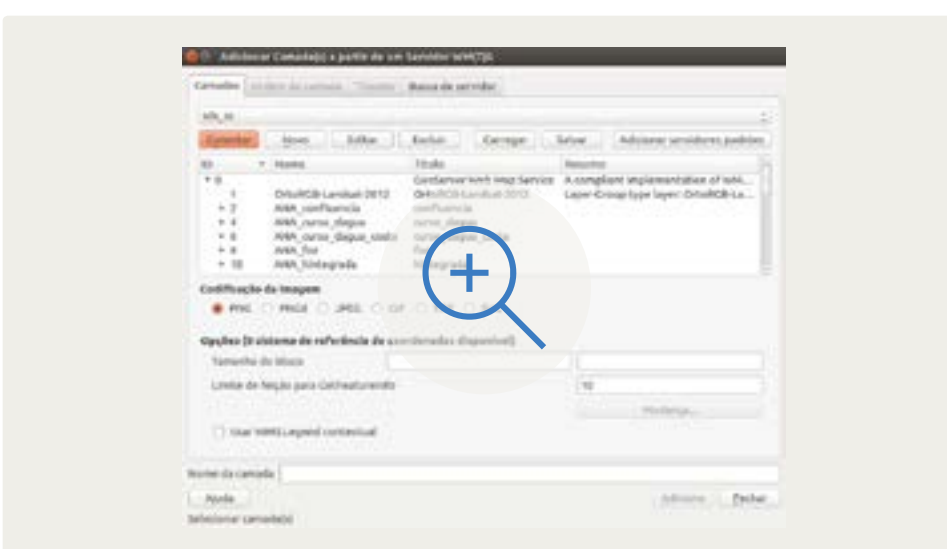


Figura 5.5: Lista de camadas WMS disponibilizadas pela SDS/SC.

Para visualizar uma camada, selecione com um clique qualquer uma delas com um clique do botão direito do *mouse*, tal como a “OrtoRGB-Landsat-2012” e clique no botão “Adiciona” (Figura 5.6) para visualizar o resultado.

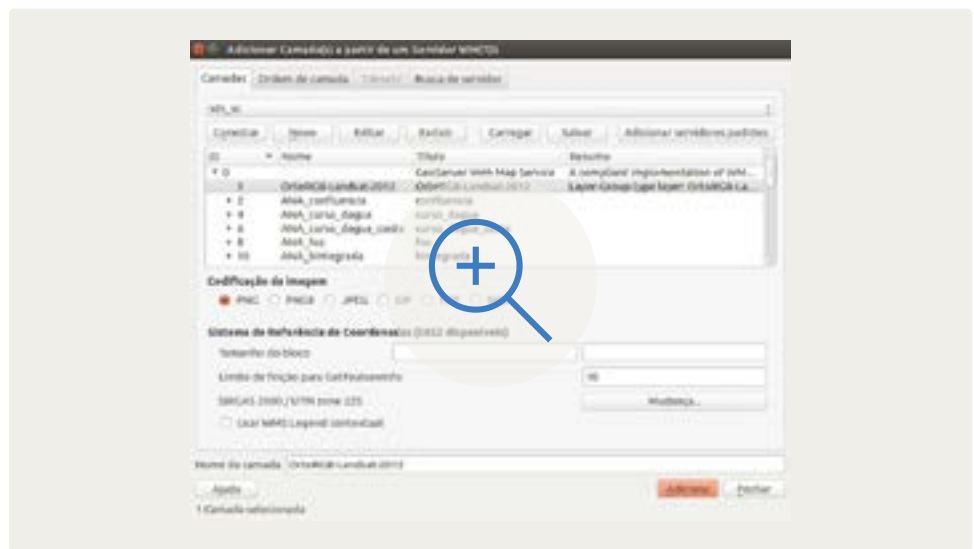


Figura 5.6: Adição da camada com fotografias aéreas do aerolevanteamento da SDS/SC na caixa de diálogo WMS do QGIS.

A camada WMS do aerolevanteamento disponibilizada poderá ser visualizada na área de trabalho do QGIS (Figura 5.7) e utilizada para variadas finalidades, como, por exemplo, o georreferenciamento.

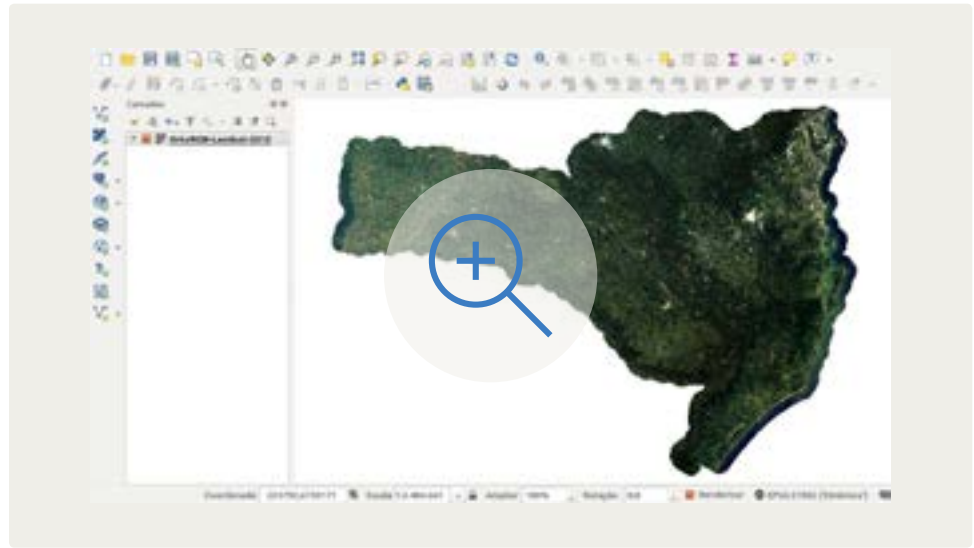


Figura 5.7: Produto WMS do aerolevanteamento 2010-2012 visualizado na área de trabalho do QGIS 2.18.

5.1.2. Quick Map Services

O complemento QuickMapServices é muito utilizado para visualização de imagens *online*. Para instalá-lo, clique em **Complemento – Gerenciar e instalar complementos...** Na guia “Tudo”, digite em “Buscar”: QuickMapServices e

clique no complemento. Em seguida, clique na opção “Instalar complemento” (Figura 5.8).



Figura 5.8: Janela de instalação do complemento QuickMapServices.

Para acessar as opções do Complemento, clique no menu **Web** na Barra de ferramentas, e em seguida coloque o mouse sobre **QuickMapServices** para visualizar as camadas que podem ser adicionadas. Observe que poucas opções são disponibilizadas, entretanto é possível adicionar novas opções, clicando em **Web – QuickMapServices – Settings**, em seguida na guia “More Services”. Nesta guia, clique em “Get Contributed Pack” e clique em “Ok”.

Após a instalação, vá novamente em **Web – QuickMapServices** e observe que agora há mais opções de serviços online para utilização.

***Lembre-se que para utilizar imagens *online* é necessário estar conectado a internet.**

5.2. Georreferenciamento

Em linhas gerais, o georreferenciamento consiste no processo de atribuir coordenadas a cada pixel de uma imagem, de modo a localizar a imagem no espaço e possibilitar a vetorização do mundo real. Para tal, serão realizados para fins deste curso dois tipos de georreferenciamento referente a parte de uma área do município de Itajaí/SC, com base em dois tipos de fonte de dados:

- a partir de pontos de controle com coordenadas conhecidas; e
- a partir de uma imagem georreferenciada.

5.2.1. Georreferenciamento a partir de pontos de controle com coordenadas conhecidas

O georreferenciamento a partir de pontos de controle com coordenadas conhecidas é um método que pode ser aplicado com o uso de pontos que possuem o par de coordenadas (X, Y) obtidos em atividade de campo com equipamento *Global System Position* (GPS) ou a partir da grade de coordenadas de cartas cadastrais/topográficas existentes. Neste material utilizaremos essa última fonte de dados mencionada para a realização do procedimento.

A imagem a ser georreferenciada é uma carta planialtimétrica (Folha 735-018), elaborada no ano de 1996, com escala em 1:2000, disponibilizada pela Secretaria do Patrimônio da União – Unidade Florianópolis para este curso.

Para iniciar o processo de georreferenciamento no QGIS, acesse a barra de menus em **Raster/Georreferenciador/Georreferenciar...** (Figura 5.9). Caso a ferramenta não esteja disponível, digite a palavra “Georreferenciador GDAL” na caixa de diálogo que será aberta acessando a barra de menus em **Complementos/Gerenciar e Instalar Complementos...**, habilite-a e retorne ao passo anterior.

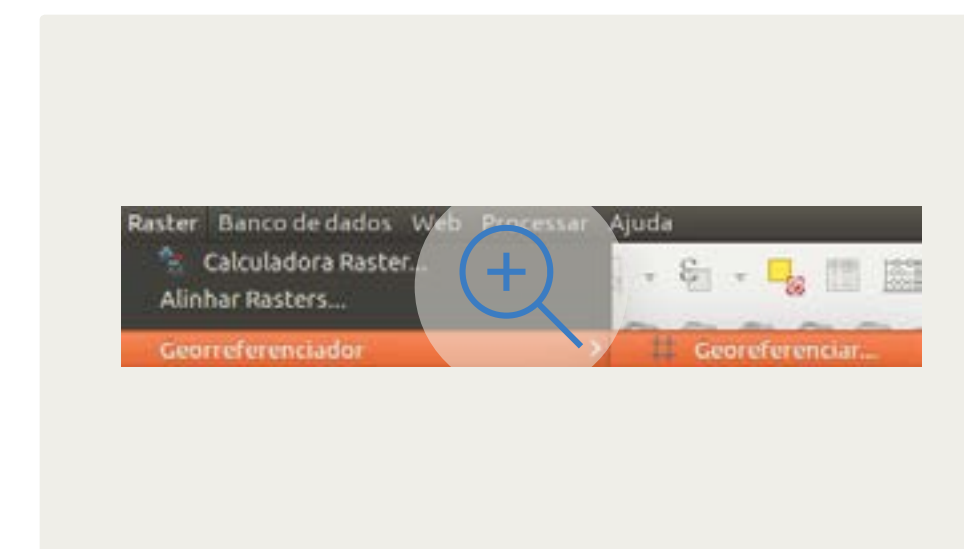


Figura 5.9: Abrindo a janela do georreferenciador.

Dentre os componentes da interface gráfica do georreferenciador (Figura 5.10), também constam uma barra de menus, barra de ferramentas, a área de trabalho para a adição de pontos com coordenadas e uma pequena janela que mostra as especificações técnicas de cada ponto no formato de tabela.

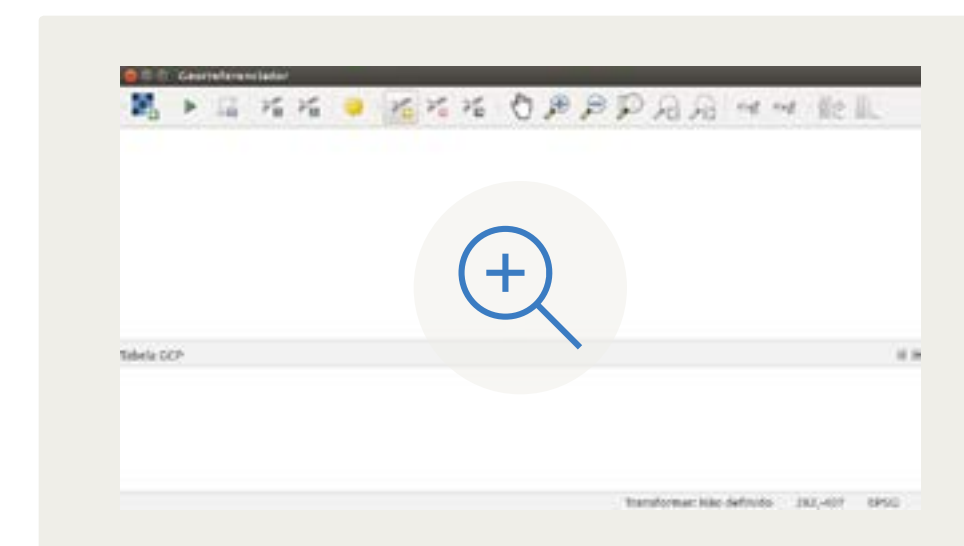


Figura 5.10: Janela do georreferenciador.

Nessa janela aberta, clique no botão , e será aberta uma janela para selecionar o arquivo raster a ser georreferenciado. Procure no diretório do seu computador pela pasta “projeto” e dentro dela pela pasta “raster”, dentro da qual estará a imagem denominada “folha_735_018”, no formato TIF (Figura 5.11). Selecione o arquivo e clique no botão **Abrir** para carregar a imagem na área de trabalho do georreferenciador.

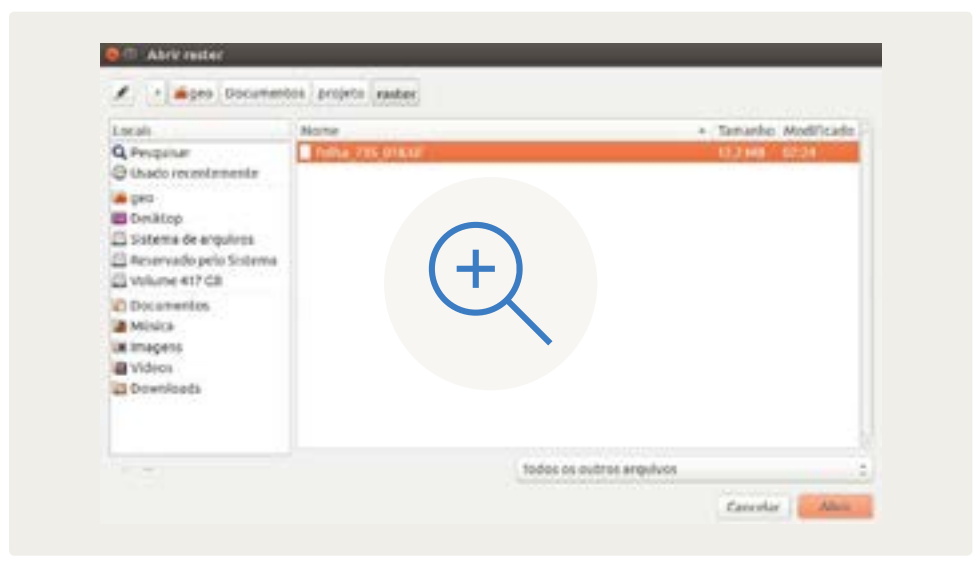


Figura 5.11: Janela para adição de raster na área de trabalho do georreferenciador do QGIS.

O QGIS pode pedir ocasionalmente a definição do SRC com a adição de raster no georreferenciador, porém, ignore isso, uma vez que ele será definido ao final do processo de georreferenciamento. Após esta etapa, o raster poderá ser visualizado na janela do georreferenciador do QGIS (Figura 5.12).

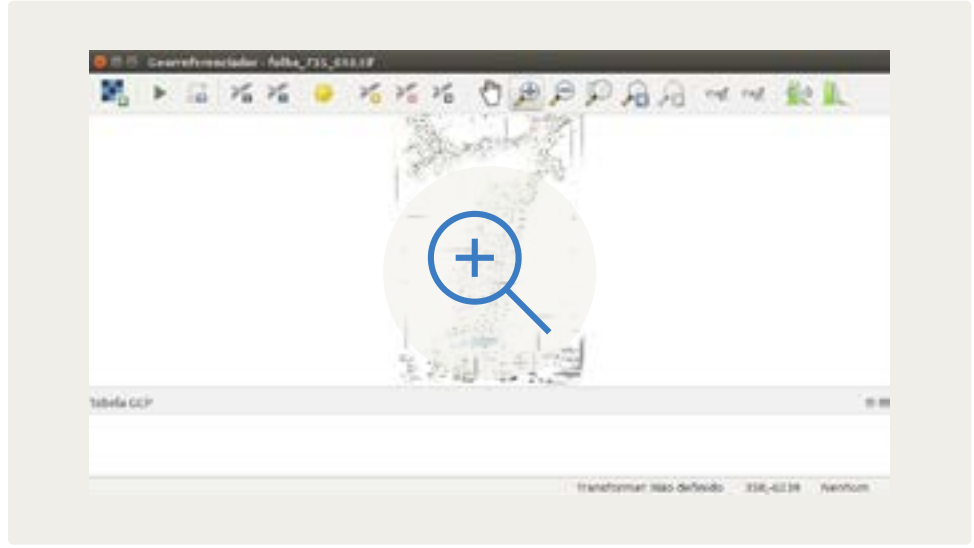


Figura 5.12: Raster adicionado na janela do georreferenciador.

Depois de carregada a imagem, serão definidos os pontos de controle. Para fins de demonstração, serão definidos 8 pontos bem distribuídos sobre o raster. Para adicionar cada ponto, realize uma aproximação ao cruzamento de linhas E (com valores na porção superior e inferior da carta) e N (de valores à direita e à esquerda da carta) com o botão  da barra de ferramentas do georreferenciador.

Neste momento, é preciso clicar no botão  da barra de ferramentas da janela do georreferenciador para adicionar os pontos de controle com valores de coordenadas Leste (E) e Norte (N) do sistema projetado SAD69(96)/UTM zona 22S da Folha 735-018. O cursor do *mouse*, na forma de cruzeta, está agora habilitado para inserir as coordenadas em qualquer ponto da tela. Clique agora exatamente no cruzamento (Figura 5.13) a ser inserido o ponto.



Figura 5.13: Exemplo de cruzamento da grade de coordenadas em será adicionado um ponto de controle.

Surgirá uma pequena janela com os campos das coordenadas E (Leste ou X) e N (Norte ou Y) do ponto selecionado (Figura 5.14). Preencha os campos manualmente com os valores disponíveis na extremidade da grade de coordenadas para o ponto e clique no botão “OK”.



Figura 5.14: Janela para inserção de coordenadas para o ponto de controle no georreferenciador.

Um ponto vermelho constará sobre a imagem e os seus respectivos dados em tabela logo abaixo na tela (Figura 5.15).

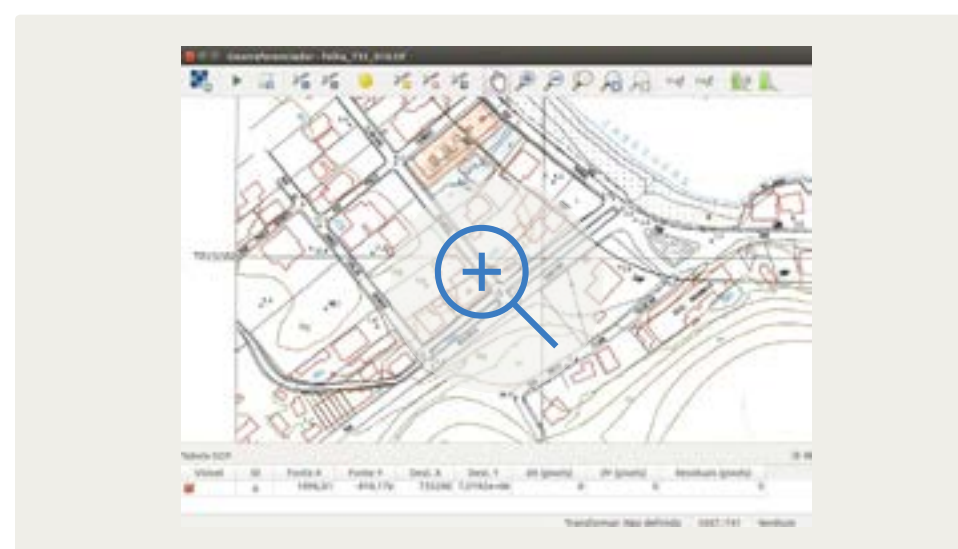


Figura 5.15: Ponto de controle em cor vermelha adicionado sobre o cruzamento.

Na “Tabela GCP” constam as seguintes informações organizadas em colunas sobre o ponto de controle plotado (PRATES, 2015; PAMBOUKIAN, 2017):

- **Visível:** informa se o ponto está visível ou não; permite ocultar o ponto ou deixá-lo visível; e, ainda, funciona como ferramenta de acesso rápido quando se clica duas vezes sobre a célula e direcionando o respectivo ponto plotado para o centro da área de trabalho do georreferenciador;

- **ID:** identificador padrão do georreferenciador, o qual contabiliza os pontos de maneira ordenada a partir do valor 0;
- **Fonte X:** coordenada X do pixel não georreferenciado da fonte de dados raster;
- **Fonte Y:** coordenada Y do pixel não georreferenciado da fonte de dados raster;
- **Dest. X:** coordenada X (Leste) de destino definida em consonância com o SRC do projeto no QGIS e inserida no momento de plotagem do ponto de controle;
- **Dest. Y:** coordenada Y (Norte) de destino definida em consonância com o SRC do projeto no QGIS e inserida no momento de plotagem do ponto de controle;
- **dX (pixels):** distância ao longo do eixo X (Leste), em pixels, entre coordenadas inseridas e as coordenadas do ponto plotado após o georreferenciamento do raster, podendo ser interpretado também como erro de distância ou deslocamento;
- **dY (pixels):** distância ao longo do eixo Y (Norte), em pixels, entre coordenadas inseridas e as coordenadas do ponto plotado após o georreferenciamento do raster, podendo ser interpretado também como erro de distância ou deslocamento;
- **Residuais (pixels):** apresenta o erro geral da distância, em pixels, entre coordenadas inseridas e as coordenadas do ponto plotado após o georreferenciamento do raster.

É preciso repetir esse mesmo procedimento para outros 7 cruzamentos. Ao final, haverá oito pontos de controle plotados sobre a imagem na janela do georreferenciador (Figura 5.16).

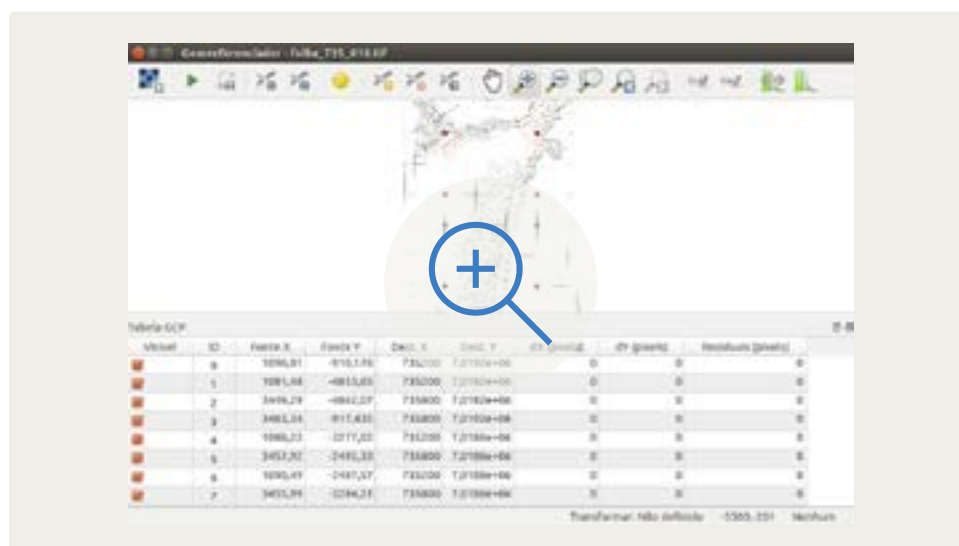


Figura 5.16: Pontos plotados sobre a imagem em formato TIF no georreferenciador.

Finalizado o procedimento, clique no botão ► para iniciar a primeira etapa do georreferenciamento, ou seja, verificar o erro residual de cada ponto de controle inserido. Será aberta uma pequena janela para definir o tipo de transformação (Figura 5.17), na qual você deve clicar em “OK”.



Figura 5.17: Janela para definir o tipo de transformação.

Será aberta uma caixa de diálogo na qual você deve configurar os critérios para o georreferenciamento, conforme Prates (2015) e Pamboukian (2017). Em “Parâmetros de transformação” é escolhido o:

- **Tipo de transformação:** apresenta modelos matemáticos para o georreferenciamento, devendo-se indicar apenas um, dentre eles, o linear,

helmert, polinomial 1, polinomial 2, polinomial 3, suavizador em lâminas finas (*thin plate spline* – TPS) ou projetiva;

- **Método de reamostragem:** apresenta métodos que interpolam os níveis de cinza do arquivo raster, havendo o do vizinho mais próximo, linear, cúbico, cúbico suavizado e lanczos;
- **SRC alvo:** determina o sistema de referência de coordenadas do arquivo raster georreferenciado a ser gerado, de modo que o botão  apresenta a lista completa de SRC quando o que você precisa não estiver disponível na área de acesso rápido;

Em “Configurações de saída” são definidos o:

- **Raster de saída:** campo para escolha do local no diretório do computador onde o arquivo raster georreferenciado será salvo no formato GEOTIFF, sendo necessário clicar no botão de reticências ... para encontrar a pasta de destino;
- **Compressão:** realiza a redução do tamanho do raster sem haver perda de sua qualidade, incluindo as opções none (ou nenhuma), LZW, PACKBITS, DEFLATE; também é possível aplicar transparência para pixels de valor zero em áreas de distorção que bordeiam a imagem, através da opção “Use 0 para transparência quando necessário”; e modificar a resolução espacial do raster georreferenciado ao habilitar a opção “Acerta a resolução de saída”;

Em “Relatórios”, de forma opcional, podem ser definidos os itens:

- **Gerar mapa PDF:** é apresentada a direção e distância do deslocamento provocado pelo erro residual para os pontos de controle inseridos sobre

o raster, com uma seta para cada ponto, devendo o arquivo ser salvo no diretório do computador em formato PDF;

- **Gerar relatório PDF**: é apresentada o mapa com o deslocamento provocado pelo erro residual e os dados dos pontos de controle da “Tabela GCP”, na forma de relatório técnico, devendo o arquivo ser salvo no diretório do computador também em formato PDF.

É importante atentar para o fato de que operações que envolvem cartas cadastrais ou mapas requerem a definição do SRC de origem para o seu georreferenciamento (Figura 5.18) e, depois desse procedimento, a sua posterior reprojeção para o SRC atual.



Figura 5.18: Metadados da Folha 735-018 indicando como SRC de origem o datum horizontal SAD69 e a projeção cartográfica UTM.

Para a atividade no presente material, você deve definir as seguintes configurações de transformação para o georreferenciamento (Figura 5.19):

- Em **“Parâmetros de transformação”**, defina o “Tipo de transformação” como “Polinomial 1”, o “Método de reamostragem” como sendo “Vizinho mais próximo” e o “SRC alvo” como sendo “SAD69(96) / UTM Zona

22S” (EPSG: 5858), de origem da Folha 735-018 e com parâmetros de transformação do IBGE a partir do ano de 1996;

- Em **“Configurações de saída”**, salve o arquivo a ser gerado na pasta “raster” do diretório do seu computador (observe que o nome do arquivo original é agora acompanhado do termo “modificado”) e indique para a “Compressão” o item “DEFLATE”, a fim de reduzir o tamanho do arquivo final;
- Por fim, habilite a opção **“Carregar no QGIS ao concluir”** para visualizar o resultado ao final e clique em “OK” para o cálculo do deslocamento de coordenadas no eixo X e Y e o erro residual do georreferenciamento.

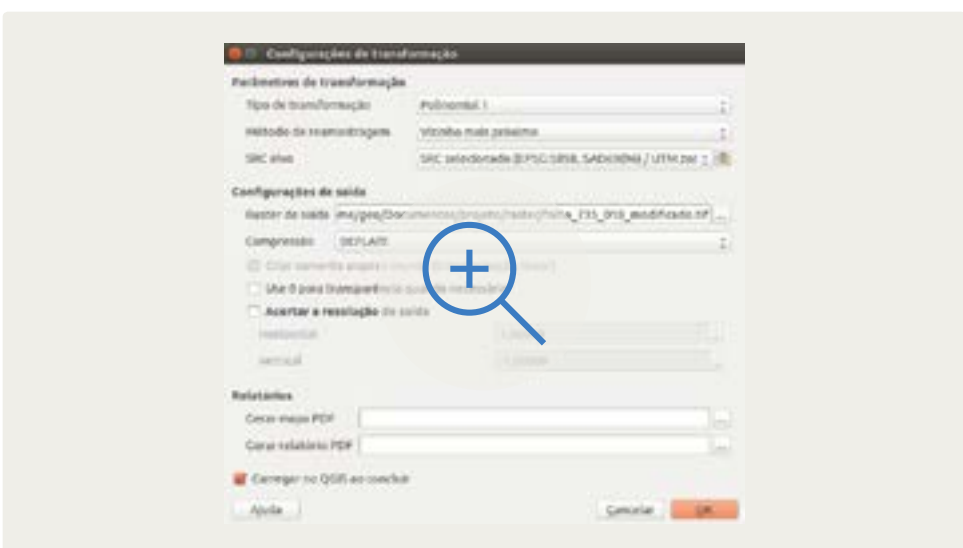
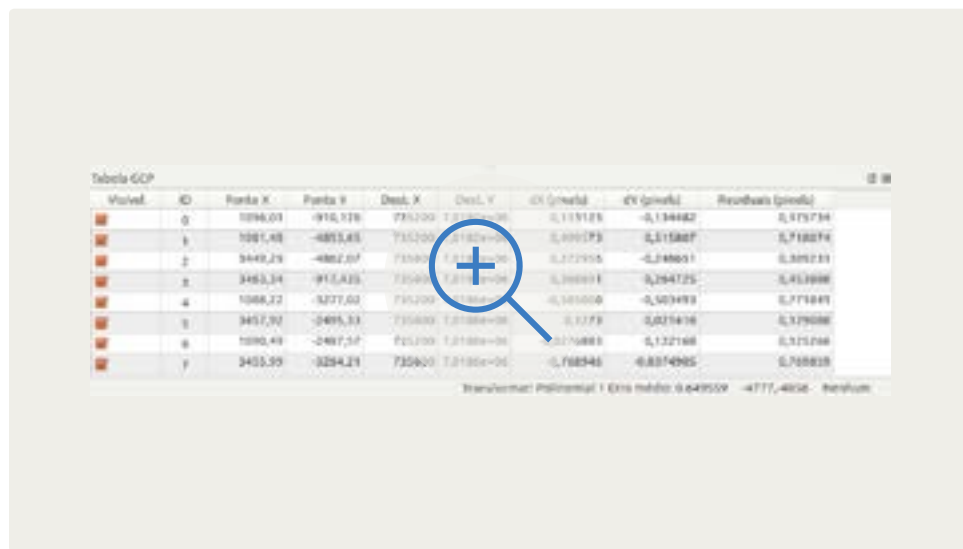


Figura 5.19: Janela de configurações de transformação para o georreferenciamento.

Na “Tabela GCP” são mostrados o deslocamento no eixo X e Y e o erro residual para cada ponto de controle (Figura 5.20). Na seção inferior da janela do georreferenciador é apresentado o erro médio residual dos pontos de controle com 0,69 unidades de pixel.



Visível	ID	Ponto X	Ponto Y	Dest. X	Dest. Y	ΔX (m)	ΔY (m)	Resíduo (pixel)
☒	0	1098.03	-916.126	731200	1.113115	-0.134882	0.113115	0.113115
☒	1	1091.48	-883.85	731200	0.99173	-0.118867	0.118867	0.118867
☒	2	1099.25	-882.87	731200	0.119165	-0.118861	0.118861	0.118861
☒	3	1093.14	-915.835	731200	0.10051	-0.104725	0.104725	0.104725
☒	4	1098.22	-927.02	731200	-0.101000	-0.103493	0.103493	0.103493
☒	5	1091.32	-9495.33	731200	0.1173	0.019416	0.119688	0.119688
☒	6	1090.49	-9497.37	731200	0.116885	0.112168	0.112168	0.112168
☒	7	1093.55	-9294.21	731200	-0.108945	-0.1074905	0.108945	0.108945

Figura 5.20: Deslocamento dos pontos de controle com as configurações adotadas no georreferenciamento.

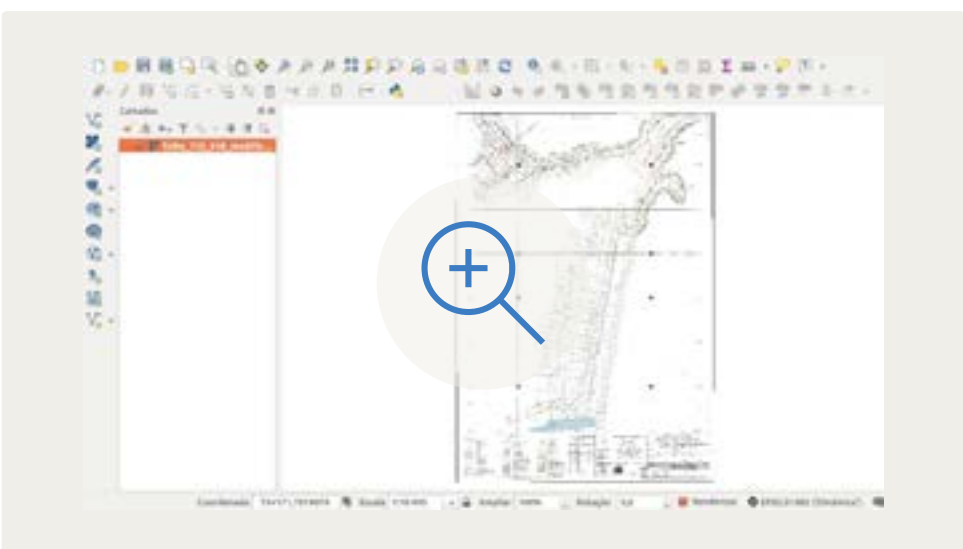


Figura 5.21: Visualização da imagem georreferenciada na área de trabalho do QGIS.

Caso necessário, em caso de erro médio acima do aceitável, recomenda-se a remoção dos respectivos pontos plotados clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a célula do ponto na coluna “Visível” da “Tabela GCP” e selecionar a opção “Remover”. Após esse passo, realize a plotagem de novos pontos de controle como já demonstrado. Também é recomendável a inserção da maior quantidade possível de pontos de controle objetivando melhorar a acurácia do produto final. Para esse estudo de caso, o erro médio aceitável considera-se o valor em até 1 pixel.

Finalizada a correção do erro médio, clique novamente no botão ► para dar sequência a segunda etapa do processo de georreferenciamento, no qual serão atribuídas automaticamente coordenadas a cada pixel da imagem.

Note que o raster foi salvo na pasta “raster” do diretório do computador na extensão TIFF ou GEOTIFF. O resultado do georreferenciamento pode ser então visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.21).

Por fim, os pontos plotados na janela do georreferenciador devem ser salvos através da barra de menus em **Arquivo/Salvar pontos GCP como...** (Figura 5.22) na pasta “raster”, no diretório do computador, para alguma eventual realização de georreferenciamento do mesmo raster, como, por exemplo, em função da perda do arquivo. Para carregar os pontos acesse a barra de menus em **Arquivo/Carregar pontos GCP...** e selecione o arquivo no diretório do seu computador. O formato final do arquivo com os pontos de controle é o POINTS.



Figura 5.22: Salvando os pontos plotados a partir da barra de menu da janela do georreferenciador.

A reprojeção do raster será mostrada mais a frente nesta apostila. Ao final, feche a janela do georreferenciador e remova o arquivo do painel de camadas

do QGIS clicando com o botão direito do *mouse sobre* ela e na opção “Remover” (Figura 5.23) para dar continuidade às demais atividades do “projeto_itajai”.

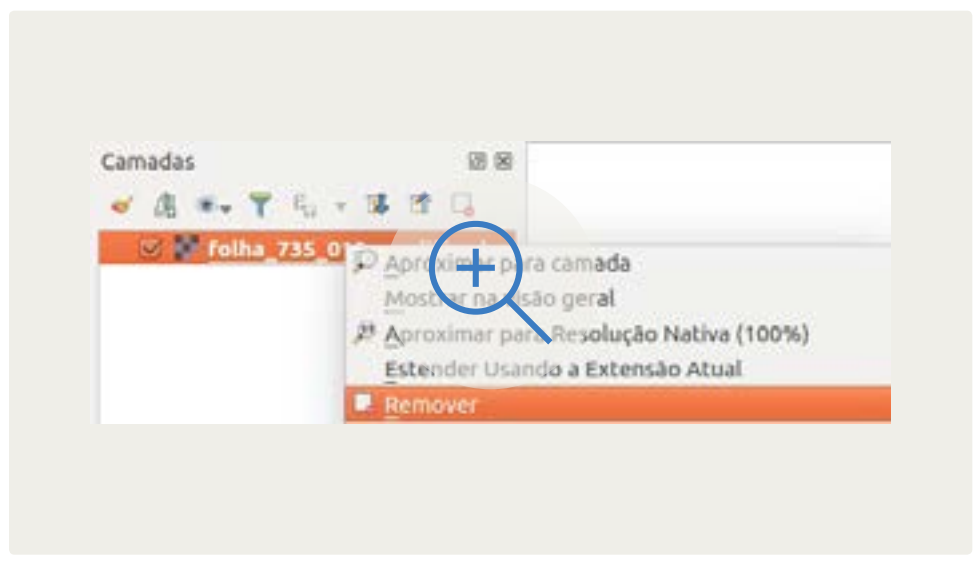


Figura 5.23: Remoção do raster georreferenciado da área de trabalho do QGIS.

5.2.2. Georreferenciamento a partir de imagem georreferenciada

O georreferenciamento a partir de uma imagem georreferenciada é um método que pode ser aplicado com o uso de pontos que possuem o par de coordenadas (X, Y) obtidos a partir de imagens de satélite, aerofotografias, *WMS*, dentre outros. Parte-se da ideia de que você possui um raster georreferenciado e que a partir dele poderá georreferenciar uma imagem que cobre a sua área de interesse. O processo é muito semelhante ao procedimento demonstrado no item anterior (*Georreferenciamento a partir de pontos de controle com coordenadas conhecidas*).

Neste tópico utilizaremos como fonte de dados para a realização do procedimento aerofotografias do levantamento de 2010-2012 da Secretaria do

Desenvolvimento Econômico e Sustentável do Estado de Santa Catarina (SDS/SC), com resolução espacial de 39 centímetros e disponível em formato *WMS*.

Antes de iniciar o processo de georreferenciamento no QGIS, adicione a camada raster com as aerofotografias seguindo as etapas de conexão descritas no tópico deste material *Web Map Service (WMS)*.

Para verificar o SRC de origem da camada com as aerofotos clique com o botão direito sobre o raster “OrtoRGB-Landsat-2012” no painel de camadas do QGIS e em “Propriedades” para abrir a caixa de diálogo de propriedades da camada (Figura 5.24).

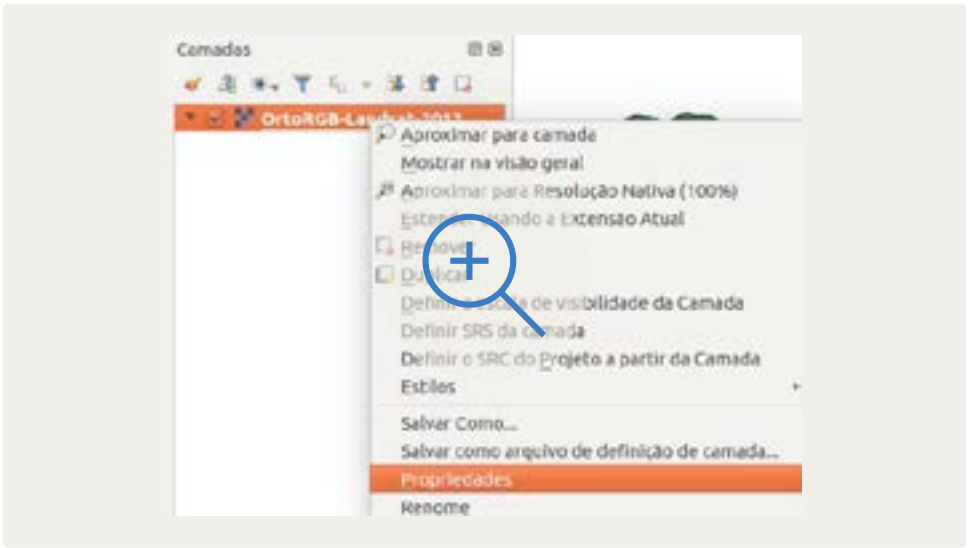


Figura 5.24: Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.

A aba “Geral”, da caixa de diálogo “Propriedades da camada”, indica que o SRC da camada com as aerofotos é SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S (Figura 5.25) e é a partir dela que serão obtidas coordenadas para definir pontos de controle para a ortofoto a ser georreferenciada como exemplo.

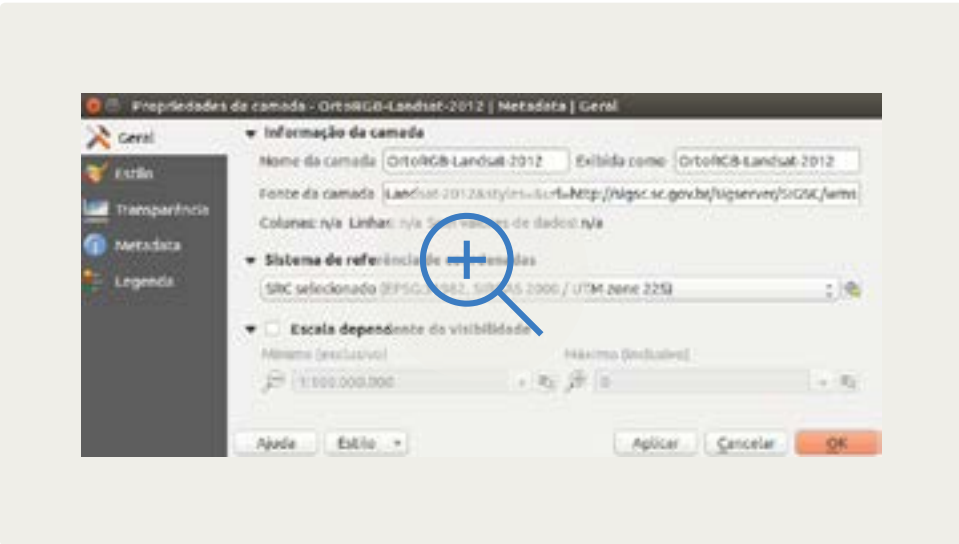


Figura 5.25: Propriedades da camada raster.

No banco de dados está disponível um arquivo vetorial visando facilitar a localização da área de interesse na camada WMS. Não é obrigatório tê-lo para o georreferenciamento, porém, considerou-se inclui-lo em virtude do desconhecimento da área por parte dos usuários deste material. Dessa forma, para acessá-lo na pasta, clique no botão  da barra de ferramentas do QGIS ou acesse a barra de menus em **Camada/Adicionar camada/Vetorial...** e será aberta a caixa de diálogo “Adicionar camada vetorial” (Figura 5.26), na qual você deve clicar no botão  .

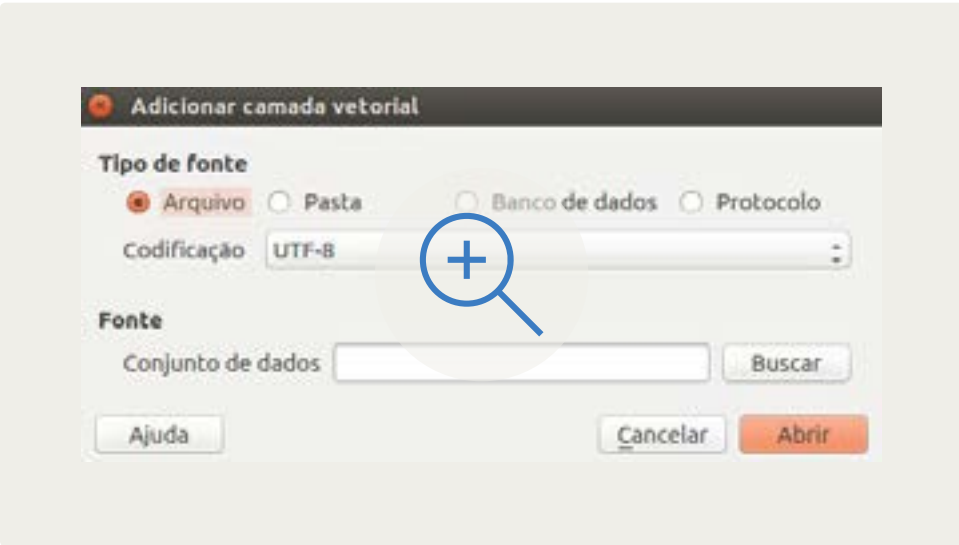


Figura 5.26: Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.

Na janela “Abrir uma camada vetorial OGR suportada” procure no diretório do seu computador pela pasta “projeto_itajai” e, dentro dela, a pasta “vetorial”, onde constará o arquivo vetorial denominado “pontos_ortofoto_23_06”, de extensão SHP. Selecione o arquivo descrito (Figura 5.27) e clique no botão  .

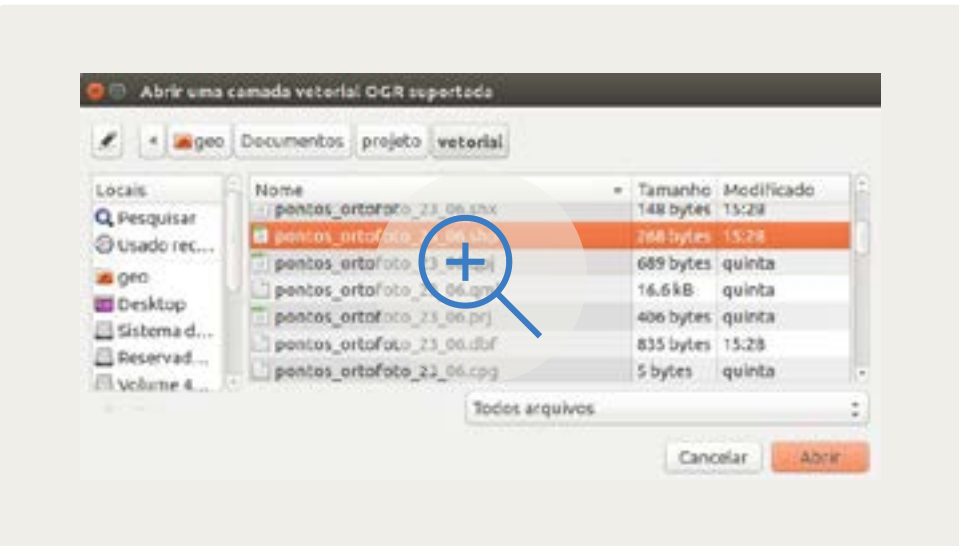


Figura 5.27: Seleção da camada “pontos_ortofoto_23_06.shp” no diretório do computador.

Após a indicação do endereço até o arquivo na caixa de diálogo “Adicionar camada vetorial” (Figura 5.28), clique em  .

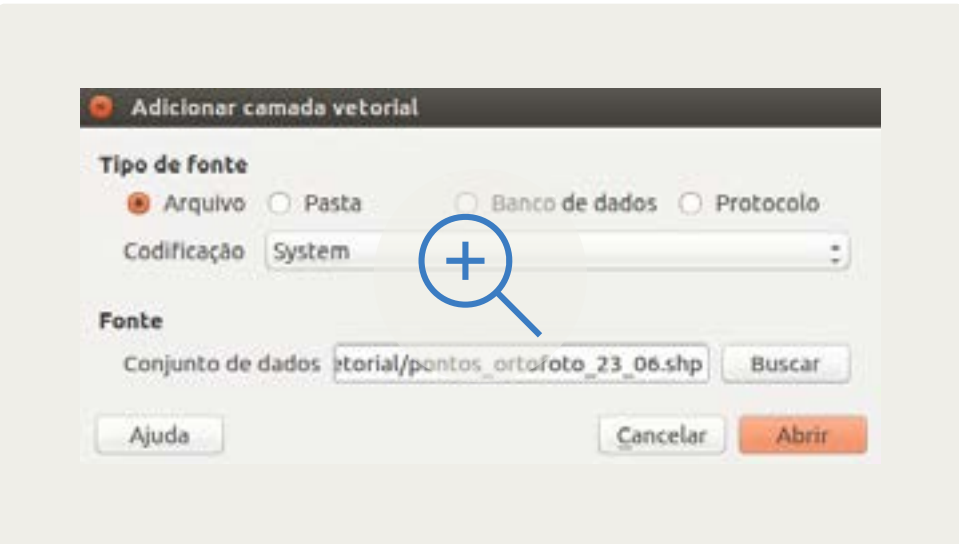


Figura 5.28: Endereço indicado para o arquivo vetorial selecionado no diretório do computador.

Os pontos serão adicionados na área de trabalho do QGIS com visualização na escala em que estava antes do procedimento de adição (Figura 5.29).

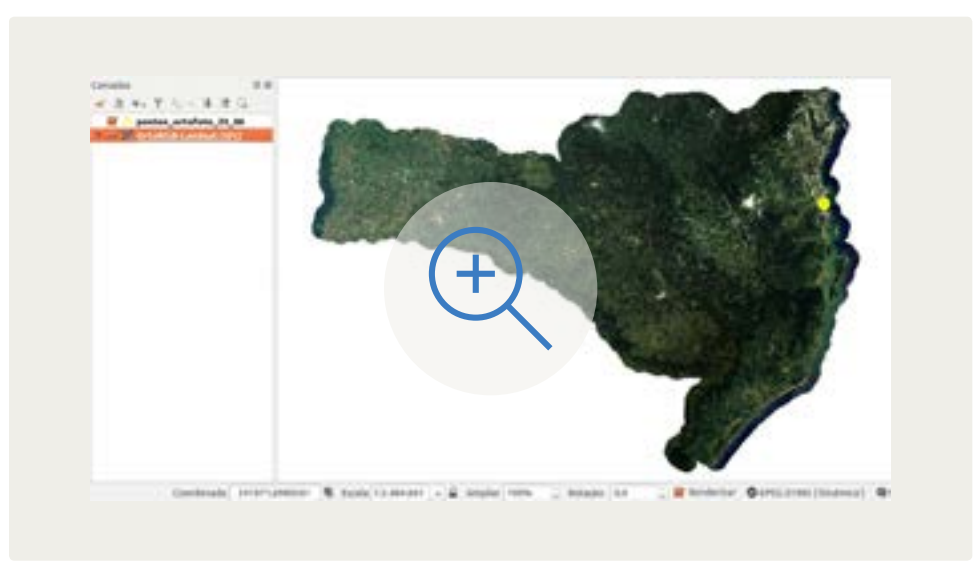


Figura 5.29: Escala de visualização da camada vetorial adicionada sobre a camada WMS do Estado de Santa Catarina.

Para ser direcionado diretamente à região de interesse para o georreferenciamento da ortofoto (Figura 5.30), selecione a camada vetorial, no painel de camadas, e clique em seguida no botão de aproximar à camada  da barra de ferramentas do QGIS ou aplique a aproximação clicando sobre as feições do arquivo vetorial com o botão  da barra de ferramentas do QGIS.

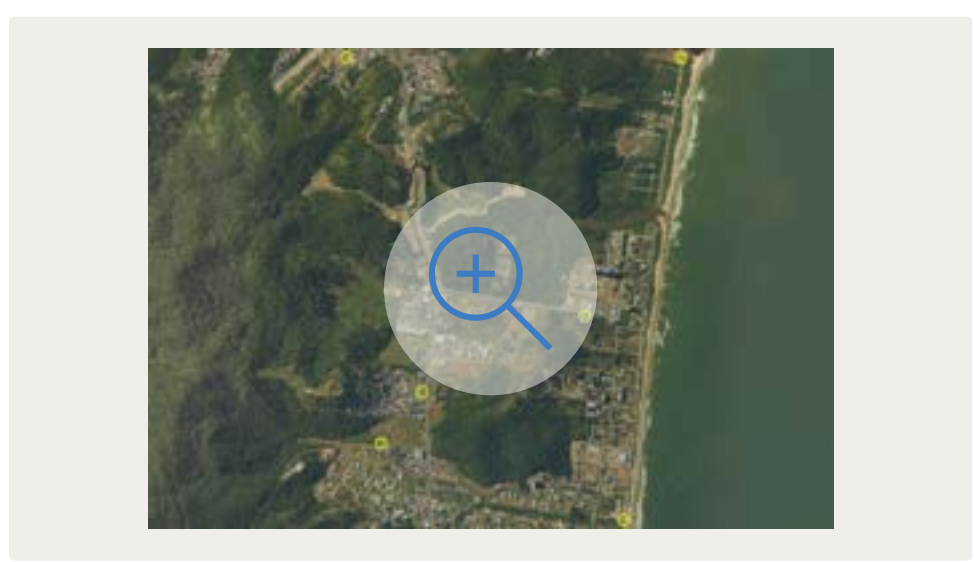


Figura 5.30: Escala de visualização da região de interesse da ortofoto a ser georreferenciada com a aproximação às feições da camada vetorial adicionada na área de trabalho do QGIS.

A ortofoto a ser georreferenciada, na escala de 1:12.500, integra parte da cobertura aerofotogramétrica executada pela empresa Aeroimagem e data do ano de 1995.

A imagem selecionada é a de número 06, da faixa 23, e está no formato TIF. Para a plotagem de pontos de controle sobre ela, acesse a barra de menus em **Raster/Georreferenciador/Georreferenciar...** (Figura 5.31). Caso a ferramenta não esteja disponível, digite a palavra “Georreferenciador GDAL” na caixa de diálogo que será aberta ao acessar a barra de menus em **Complementos/Gerenciar e Instalar Complementos...** Habilite a opção e retorne ao passo anterior.

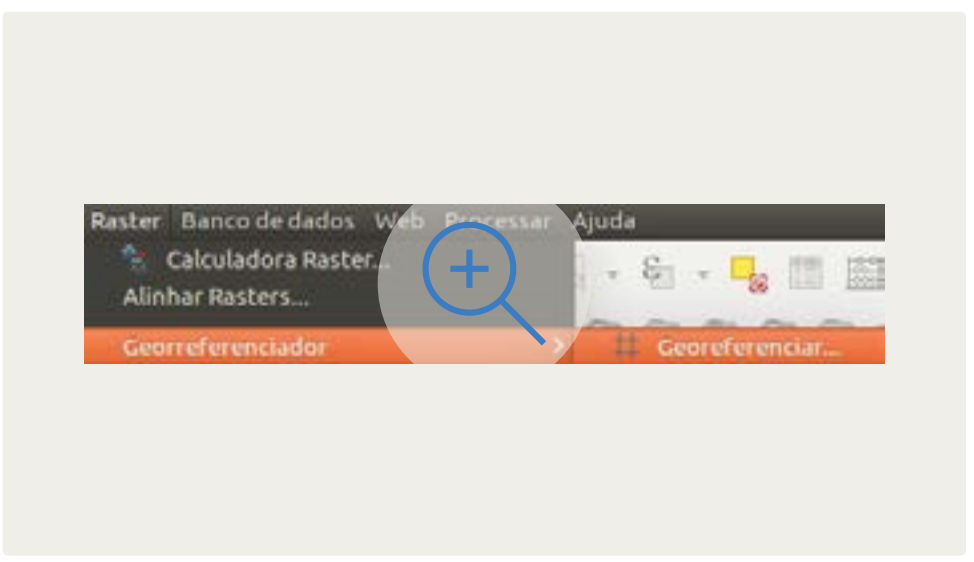


Figura 5.31: Abrindo a janela do georreferenciador.

Na interface gráfica do georreferenciador (Figura 5.32) constam a barra de menus, barra de ferramentas, a área de trabalho para a adição de pontos com coordenadas e uma pequena janela que mostra as especificações técnicas de cada ponto no formato de tabela.

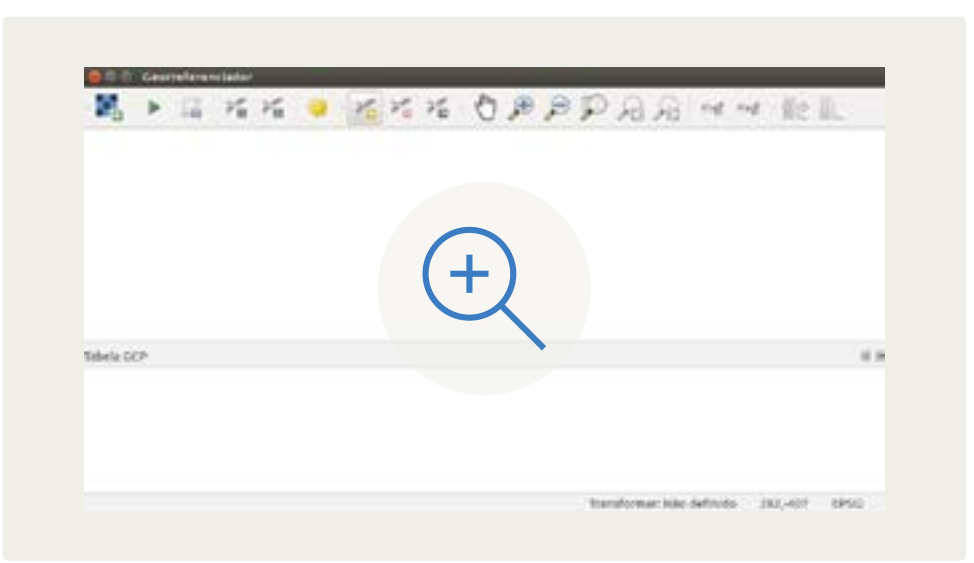


Figura 5.32: Janela do georreferenciador.

Nessa janela aberta, clique no botão de adicionar raster  e será aberta uma janela para selecionar o arquivo raster a ser georreferenciado. Procure no diretório do seu computador pela pasta “projeto” e dentro dela pela pasta “raster”, dentro da qual estará a imagem denominada “ortofoto_23_06”, no formato TIF (Figura 5.33). Selecione o arquivo e clique no botão **Abrir** para carregar a imagem na área de trabalho do georreferenciador.

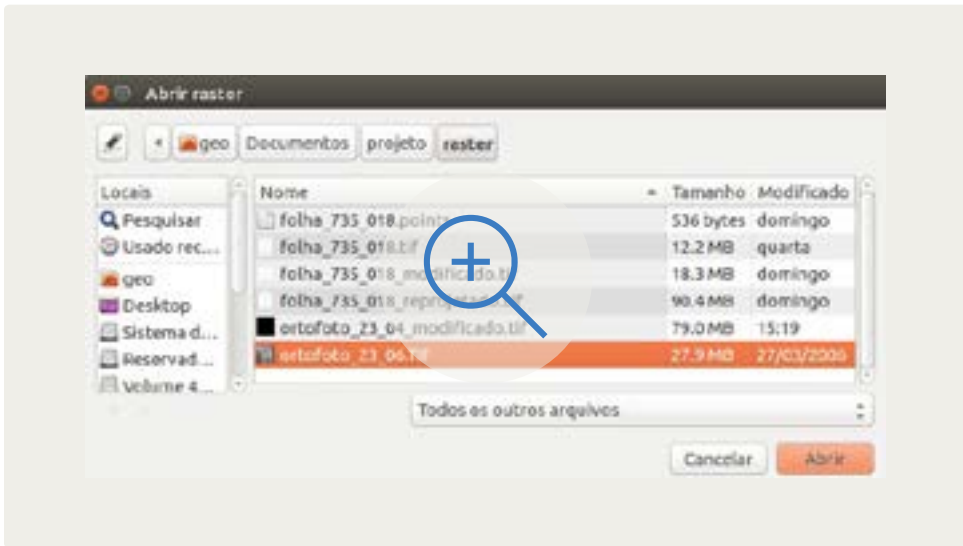


Figura 5.33: Janela para adição de raster na área de trabalho do georreferenciador do QGIS.

O QGIS pode pedir ocasionalmente a definição do SRC com a adição de raster no georreferenciador, no entanto, ignore isso, uma vez que ele será definido ao final do processo de georreferenciamento. Após esta etapa, o raster poderá ser visualizado na janela do georreferenciador do QGIS (Figura 5.34).

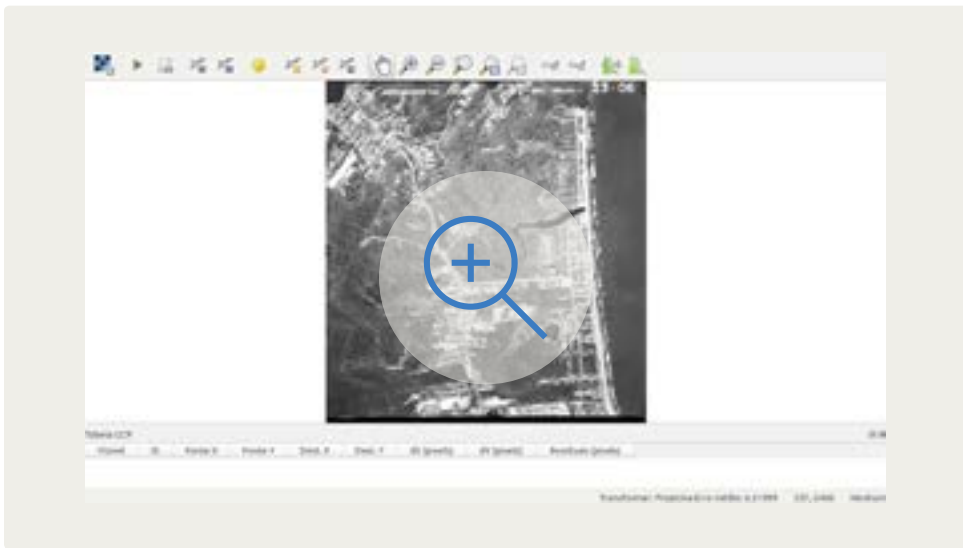


Figura 5.34: Raster adicionado na janela do georreferenciador.

Depois de carregada a imagem, serão definidos os pontos de controle. Para fins de demonstração, foram definidos 6 pontos distribuídos no raster como referência, mas podem ser identificados outros no seu processo de georreferenciamento e que sejam de sua escolha. Para cada ponto do arquivo vetorial, será necessário verificar onde ele encontra-se em escala local sobre a camada WMS, na área de trabalho do QGIS, e procurar pela sua localização exata e corresponde na ortofoto que consta na área de trabalho do georreferenciador.

Assim, para adicionar o primeiro ponto de controle, siga para a área de trabalho do QGIS, selecione qualquer um dos pontos da camada vetorial e clique com o botão de aproximação  da barra de ferramentas do QGIS sobre ele até encontrar a sua posição em escala local (Figura 5.35).

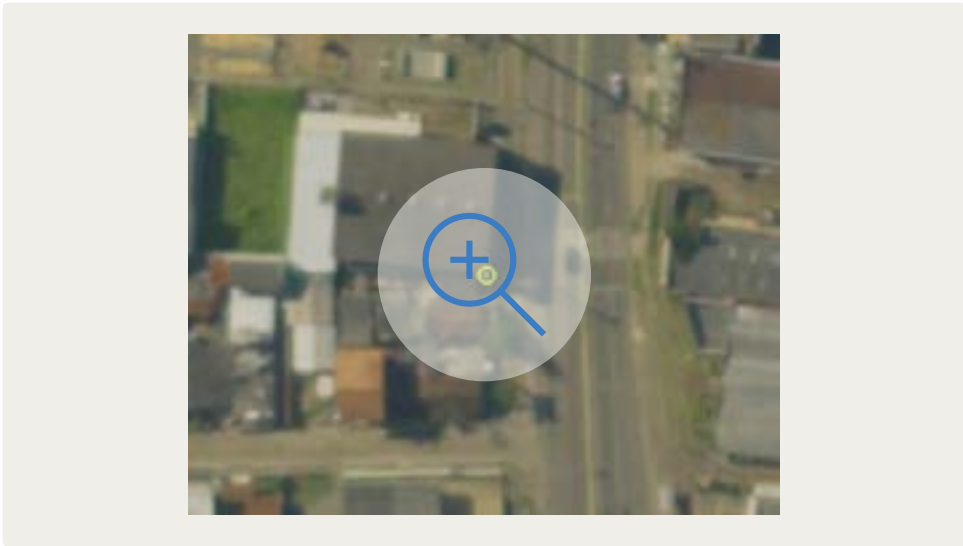


Figura 5.35: Ponto de referência do arquivo vetorial sobre a camada WMS para definição de ponto de controle em escala local.

Retorne para a área de trabalho do georreferenciador e aplique a aproximação com o botão  na ortofoto até a mesma escala do ponto de referência que você escolheu sobre a camada WMS. Em seguida, adicione o primeiro ponto de controle clicando sobre a referência na ortofoto com o botão , da barra de ferramentas da janela do georreferenciador, de modo que o cursor

do mouse, na forma de cruzeta, estará agora habilitado para inserir as coordenadas em qualquer ponto da tela. Ele permitirá que sejam adicionados pontos de controle com valores de coordenadas Leste (E) e Norte (N) do sistema projetado SIRGAS 2000/UTM Zona 22S da camada WMS. Surgirá uma pequena janela com os campos das coordenadas E (Leste ou X) e N (Norte ou Y) do ponto selecionado (Figura 5.36).



Figura 5.36: Janela para inserção de coordenadas para o ponto de controle no georreferenciador.

Neste momento, clique no botão  A partir do mapa na tela e a janela do georreferenciador será minimizada, permitindo selecionar o mesmo ponto na camada WMS da área de trabalho do QGIS. Com um clique sobre o centro do ponto referência, a janela do georreferenciador é maximizada outra vez e observa-se que os campos das coordenadas E (Leste ou X) e N (Norte ou Y) foram preenchidos automaticamente (Figura 5.37).



Figura 5.37: Coordenadas capturadas automaticamente da camada WMS para o ponto de referência escolhido.

Após clicar em “OK”, um ponto vermelho constará sobre a ortofoto, no georreferenciador, com os dados referentes a ele na “Tabela GCP”, e um ponto vermelho sobre a camada WMS, na área de trabalho do QGIS, indicando a vinculação de coordenadas ao ponto de controle na ortofoto (Figura 5.38).

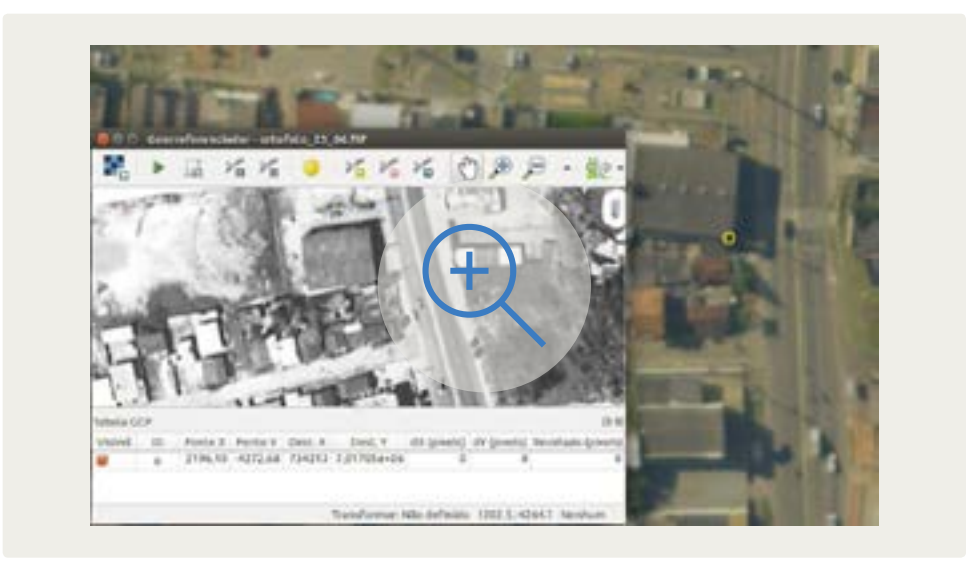


Figura 5.38: Ponto de controle definido e visível na cor vermelha na área de trabalho do georreferenciador do georreferenciador e do QGIS.

É preciso repetir esse mesmo procedimento para os outros 5 pontos de referência. Ao final, haverá 6 pontos de controle plotados sobre a imagem na janela do georreferenciador (Figura 5.39).

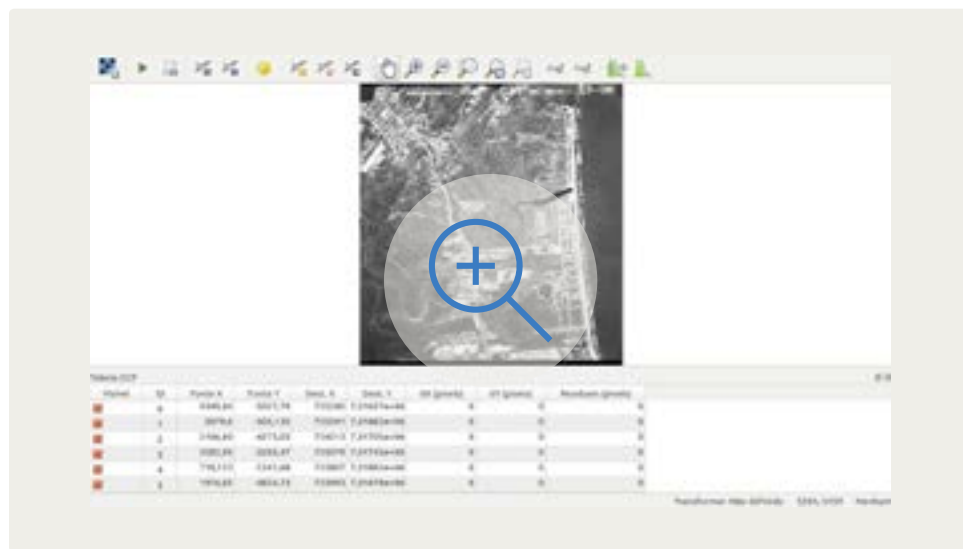


Figura 5.39: Pontos plotados sobre a ortofoto no georreferenciador.

Finalizado o procedimento, clique no botão ► para iniciar a primeira etapa do georreferenciamento, ou seja, verificar o erro residual de cada ponto de controle inserido. Será aberta uma pequena janela para definir o tipo de transformação (Figura 5.40), na qual você deve clicar em “OK”.



Figura 5.40: Janela para definir o tipo de transformação.

Será aberta uma caixa de diálogo na qual você deve definir as seguintes configurações de transformação para o georreferenciamento (Figura 5.41):

Em “Parâmetros de transformação”, defina o “Tipo de transformação” como “Projetiva”, o “Método de reamostragem” como sendo “Vizinho mais próximo” e o “SRC alvo” como sendo “SIRGAS 2000/ UTM Zone 22S” de origem das aerofotografias da SDS/SC;

Em “Configurações de saída”, salve o arquivo a ser gerado na pasta “raster” do diretório do seu computador (observe que o nome do arquivo original é agora acompanhado do termo “modificado”); defina a compressão como “DEFLATE” a fim de reduzir o tamanho do arquivo final; habilite a opção “Use 0 para transparência quando necessário” para evitar bordas pretas na imagem final; Por fim, habilite a opção “Carregar no QGIS ao concluir” para visualizar o resultado ao final e clique em “OK” para o cálculo do deslocamento de coordenadas no eixo X e Y e o erro residual do georreferenciamento.

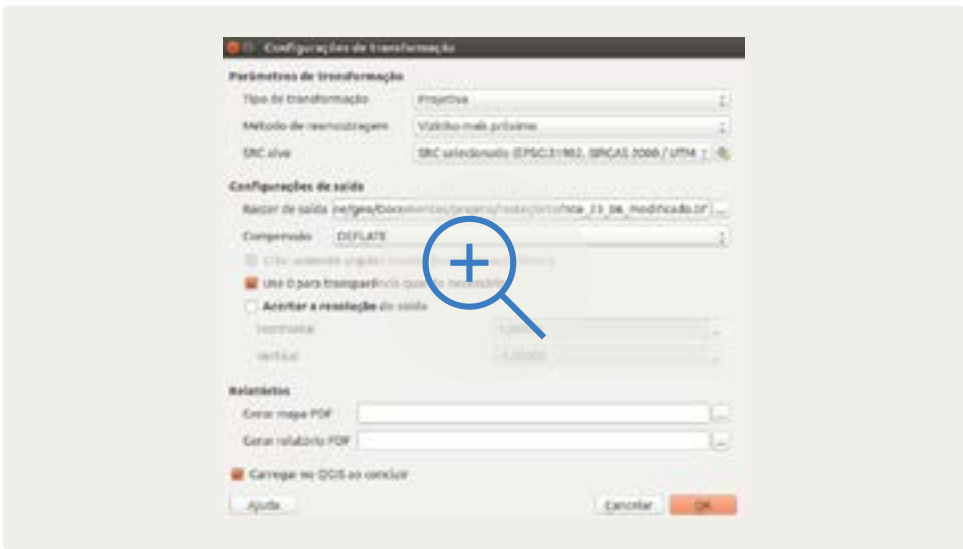


Figura 5.41: Janela de configurações de transformação para o georreferenciamento.

Na “Tabela GCP” são mostrados o deslocamento no eixo X e Y e o erro residual para cada ponto de controle (Figura 5.42). Na seção inferior da janela do georreferenciador é apresentado o erro médio residual dos pontos de controle com valor de 1,22 pixel.



Visível	ID	Fonte X	Fonte Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residuals (pixels)
☒	0	9399,84	-5527,79	751997,12	121625,00	0,083371	-0,413388	0,401594
☒	1	2999,84	-5965,155	751997,12	121625,00	0,328899	-0,3819772	0,512572
☒	2	2196,89	-4273,55	751997,12	121625,00	0,128199	-0,291308	0,310063
☒	3	3582,85	-5263,47	751997,12	121625,00	-0,279051	0,577573	1,395108
☒	4	718,125	-4241,68	751997,12	121625,00	0,202473	-0,191833	0,279932
☒	5	1916,65	-4834,73	751997,12	121625,00	-0,0679822	0,354968	0,361228

Figura 5.42: Deslocamento dos pontos de controle com as configurações adotadas no georreferenciamento.

Caso necessário, em caso de erro médio acima do aceitável (1 pixel), recomenda-se a remoção dos respectivos pontos plotados clicando com o botão esquerdo do *mouse* sobre a célula do ponto na coluna “Visível” da “Tabela GCP” e selecionar a opção “Remover”. Após esse passo, realize a plotagem de novos pontos de controle como já demonstrado. Também é recomendável a inserção da maior quantidade possível de pontos de controle objetivando melhorar a acurácia do produto final. Outra solução é repetir o procedimento e alterar o modelo do “Tipo de transformação” que melhor se adapte às particularidades de cada raster.

Finalizada a correção do erro médio, clique novamente no botão  para dar sequência a segunda etapa do processo de georreferenciamento, no qual serão atribuídas automaticamente coordenadas a cada pixel da imagem.

Note que o raster foi salvo na pasta “raster” do diretório do computador na extensão TIFF ou GEOTIFF. O resultado do georreferenciamento pode ser então visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.43).



Figura 5.43: Visualização da imagem georreferenciada na área de trabalho do QGIS.

Por fim, os pontos plotados na janela do georreferenciador devem ser salvos através da barra de menus em **Arquivo/Salvar pontos GCP como...** (Figura 5.44) na pasta “raster”, no diretório do computador, para alguma eventual realização de georreferenciamento do mesmo raster, como, por exemplo, em função da perda do arquivo. Para carregar os pontos acesse a barra de menus em **Arquivo/Carregar pontos GCP...** e selecione o arquivo no diretório do seu computador. A extensão final do arquivo com os pontos de controle é POINTS.

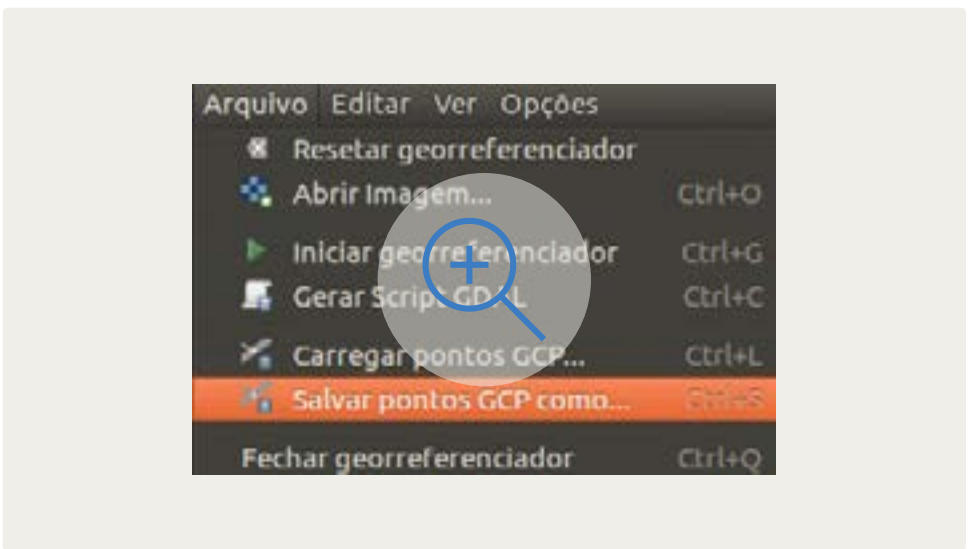


Figura 5.44: Salvando os pontos plotados a partir da barra de menu da janela do georreferenciador.

Ao final, feche a janela do georreferenciador e remova os arquivos do painel de camadas do QGIS selecionando-os no painel de camada, clicando com o

botão direito do *mouse sobre* eles e na opção “Remover” (Figura 5.45) para dar continuidade às demais atividades do “projeto_itajai”.

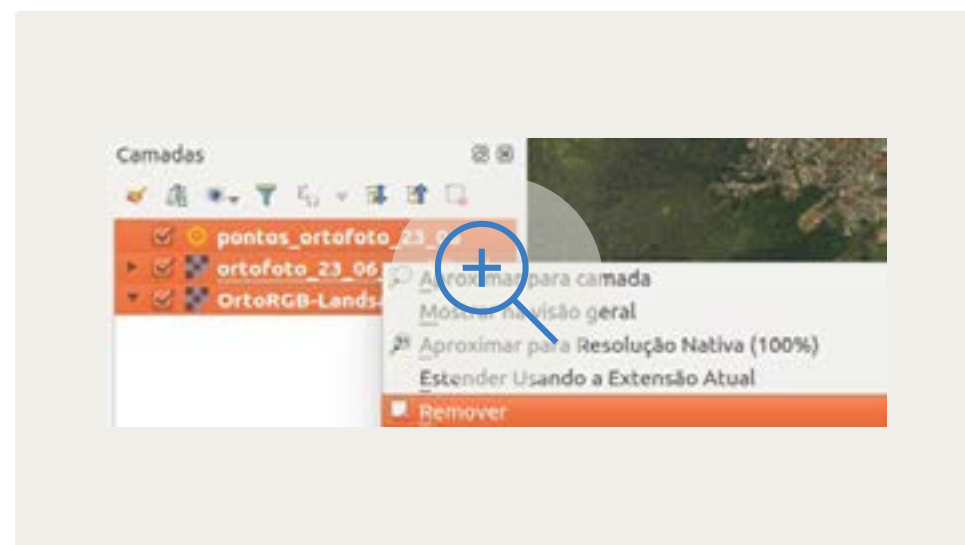


Figura 5.45: Remoção do raster georreferenciado da área de trabalho do QGIS.

5.3. Reprojeção de raster a partir de um SRC conhecido

A reprojeção de um raster é, por vezes, necessária quando um arquivo que você precisa utilizar tem o SRC diferente daquele do seu projeto no QGIS. Uma das principais razões para um arquivo raster ou vetorial encontrar-se com SRC diferente é o momento em que foi realizado o seu georreferenciamento, como, por exemplo, muitos estarem com o *datum* horizontal Chuá, Córrego Alegre ou SAD69, enquanto que hoje o oficialmente adotado é o SIRGAS 2000. Assim, será demonstrado neste tópico como realizar a reprojeção para o SRC oficialmente conhecido com o uso do raster “folha_735_018_modificado.tif”,

carta da SPU georreferenciada anteriormente com a grade de coordenadas em SAD69 (96)/ UTM Zona 22S (EPSG: 5858).

Para adicionar o arquivo a ser reprojetado na área de trabalho do QGIS, clique no botão  da barra de ferramentas ou acesse a barra de menus em **Raster/Adicionar camada/Raster...** Na janela “Abrir uma fonte de dados raster GDAL suportada”, procure no diretório do seu computador na pasta “raster”, dentro de “projeto_itajai”, pelo arquivo mencionado (Figura 5.46).

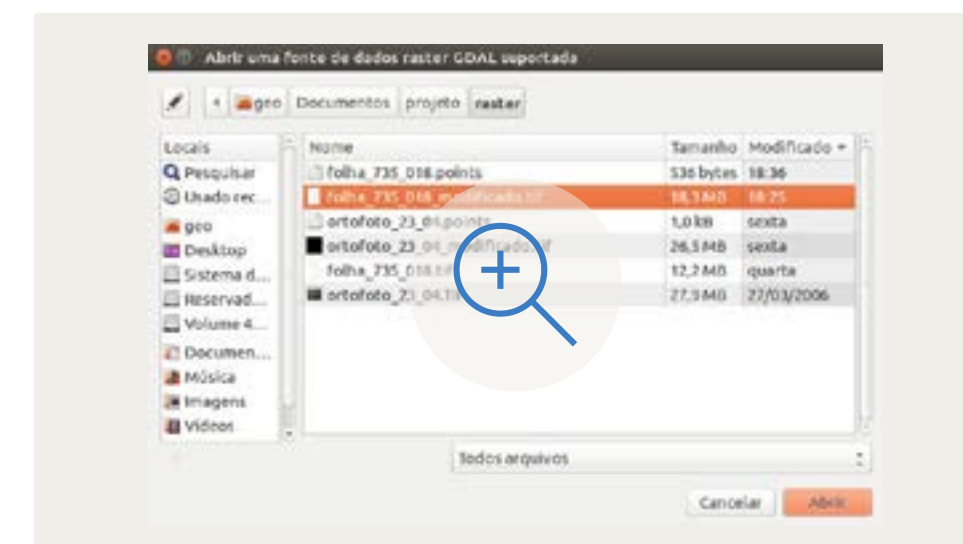


Figura 5.46: Acesso ao arquivo raster no diretório do computador.

Após selecionar o arquivo e clicar em **Abrir**, a camada será visualizada na área de trabalho do QGIS (Figura 5.47).

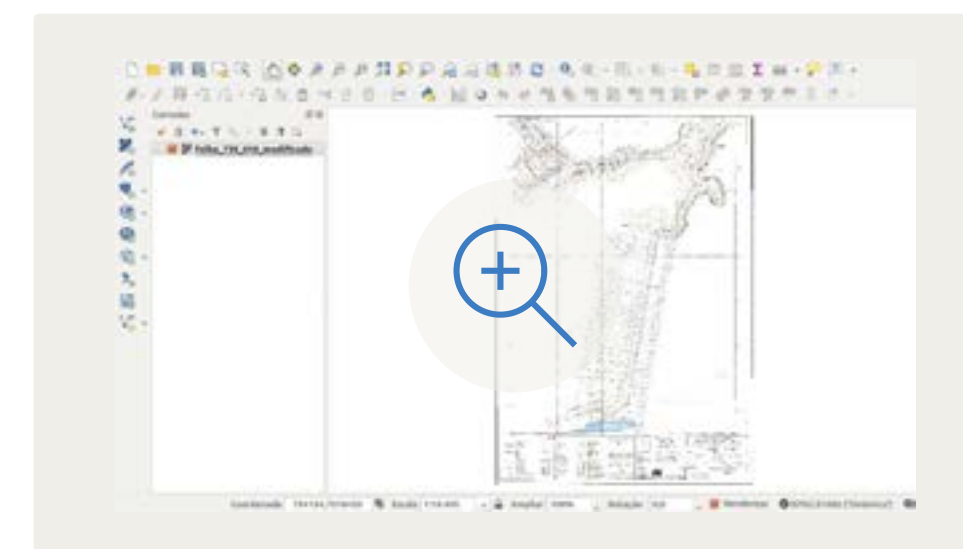


Figura 5.47: Raster “folha_735_018_modificado” adicionado na área de trabalho do QGIS.

Para verificar o SRC de origem da camada raster clique com o botão direito sobre o raster “folha_735_018_modificado” no painel de camadas do QGIS e em “Propriedades” para abrir a caixa de diálogo de propriedades da camada (Figura 5.48).

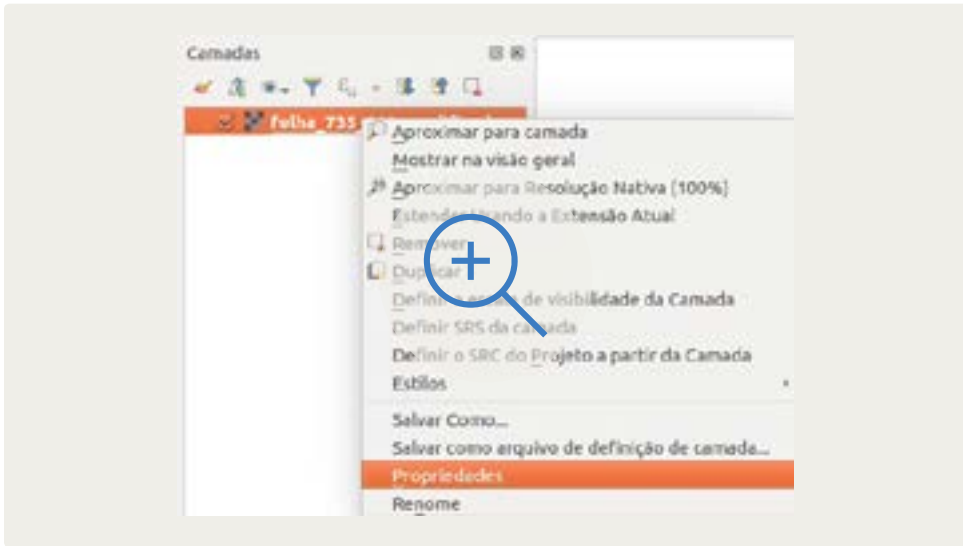


Figura 5.48: Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.

A aba “Geral”, da caixa de diálogo “Propriedades da camada”, indica que o SRC do raster é SAD69(96)/ UTM Zona 22S (Figura 5.49). Depois de conferir, clique em “OK”.

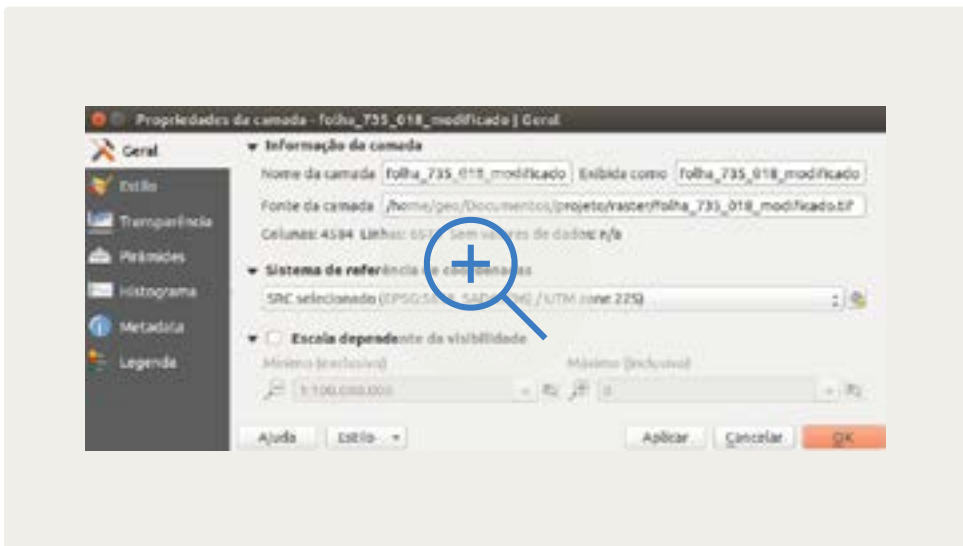


Figura 5.49: Verificação do SRC do raster “folha_735_018_modificado”.

Para realizar a reprojeção do raster da área de interesse para SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S clique na barra de menus do QGIS em **Raster/Projeções/Reprojetar...** (Figura 5.50).

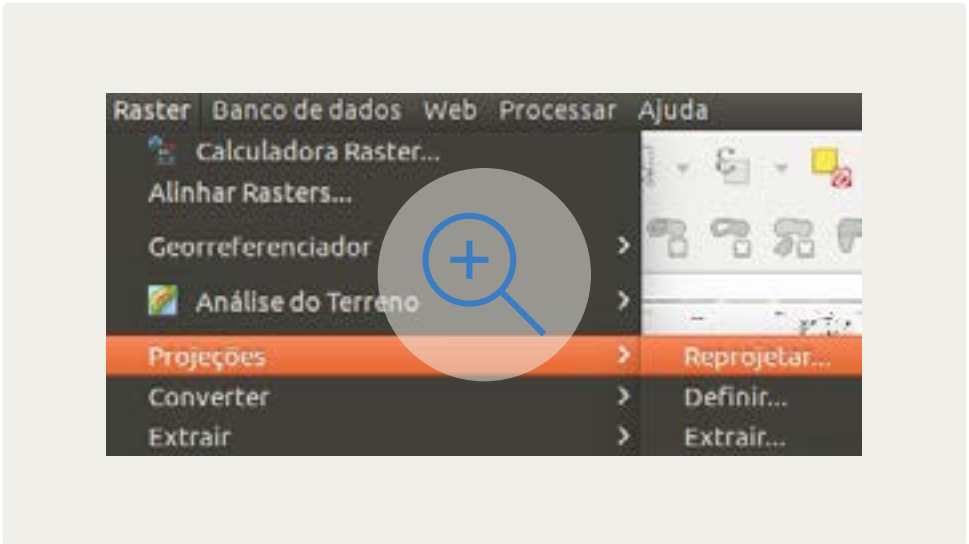


Figura 5.50: Acesso à caixa de diálogo de reprojeção pela barra de menus do QGIS.

Na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas” (Figura 5.51) serão definidas as seguintes configurações:

- **Arquivo de entrada**: clique na camada “folha_735_018_modificado” disponível na caixa de diálogo ou clique no botão **Selecione...** para indicar o local do arquivo “folha_735_018_modificado” no diretório do seu computador;
- **Arquivo de saída**: clique no botão **Selecione...** para indicar o local no qual será salvo o arquivo reprojetado, com nome “folha_735_018_reprojetado.tif”, no diretório do seu computador;
- **SRC fonte**: clique no botão **Selecione...** para indicar o SRC de origem do arquivo que, neste caso, é SAD69(96)/ UTM Zona 22S (EPSG: 5858);
- **SRC alvo**: clique no botão **Selecione...** para indicar o novo SRC para o raster “folha_735_018_reprojetado”, ou seja, SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S (EPSG: 31982);
- Habilitar a opção **“Nenhum valor de dados”** como zero para não haver bordas pretas que cobrem áreas distorcidas durante a visualização do arquivo reprojetado;

- Habilitar a opção “Adicionar à tela ao concluir” para visualizar o resultado da reprojeção na área de trabalho do QGIS;
- Clicar no botão “OK” para realizar o processamento.

Como observação, ressalta-se que a opção “Modo em lote (para processar uma pasta inteira)” é utilizada para quando uma pasta de arquivo (como por exemplo, bandas de imagens de satélite) apresentam o mesmo SRC, o que permite a reprojeção de vários arquivos em uma única operação.

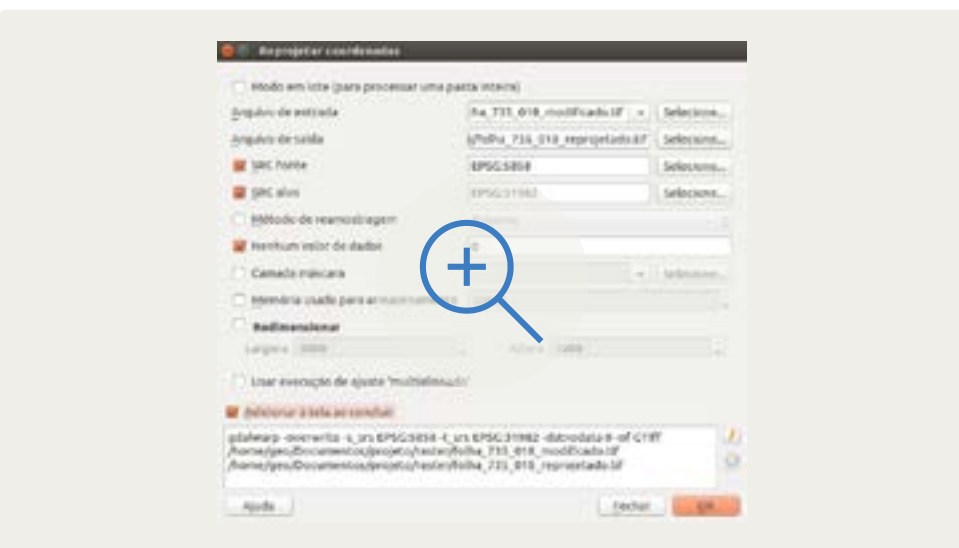


Figura 5.51: Configurações definidas na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas”.

Após o processamento, clique em “OK” para as duas janelas que aparecerão indicando o fim da transformação da imagem com a reprojeção. A caixa de diálogos “Reprojetar coordenadas” poderá ser fechada e a imagem “folha_735_018_reprojetado” estará na área de trabalho do QGIS sobreposta a camada “folha_735_018_modificado”.

Para confirmar se o raster está com um novo SRC, clique com o botão direito sobre o raster “folha_735_018_reprojetado” no painel de camadas do QGIS e em “Propriedades” para abrir a caixa de diálogo de propriedades da camada (Figura 5.52).

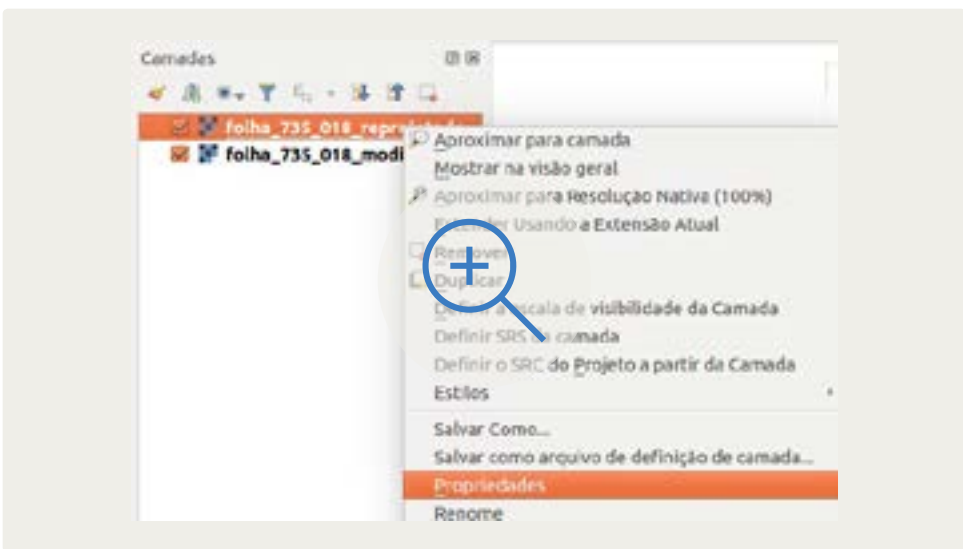


Figura 5.52: Acesso a janela de propriedades da camada do raster “folha_735_018_reprojetado”.

A aba “Geral”, da caixa de diálogo “Propriedades da camada”, indica que o SRC do raster está agora em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S, o mesmo SRC do projeto (Figura 5.53).

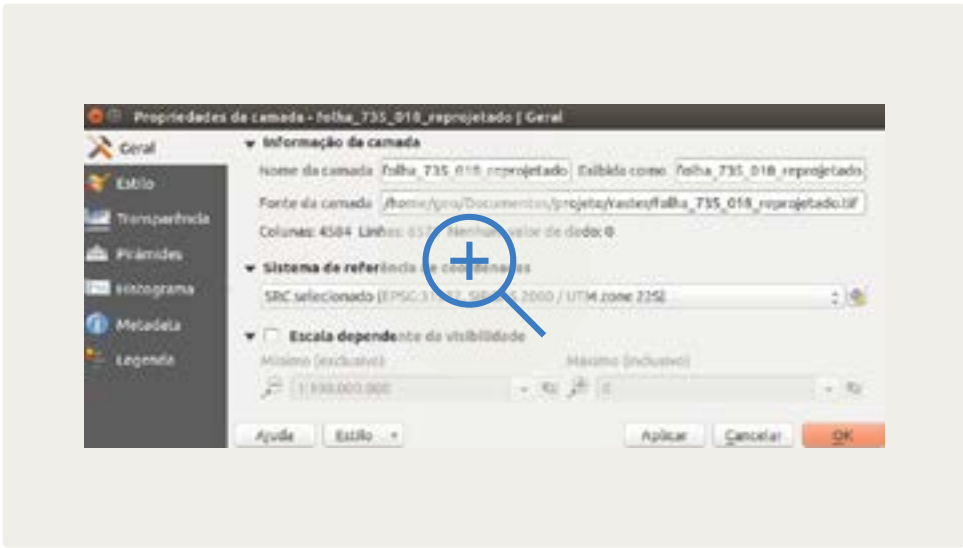


Figura 5.53: Raster reprojetado indicando SRC em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.

Depois de conferir, clique em “OK”.

5.4. Reprojeção de raster a partir de um SRC definido pelo usuário

A criação de um SRC personalizado torna-se necessário sempre que houver alguma atividade com um arquivo raster ou vetorial antigo que envolva o SRC baseado em algum *datum* utilizado pelo Brasil no passado. O QGIS utiliza a biblioteca PROJ4 como fonte de dados para a lista de SRC de coordenadas geográficas e planas, porém, há parâmetros de SRC de *data adotados* no país que não estão com valores condizentes com os definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além do *datum Chuá*, arquivos foram elaborados em SAD69, SICAD ou em Corrego Alegre e precisam ter esses valores alterados para não haver erros de precisão em georreferenciamentos e reprojeções de raster ou vetor.

Para compreender a estrutura de um SRC, acesse, como exemplo, o SRC do seu projeto através da barra de menus em **Projeto/Propriedades do Projeto** (Figura 5.54) ou clicando no botão  da barra de situação, localizado no canto inferior direito da tela.

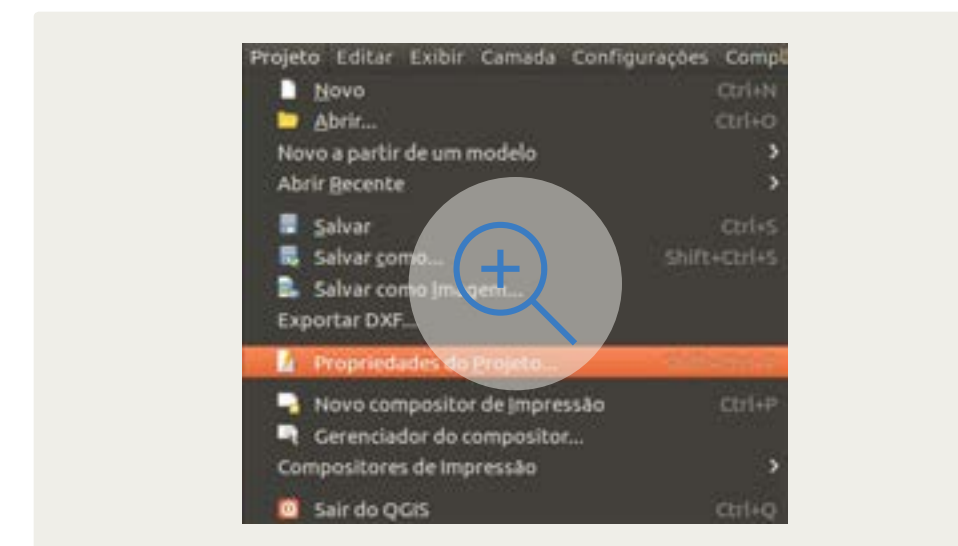


Figura 5.54: Caminho até a janela de propriedades do projeto.

Ao clicar no opção “Habilitar transformação SRC ‘on the fly’ (OTF)”, da aba “SRC”, digite “Chua UTM zone 23S” no campo “Filtro” e o selecione em um dos campo abaixo. Em “SRC selecionado” aparecerá o nome do sistema e a sua respectiva expressão (Figura 5.55).

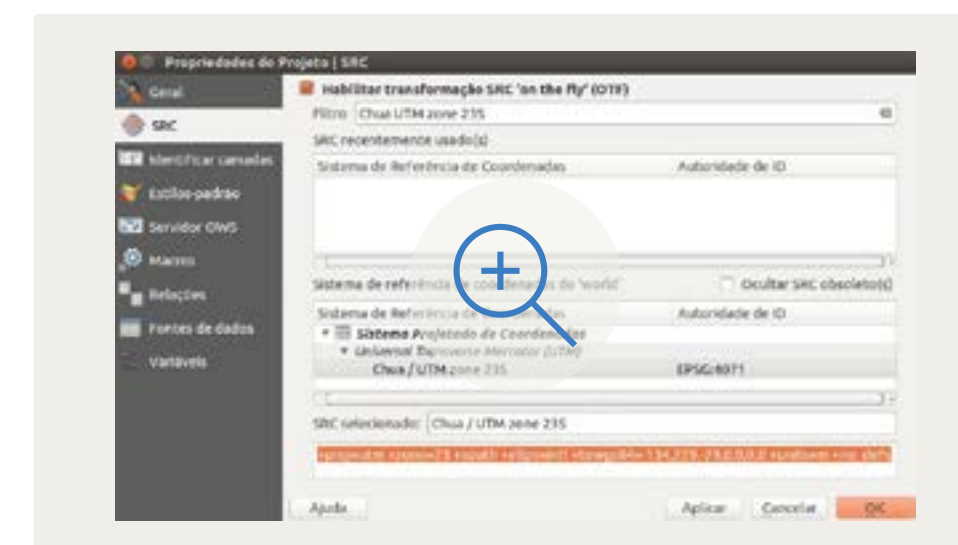


Figura 5.55: Parâmetros de transformação para o SRC Chua/ UTM Zona 23S da biblioteca PROJ4 utilizada no QGIS.

Os parâmetros utilizados para cada SRC no QGIS são os seguintes:

- **proj**: indica o tipo de SRC como sendo de coordenadas geográficas (longitude/latitude) ou planas (utm);
- **zone**: indica o número da zona no globo e a sua posição (norte/north ou sul/south);

- **ellps**: indica o elipsóide de referência;
- **towgs84**: indica os valores de transformação do datum antigo para o datum WGS84 (equivalente ao SIRGAS 2000): translação X, translação Y e translação Z;
- **units**: unidade de medida do SRC definido (apenas para as coordenadas planas);

O QGIS utiliza para a transformação de coordenadas a Biblioteca PROJ4 (<http://proj4.org/>), com três valores de translação (X, Y, Z) para cada SRC que são apresentados no parâmetro “towgs84” (GOUVEIA, 2015). Tomando como exemplo o SRC Chua/ UTM Zona 23S, os valores de translação são os destacados em negrito:

```
+proj=utm +zone=23 +south +ellps=intl +towgs84=-134,229,-29,0,0,0,0  
+units=m +no_defs
```

No entanto, estes mesmos valores de translação são diferentes daqueles definidos oficialmente pelo IBGE (SANTOS, 2014; GOUVEIA, 2015; IBGE, 2017), o que requer a criação de um SRC personalizado com estes novos valores para Chua/ UTM Zona 22S. Na tabela a seguir (Tabela 1 são apresentados os valores corretos para os SRC estabelecidos para o Brasil.

SRC	EPSG	Towgs84 (X, Y, Z da biblioteca PROJ4)	towgs84 (X, Y, Z corretos)
SAD69 anterior a 01/01/1994*	4291	-57,1,-41	-66.87,4.37,-38.52
SICAD	-	-	-144.35,242.88,-33.22
Corrego Alegre 1970-72	4225	-206,172,-6	-205.57,168.77,-4.12
Chua	4224	-134,229,-29	-143.87,243.37,-33.52

Tabela 1: Valores corretos de translação para os sistemas de referência de coordenadas do Brasil. Fonte: OSGEO (2014).

**Data conferida em conformidade com IBGE (2017).*

Como demonstrado por Santos (2014) e Gouveia (2015), considerando que a utilização de uma camada com SRC original em Chua/ UTM Zona 22S para a reprojeção, serão substituídos os valores de translação para X= -143.87, Y = 243.37 e Z = -33.52 com a criação de um SRC personalizado. Para tal, acesse a barra de menus em **Configurações/SRC Personalizado...** (Figura 5.56).

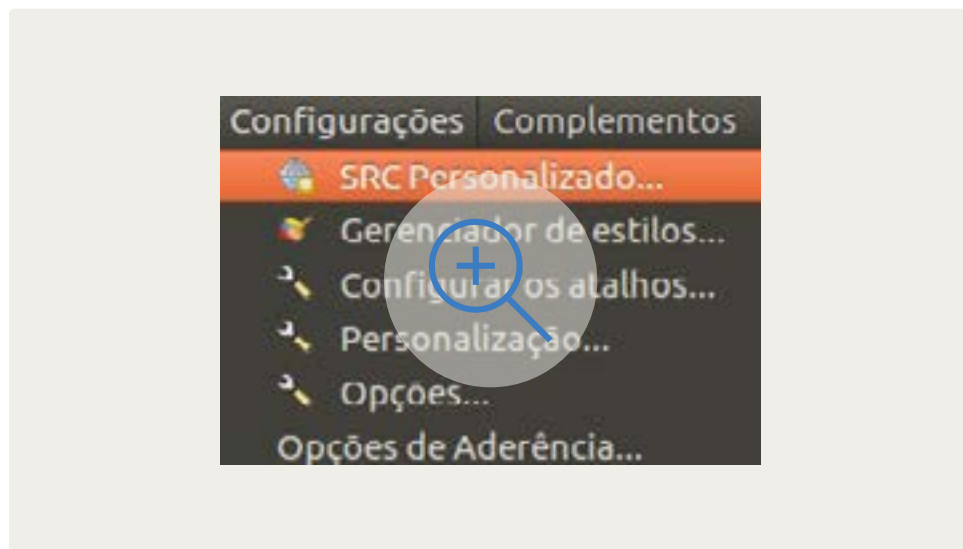


Figura 5.56: Acesso à caixa de diálogo de criação de SRC definida pelo usuário.

Na caixa de diálogo “Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado” aberta (Figura 5.57) é informado que o novo SRC deve estar com o mesmo formato da Biblioteca PROJ4, ou seja, deve incluir os parâmetros descritos anteriormente, porém, com os novos valores.



Figura 5.57: Caixa de diálogo “Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado”.

Você pode clicar no botão  e digitar manualmente a expressão com os parâmetros do novo SRC ou clicar no botão  para copiar a expressão do SRC existente e substituir apenas a zona do sistema UTM e os valores de translação X, Y e Z. Na última opção, aparecerá a janela “Seletor de sistema de coordenadas de referência (SRC)”, na qual você deve digitar “Chua UTM

zone 23S” no campo “Filtro” e selecionar o SRC padrão PROJ4 referente a ele (Figura 5.58). Depois de selecioná-lo, clique em “OK”.

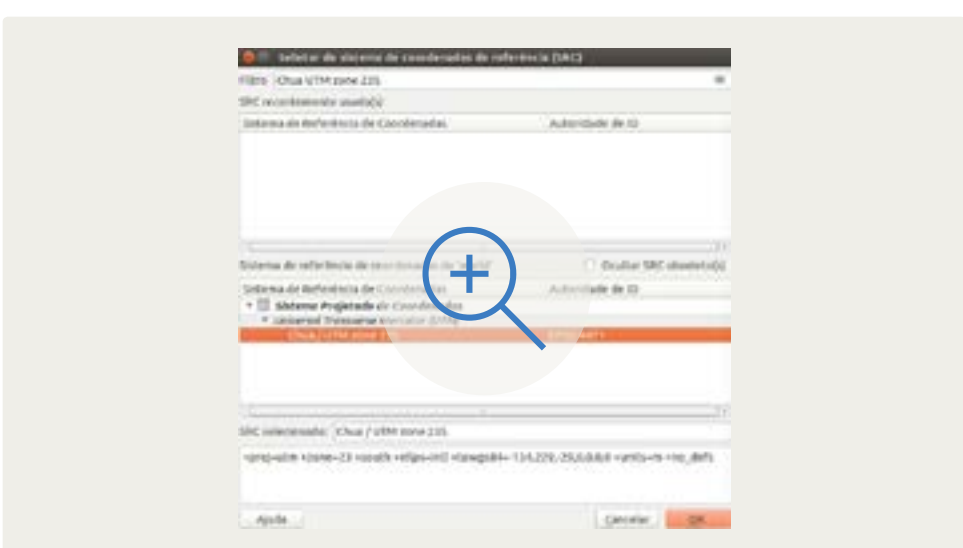


Figura 5.58: Seleção do SRC Chua / UTM zone 23S padronizado pela biblioteca PROJ4.

No retorno à caixa de diálogo “Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado” poderá ser verificado que foi incorporada a expressão do SRC original do padrão PROJ4 (Figura 5.59).

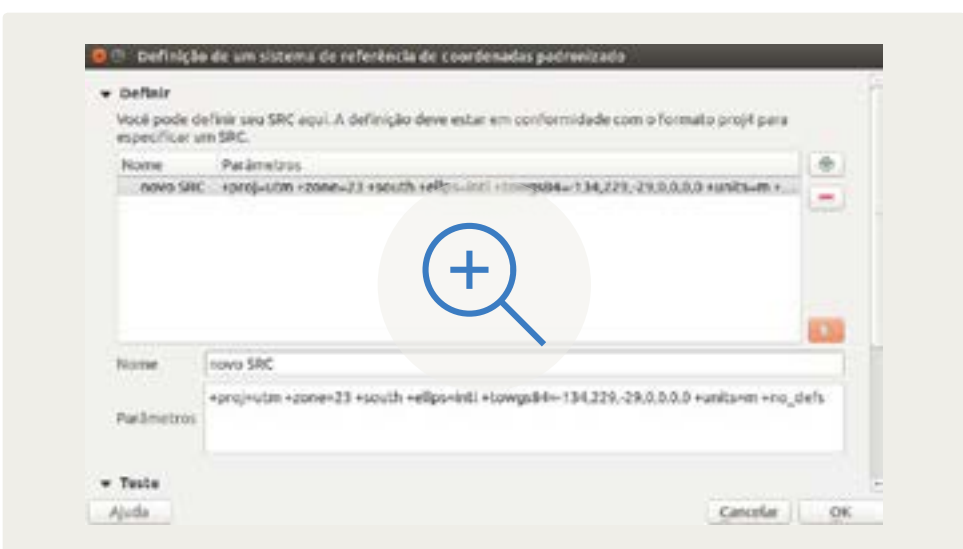


Figura 5.59: Expressão do SRC original Chua / UTM Zona 23S do padrão PROJ4 adicionada no campo “Parâmetros”.

No campo “Nome” escreva “Chua / UTM Zona 22S” e altere a zona para 22S e os valores de translação, do campo “Parâmetros”, no lugar dos que estão com destaque negro na expressão a seguir (Figura 5.60):

+proj=utm +zone=**22** +south +ellps=aust_SA +towgs84 = **-143.87,243.37,-33.52,0,0,0,0** +units=m +no_defs

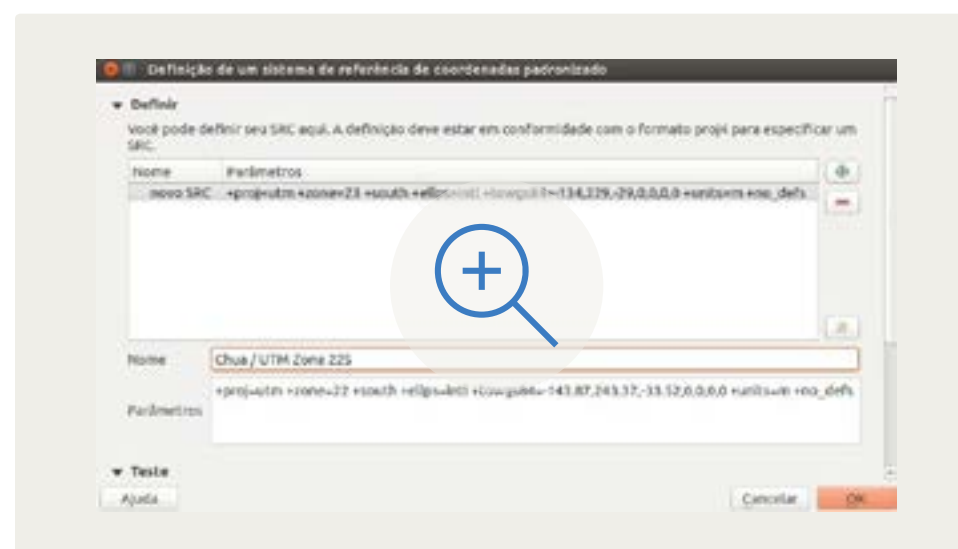


Figura 5.60: Novo SRC configurado.

Para finalizar a criação do novo SRC clique no botão “OK”. A partir de agora a camada raster ou vetorial com SRC original em Chua/ UTM Zona 22S poderá ser adicionado ao QGIS sem ter o SRC omitido e trocado por outro. Da mesma maneira, será possível a sua reprojeção para o SRC do projeto em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S, seguindo os procedimentos rotineiros de reprojeção como já demonstrado no tópico anterior.

Vale salientar que a reprojeção de SAD69 com projeção no sistema UTM para SIRGAS 2000, também no sistema UTM, elaborada a partir 01/01/1994, deve ter a transformação com base no SRC “SAD69 (96)” da biblioteca PROJ4, a qual já está com os valores corrigidos, bastando digitá-lo no campo “Filtro” da caixa de diálogo de “Propriedades do projeto”, sem a necessidade de criar um SRC personalizado para ele. De acordo com Santos (2014) e Gouveia (2015) o SRC “SAD69” ainda consta na biblioteca PROJ4 e apresenta valores de translação incorretos e, por isso, não deve ser usado.

Para a reprojeção de um SRC personalizado para o SRC oficialmente conhecido será utilizada o raster georreferenciado “carta_src_chua_modificado”, arquivo do IBGE com a grade de coordenadas em Chua/ UTM Zona 22S (SRC definido pelo usuário). Importante lembrar que no georreferenciamento de uma carta planialtimétrica a partir da sua grade de coordenadas deve ser indicado o *datum* de origem para gerar o arquivo, ou seja, o SRC Chua/ UTM Zona 22S deve ser criado antes do processo de georreferenciamento, de modo que ao final ele possa ser selecionado como “SRC alvo” e ser georreferenciado em Chua/ UTM Zona 22S.

Para adicionar o arquivo a ser reprojetado na área de trabalho do QGIS, clique no botão  da barra de ferramentas ou acesse a barra de menus em **Raster/ Adicionar camada/Raster...** Na janela “Abrir uma fonte de dados raster GDAL suportada”, procure no diretório do seu computador na pasta “raster”, dentro de “projeto_itajai”, pelo arquivo mencionado (Figura 5.61).

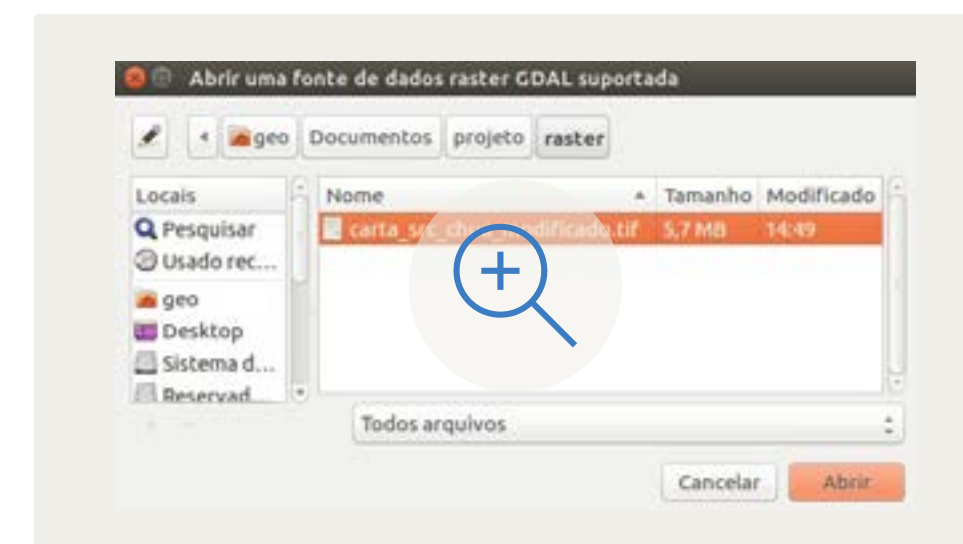


Figura 5.61: Acesso ao arquivo raster no diretório do computador.

Após selecionar o arquivo e clicar em **Abrir**, a camada será visualizada na área de trabalho do QGIS (Figura 5.62).

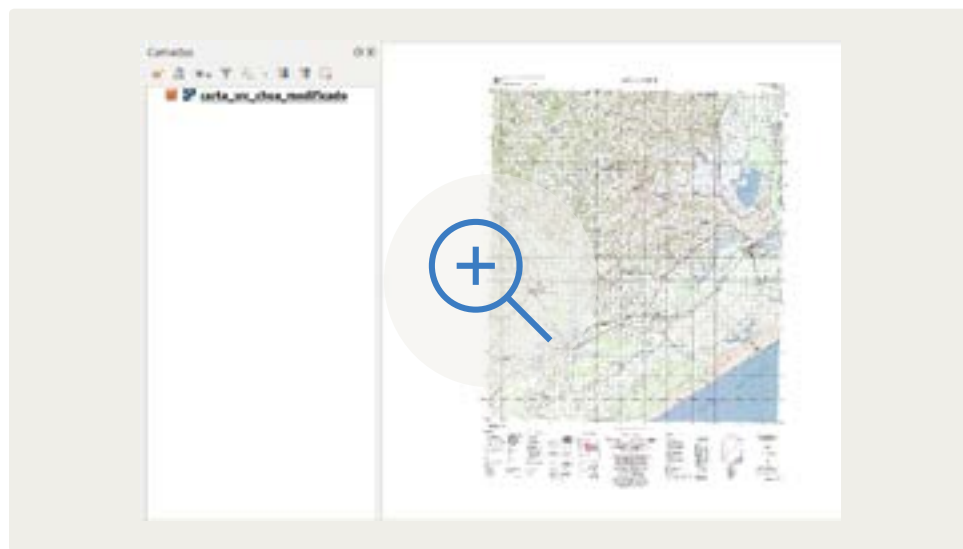


Figura 5.62: Raster “carta_src_chua_modificado” adicionado na área de trabalho do QGIS.

Para verificar o SRC de origem da camada raster clique com o botão direito sobre o raster “carta_src_chua_modificado” no painel de camadas do QGIS e em “Propriedades” para abrir a caixa de diálogo de propriedades da camada (Figura 5.63).

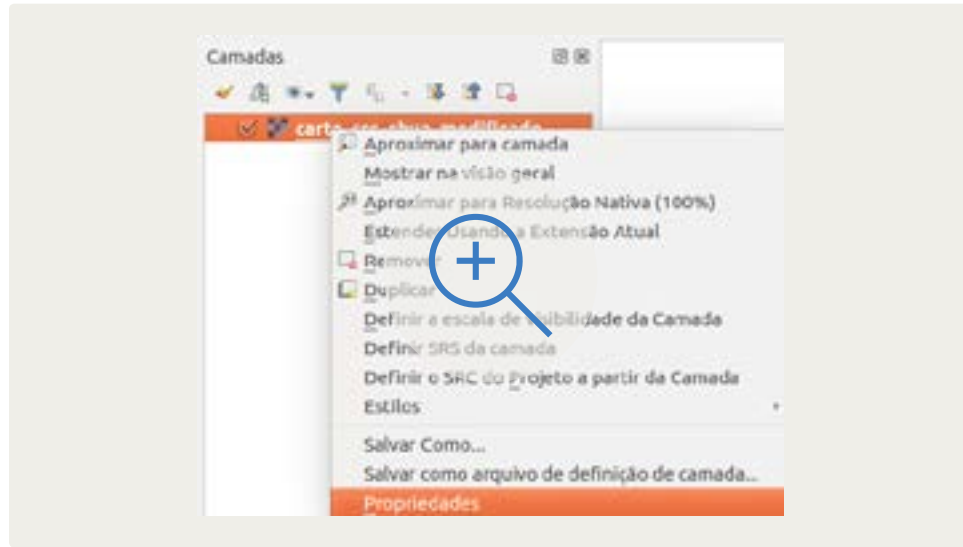


Figura 5.63: Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.

A aba “Geral”, da caixa de diálogo “Propriedades da camada”, indica que o SRC do raster é Chua/ UTM Zona 22S definido pelo usuário(Figura 5.64). Depois de conferir, clique em “OK”.

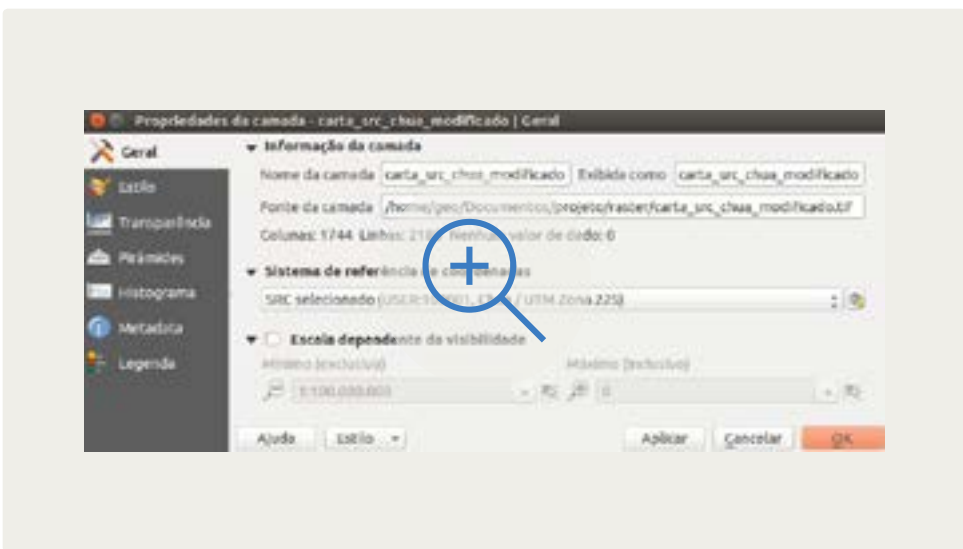


Figura 5.64: Verificação do SRC do raster “carta_src_chua_modificado”.

Para realizar a reprojeção do raster da área de interesse para SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S clique na barra de menus do QGIS em **Raster/Projeções/Reprojetar...** (Figura 5.65).

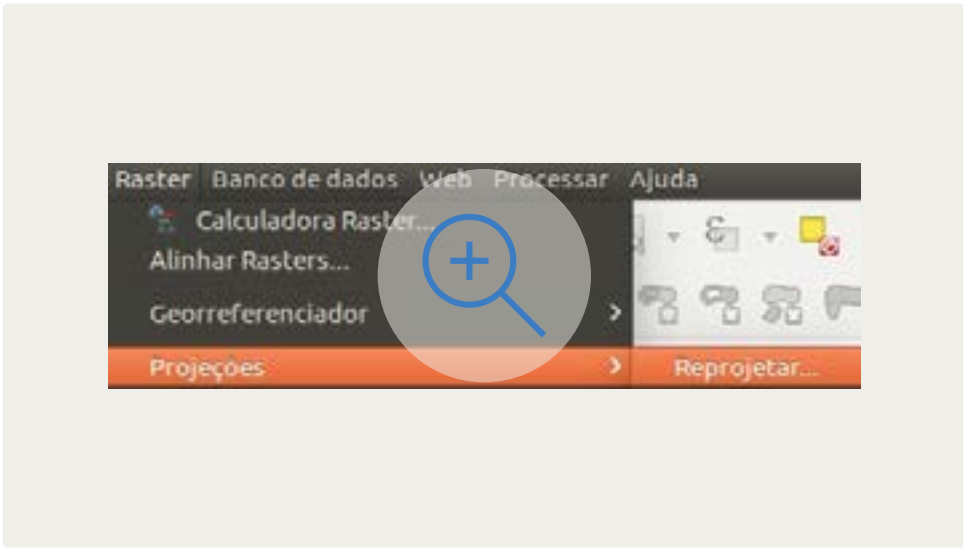


Figura 5.65: Acesso à caixa de diálogo de reprojeção pela barra de menus do QGIS.

Na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas” (Figura 5.66) serão definidas as seguintes configurações:

- **Arquivo de entrada:** clique na camada “carta_src_chua_modificado” disponível na caixa de diálogo ou clique no botão **Selecione...** para indicar o local do arquivo “carta_src_chua_modificado” no diretório do seu computador;

- **Arquivo de saída:** clique no botão **Selecione...** para indicar o local no qual será salvo o arquivo reprojetado, com nome “carta_src_chua_reprojetado.tif”, no diretório do seu computador;
- **SRC fonte:** clique no botão **Selecione...** para indicar o SRC de origem do arquivo que, neste caso, é o personalizado que você criou Chua/ UTM Zona 22S (EPSG: 100001);
- **SRC alvo:** clique no botão **Selecione...** para indicar o novo SRC para o arquivo reprojetado, ou seja, SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S (EPSG: 31982);
- Habilitar a opção **“Nenhum valor de dados”** como zero para não haver bordas pretas que cobrem áreas distorcidas durante a visualização do arquivo reprojetado;
- Habilitar a opção **“Adicionar à tela ao concluir”** para visualizar o resultado da reprojeção na área de trabalho do QGIS;
- Clicar no botão **“OK”** para realizar o processamento.

Como observação, ressalta-se que a opção “Modo em lote (para processar uma pasta inteira)” é utilizada para quando uma pasta de arquivo (como por exemplo, bandas de imagens de satélite) apresentam o mesmo SRC, o que permite a reprojeção de vários arquivos em uma única operação.



Figura 5.66: Configurações definidas na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas”.

Após o processamento, clique em “OK” para as duas janelas que aparecerão indicando o fim da transformação da imagem com a reprojeção. A caixa de diálogos “Reprojetar coordenadas” poderá ser fechada e a imagem “carta_src_chua_reprojetado” estará na área de trabalho do QGIS sobreposta a camada “carta_src_chua_modificado”.

Para confirmar se o raster está com um novo SRC, clique com o botão direito sobre o raster “carta_src_chua_reprojetado” no painel de camadas do QGIS e em “Propriedades” para abrir a caixa de diálogo de propriedades da camada (Figura 5.67).

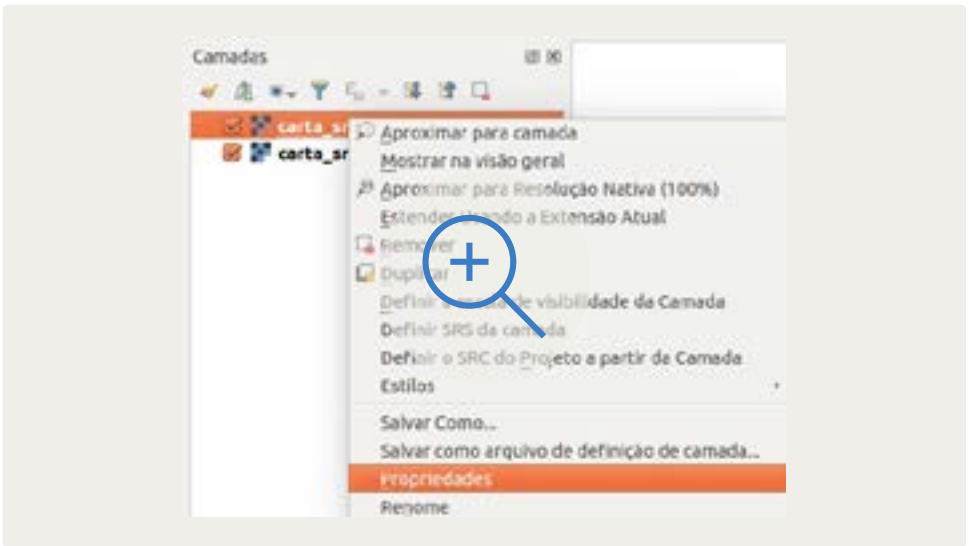


Figura 5.67: Acesso a janela de propriedades da camada do raster “carta_src_chua_reprojetado”.

A aba “Geral”, da caixa de diálogo “Propriedades da camada”, indica que o SRC do raster está agora em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S, o mesmo SRC do projeto (Figura 5.68).

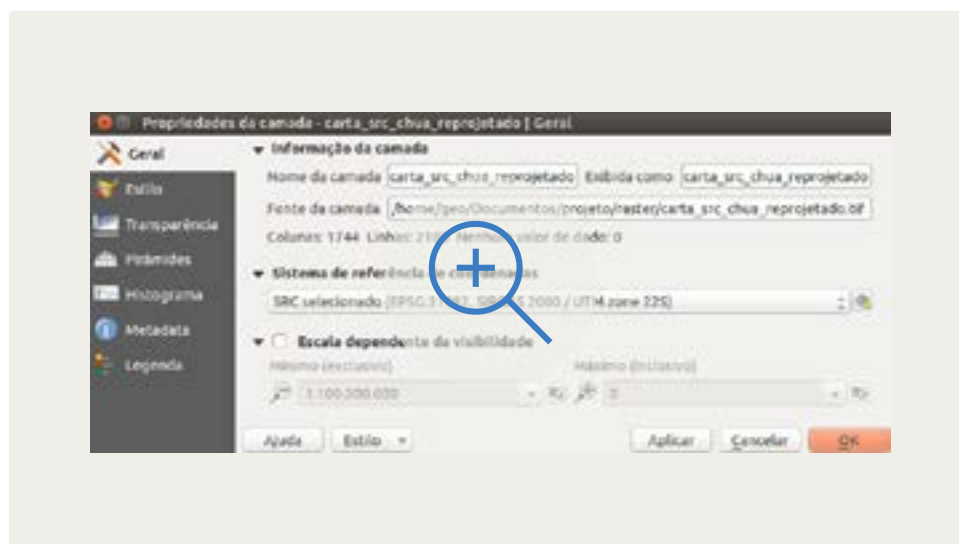


Figura 5.68: Raster reprojetado indicando SRC em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.

Depois de conferir, clique em “OK”.

5.5. Mosaico de raster

O mosaico de imagens é realizado com mais de uma cena, georreferenciada e com o mesmo SRC, de aerofotografia, imagem de satélite ou modelo digital de elevação que são organizadas de modo a compor uma imagem única de uma determinada área. Para esta atividade serão utilizadas as aerofotografias “ortofoto_23_04_modificado” e “ortofoto_23_06” (georreferenciada no tópico anterior) para demonstração do mosaico.

O mosaico das cenas das fotografias aéreas é realizado a partir da barra de menus em **Raster/Miscelânea/Mosaico...** (Figura 5.69).

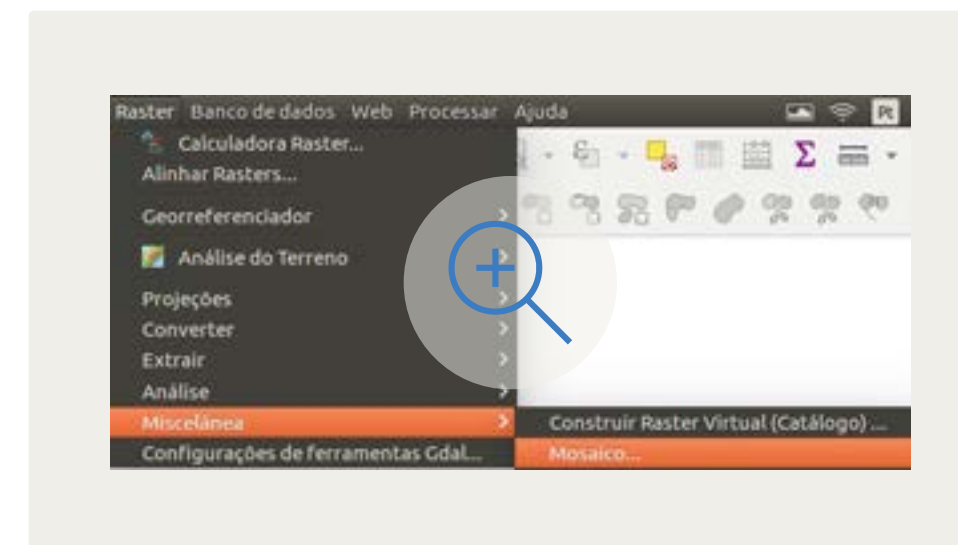


Figura 5.69: Acesso à caixa de diálogo do mosaico.

Na caixa de diálogo “Mesclar” defina as seguintes informações (Figura 5.70):

- Arquivos de entrada: selecione com o mouse na pasta “raster”, do diretório do seu computador, os arquivos “ortofoto_23_04” e “ortofoto_23_06” (ou pressione a tecla CTRL e selecione os dois arquivos com o mouse) e clique em **Abrir**;
- Arquivo de saída: salve o arquivo na pasta “raster” com o nome “ortofotos_mosaico.tif”;
- Habilite a opção “Nenhum valor de dado” com “0” para remover as bordas pretas nos pixels sem dados;
- Habilite o item “Opções de criação”, selecione em “Perfil” a opção de “Alta compressão” e no botão **Validar** para reduzir o tamanho do arquivo final;
- Habilite a opção “Adicionar à tela ao concluir” para visualizar o resultado na área de trabalho do QGIS;
- Clique em “OK” para iniciar a operação.

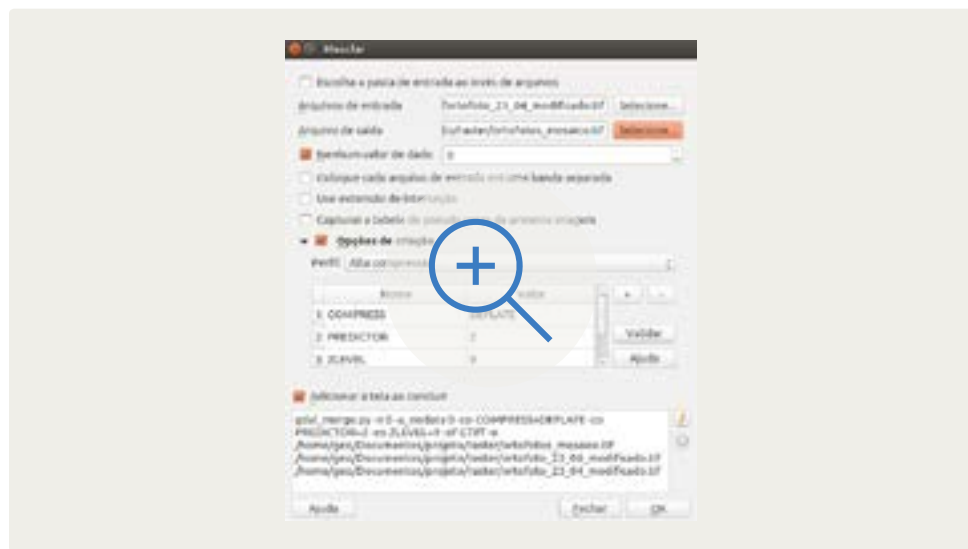


Figura 5.70: Configurações para realização do mosaico das duas fotografias aéreas da área de interesse.

Após o processamento, o arquivo “ortofotos_mosaico” será adicionado no painel de camadas e poderá ser visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.71).

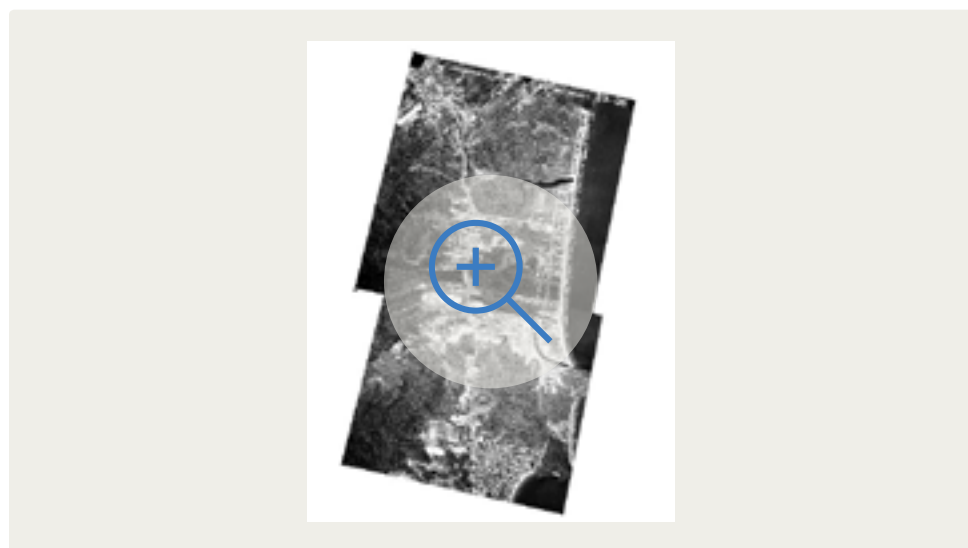


Figura 5.71: Mosaico das ortofotos 04 e 06 da faixa 23 visualizado na área de trabalho do QGIS.

5.6. Geração de raster virtual

A geração de raster virtual, semelhante ao mosaico, é realizado com mais de uma cena, georreferenciada e com o mesmo SRC, de aerofotografia, imagem

de satélite ou modelo digital de elevação que são organizadas de modo a compor uma imagem única de uma determinada área. A vantagem em utilizá-lo ocorre a partir do momento em que os arquivos apresentam tamanho muito grande e dificultam a visualização na área de trabalho do QGIS, com travamentos ou tempo de espera para as imagens serem carregadas sempre que é preciso manipulá-las. Para esta atividade também serão utilizadas as aerofotografias “ortofoto_23_04_modificado” e “ortofoto_23_06” para demonstração da geração de raster virtual.

A geração de raster virtual das fotografias aéreas é realizado a partir da barra de menus em **Raster/Miscelânea/Construir Raster Virtual (Catálogo)...** (Figura 5.72).

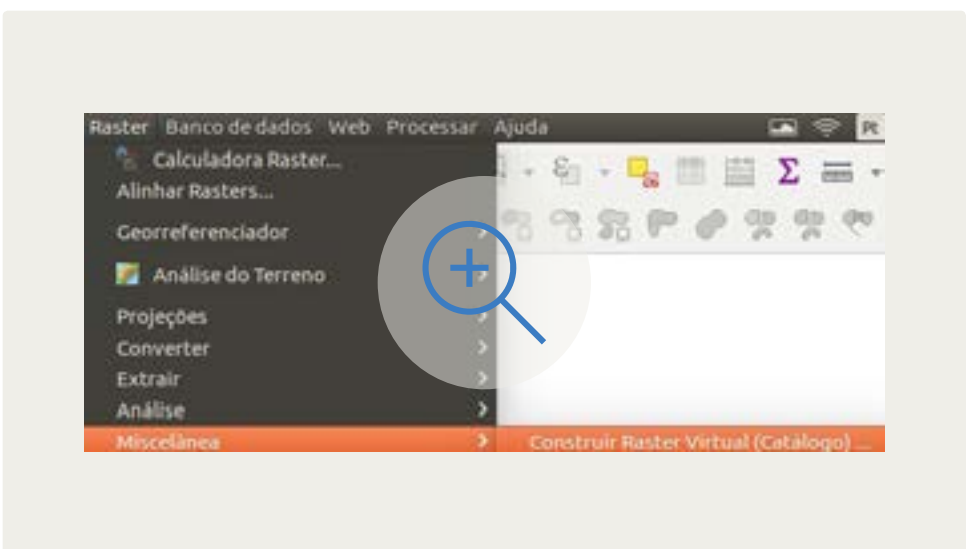


Figura 5.72: Acesso à caixa de diálogo do raster virtual.

Na caixa de diálogo “Construir raster virtual (catálogo)” defina as seguintes informações (Figura 5.73):

- **Arquivos de entrada:** selecione com o *mouse* na pasta “raster”, do diretório do seu computador, os arquivos “ortofoto_23_04” e “ortofoto_23_06” (ou pressione a tecla CTRL e selecione os dois arquivos com o *mouse*) e clique em **Abrir**;

- **Arquivo de saída:** salve o arquivo na pasta “raster” com o nome “ortofotos_raster_virtual”;
- Habilite a opção **“Nenhuma fonte de dados”** com “0” para remover as bordas pretas nos pixels sem dados;
- Habilite o item **“SRC alvo”** com SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S para definir o SRC do arquivo final;
- Habilite a opção **“Adicionar à tela ao concluir”** para visualizar o resultado na área de trabalho do QGIS;
- Clique em **“OK”** para iniciar a operação.

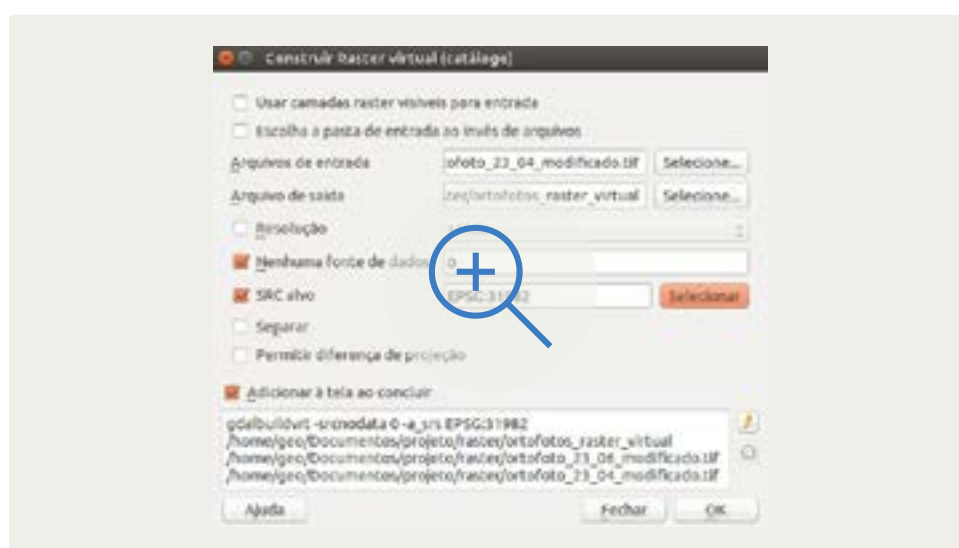


Figura 5.73: Configurações para geração do raster virtual das duas fotografias aéreas da área de interesse.

Será criado um arquivo na pasta “raster”, no formato VRT, o qual fará o vínculo dos arquivos originais com o QGIS. Assim, se as fotografias aéreas forem excluídas ou mudadas de pasta, não será mais possível a visualização do raster virtual. Após o processamento, o arquivo “ortofotos_raster_virtual” será adicionado no painel de camadas e poderá ser visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.74).

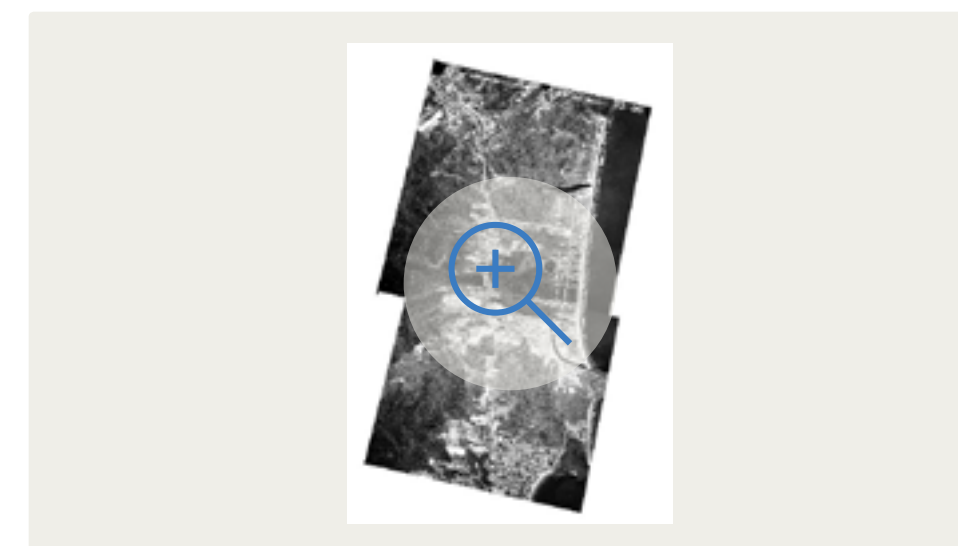


Figura 5.74: Raster virtual das ortofotos 04 e 06 da faixa 23 visualizado na área de trabalho do QGIS.

5.7. Modelo Digital de Elevação

O Modelo Digital de Elevação (MDE) ou Modelo Digital de Terreno (MDT) inclui, além dos dados de coordenadas de cada pixel da imagem, o valor da altitude. É a partir desse arquivo que podem ser gerados mapas hipsométricos, declividade, cotas altimétricas, curvas de nível, sombreamento, drenagem automática, dentre outros.

Esse tipo de raster poder ser adquirido gratuitamente no website do Serviço Geológico dos EUA (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) com resolução espacial de 30 metros (equivalente a 1 arco de segundo), mas exige reprojeção do arquivo original, com SRC em WGS84 e sistema UTM no hemisfério norte, para SIRGAS 2000 e sistema UTM no hemisfério sul. No estudo de caso deste material, que exige melhor acurácia, serão utilizadas duas cenas do MDE do Estado de Santa Catarina, com resolução espacial de 1 metro e SRC em SIRGAS 2000/UTM

Zona 22S, que integram parte dos produtos de geoprocessamento derivados do aerolevanteamento 2010- 2012, podendo ser obtidos no website da SDS/ SC (<http://sigsc.sds.sc.gov.br/>). Nesta atividade, as duas cenas do MDE serão unidas (mosaico), recortado o raster único com a camada vetorial envoltória da área retratada na Folha 735-015 (da SPU) e geradas e rotuladas as curvas de nível (intermediária e mestra).

Inicialmente, para adicionar as cenas do MDE (do aerolevanteamento da SDS/ SC) (Figura 5.75) no QGIS, é necessário ir na barra de menus em **Camada/ Adicionar camada/Raster...** ou clicar no botão  e selecionar o arquivo “mde_1” e “mde_2” na pasta “raster” do diretório do computador. Após adicionadas no painel de camadas, as duas cenas do MDE poderão ser visualizadas na área de trabalho.

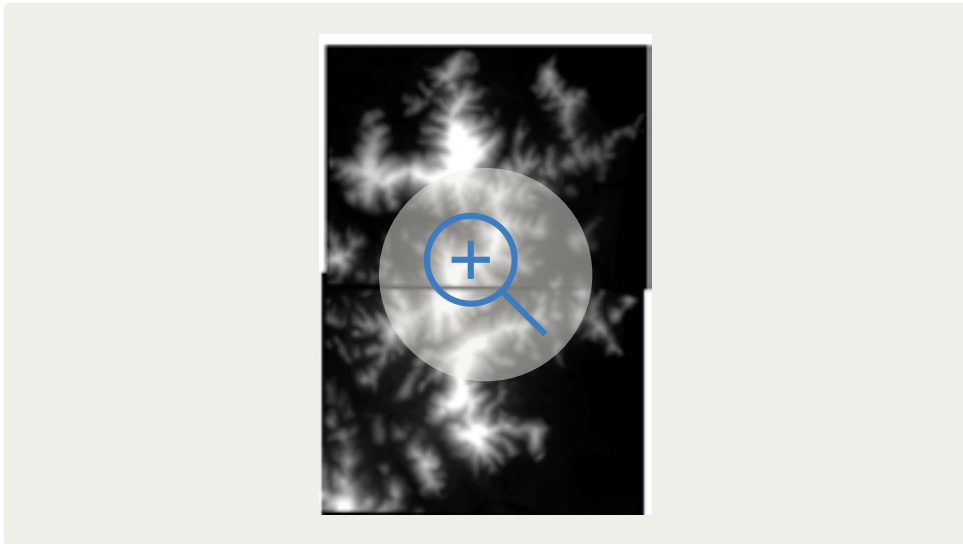


Figura 5.75: Modelo digital de elevação bruto da SDS/SC.

Adicione agora a camada vetorial que cobre a área da Folha 735-015 da SPU para verificar a região de interesse. Para acessá-la clique no botão  da barra de ferramentas do QGIS ou siga para a barra de menus em **Camada/**

Adicionar camada/Vetorial... e será aberta a caixa de diálogo “Adicionar camada vetorial” (Figura 5.76), na qual você deve clicar no botão .

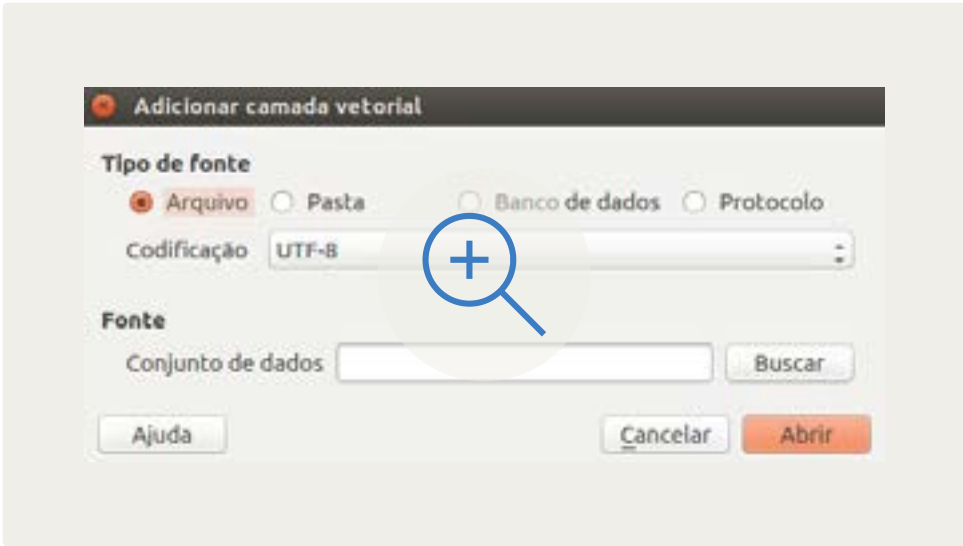


Figura 5.76: Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.

Na janela “Abrir uma camada vetorial OGR suportada” procure no diretório do seu computador pela pasta “projeto_itajai” e, dentro dela, a pasta “vetorial”, onde constará o arquivo vetorial denominado “area_folha_735_015”, de extensão SHP. Selecione o arquivo descrito (Figura 5.77) e clique no botão .

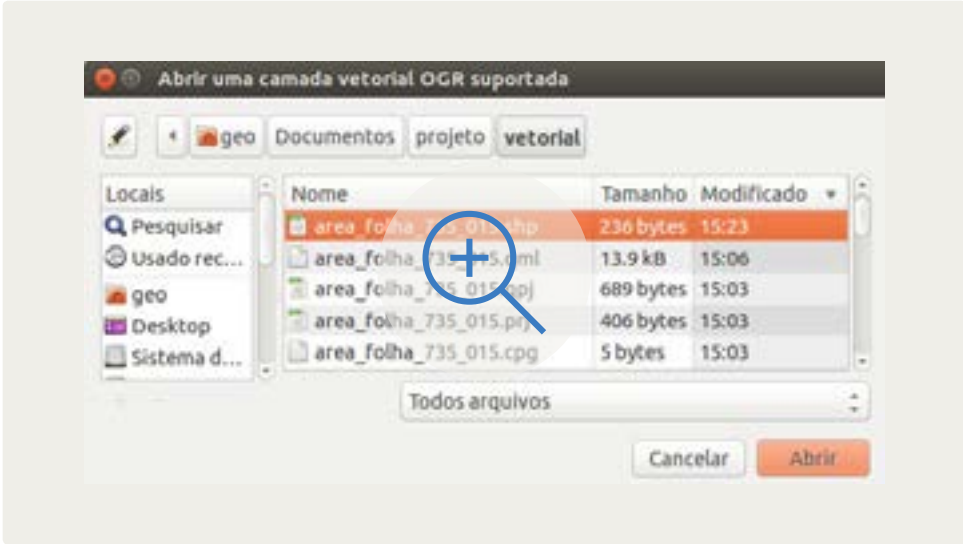


Figura 5.77: Seleção da camada “area_folha_735_015” no diretório do computador.

O vetor da área da Folha 735-015, com SRC em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S estará sobreposto às camadas raster “mde_1” e “mde_2”. Note que a área de

interesse está entre as duas cenas do MDE (Figura 5.78). Assim, para criar as curvas de nível há duas opções: 1) realizar o recorte da área de interesse em cada cena do MDE, gerar as camadas vetoriais com as curvas de nível de cada raster e depois mesclá-las para a área de interesse na barra de menus em **Vetor/Gerenciar dados/Mesclar camadas vetoriais**; ou 2) realizar o mosaico (unificação) das cenas do MDE, fazer o recorte da área de interesse e gerar as curvas de nível intermediárias e mestras. A segunda opção será a demonstrada.

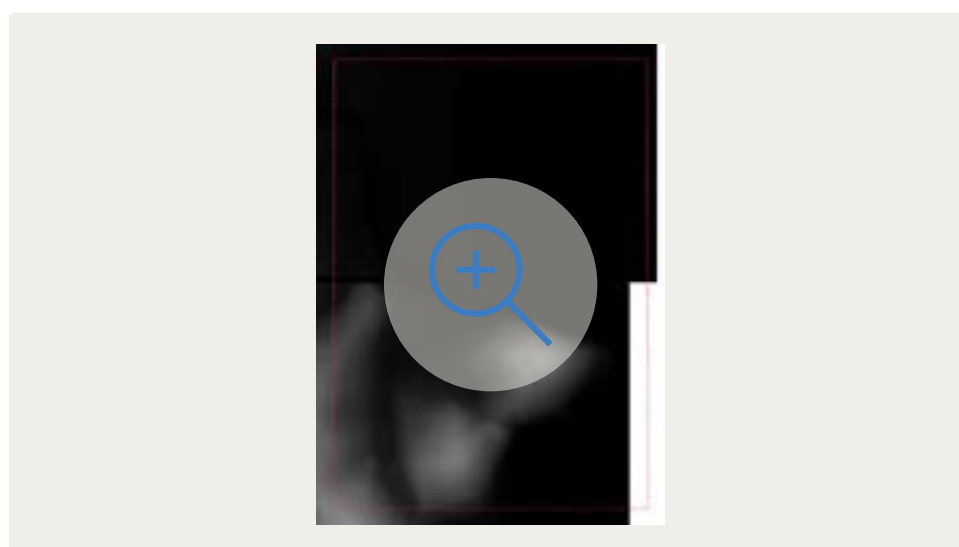


Figura 5.78: Cobertura da área de interesse da Folha 735-015 sobre as cenas do MDE.

O mosaico das cenas do MDE é realizado a partir da barra de menus em **Raster/Miscelânea/Mosaico...** (Figura 5.79).

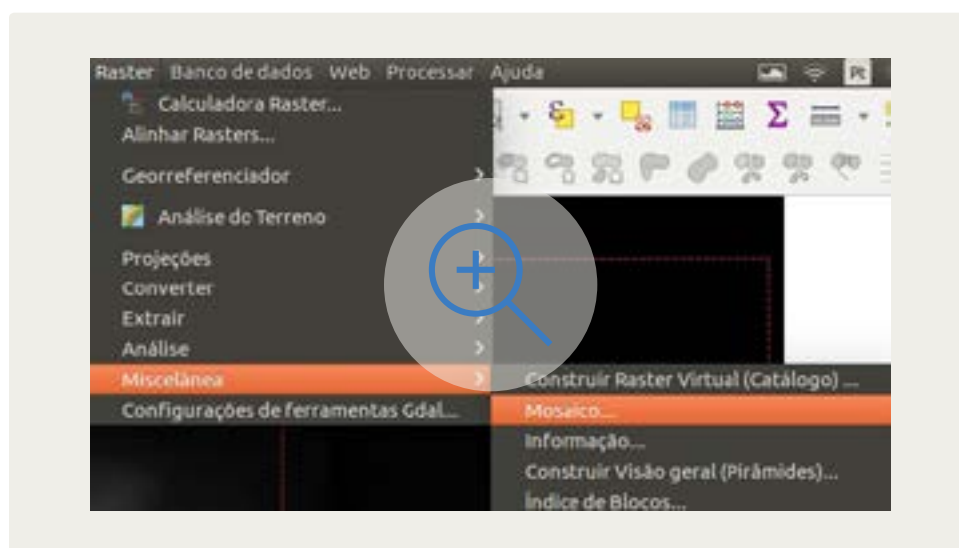


Figura 5.79: Acesso à caixa de diálogo do mosaico.

Na caixa de diálogo “Mesclar” defina as seguintes informações (Figura 5.80):

- **Arquivos de entrada:** selecione com o *mouse* na pasta “raster”, do diretório do seu computador, os arquivos “mde_1” e “mde_2” (ou pressione a tecla CTRL e selecione os dois arquivos com o *mouse*) e clique em **Abrir**;
- **Arquivo de saída:** salve o arquivo na pasta “raster” com o nome “mde_mosaico.tif”;
- Habilite a opção **“Nenhum valor de dado”** com “0” para remover as bordas pretas nos pixels sem dados;
- Habilite o item **“Opções de criação”**, selecione em “Perfil” a opção de “Alta compressão” e no botão **Validar** para reduzir o tamanho do arquivo final;
- Habilite a opção **“Adicionar à tela ao concluir”** para visualizar o resultado na área de trabalho do QGIS;
- Clique em **“OK”** para iniciar a operação.



Figura 5.80: Configurações para realização do mosaico das duas cenas do MDE da área de interesse.

Após o processamento, o arquivo “mde_mosaico” será adicionado no painel de camadas e poderá ser visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.81).

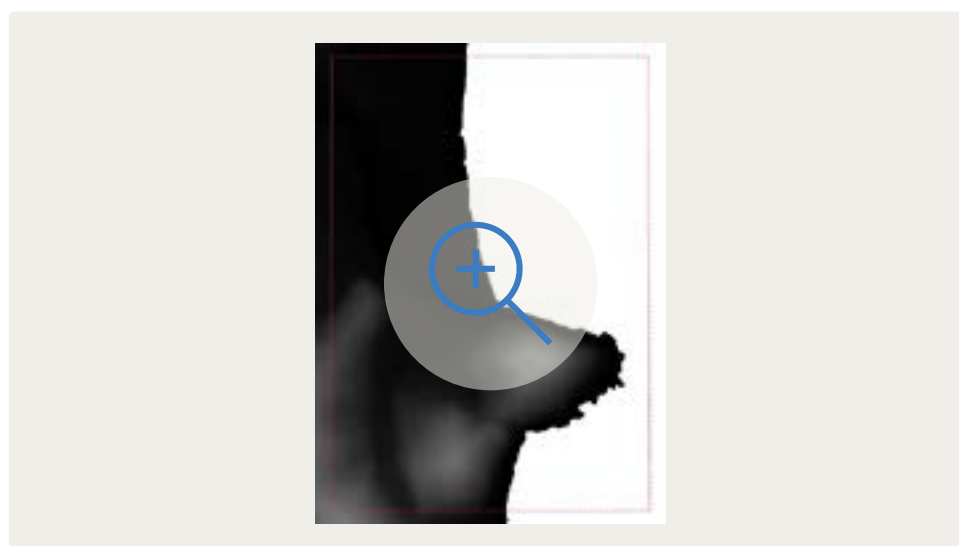


Figura 5.81: Camada da área de interesse da Folha 735-015 sobre o mosaico de cenas do MDE.

Depois do mosaico, é necessário realizar o recorte do MDE para cobrir somente a área de interesse da Folha 735-015. Dessa forma, acesse a barra de menus em **Raster/Extrair/Recorte...** (Figura 5.82).

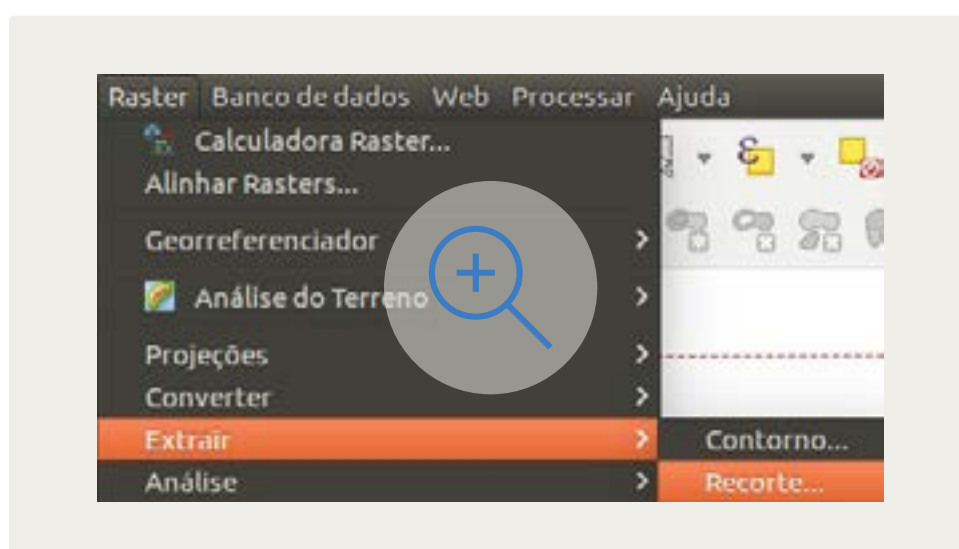


Figura 5.82: Acesso à caixa de diálogo para recorte de raster.

Na caixa de diálogo “Cortador” defina as seguintes configurações (Figura 5.83):

- **Arquivo de entrada (raster):** clique nas camada “mde_mosaico” entre as opções do painel de camadas ou clique no botão **Selecione...** para encontrá-lo na pasta “raster” do diretório do seu computador;
- **Arquivo de saída:** salve o arquivo na pasta “raster” do diretório do seu computador, com o nome “mde_recortado.tif”, clicando no botão **Selecione...**;

- Habilite a opção **“Nenhum valor de dado”** com “0” para remover as bordas pretas nos pixels sem dados;
- No campo **“Modo clipping”** clique na opção “Camada máscara” e selecione a camada vetorial disponível com a região de interesse “area_folha_735_015” ou clique no botão **Selecione...** para encontrá-la na pasta “vetorial” do diretório do seu computador (observação: a opção “Extensão” habilitará o cursor do mouse, na forma de cruzeta, a selecionar qualquer outra área que seja de interesse na área de trabalho do QGIS e a capturar automaticamente as suas coordenadas);
- Ainda no campo **“Modo clipping”** habilite a opção “Cortar a extensão do conjunto de dados alvo para a extensão da linha de corte”, visando o recorte apenas da área de interesse, uma vez que no caso em que não é habilitada, a operação gera um arquivo final apenas com a transparência no mosaico para a área de fora da região de interesse;
- Habilitar a opção **“Manter a resolução do raster de entrada”**, uma vez que já houve a compressão do seu tamanho;
- Habilite a opção **“Adicionar à tela ao concluir”** para visualizar o resultado final na área de trabalho do QGIS;
- Clique em **“OK”** para iniciar o processamento.

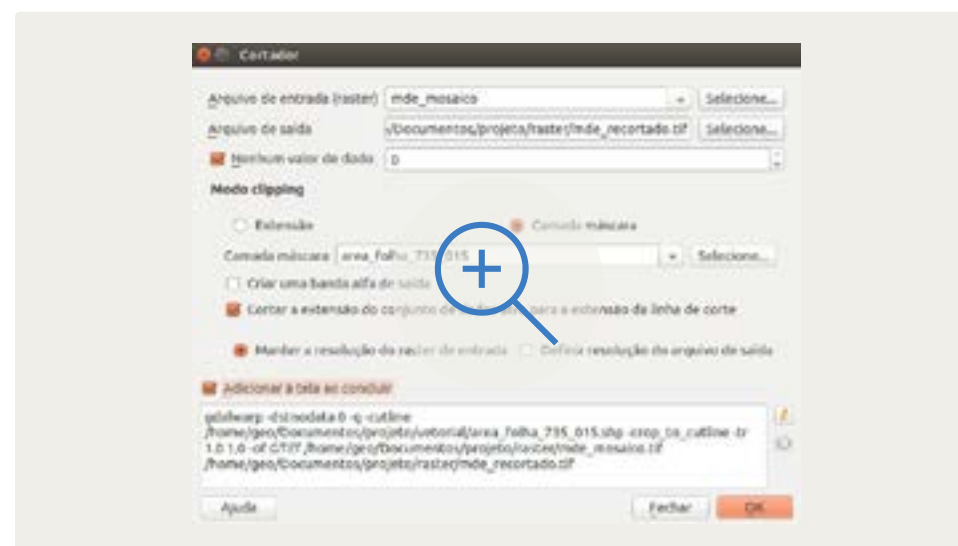


Figura 5.83: Configurações na caixa de diálogo “Cortador” para o recorte do mde.

O MDE recortado poderá ser visualizado na área de trabalho do QGIS e dentro da camada vetorial “area_folha_735_15” (Figura 5.84).

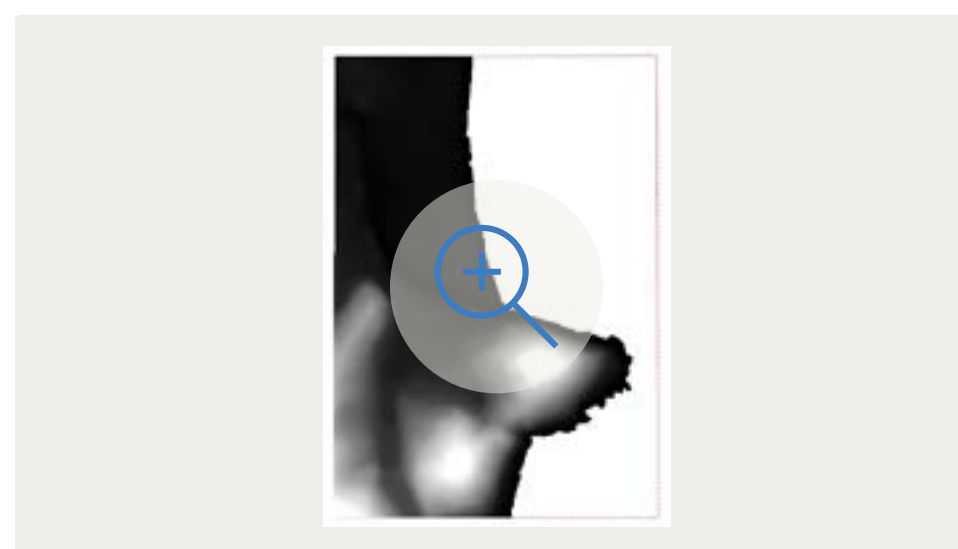


Figura 5.84: MDE recortado para a área da Folha 735-015.

5.8. Aplicação do Modelo Digital de Elevação: curvas de nível

Com o MDE preparado com o mosaico de cenas e recorte da área de interesse, é possível gerar curvas de nível intermediárias a partir do arquivo “mde_recortado” através da barra de menus em **Raster/Extrair/Contorno...** (Figura 5.85).

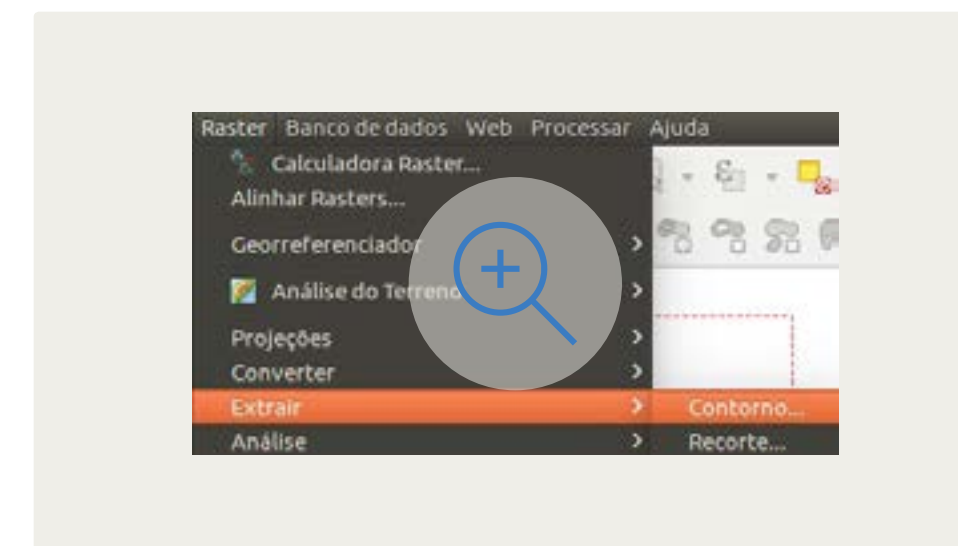


Figura 5.85: Comando para abrir a janela de contorno a partir da barra de menus.

Na caixa de diálogo “Contorno” (Figura 5.86) faça as seguinte configurações:

- **Arquivo de entrada (raster):** selecione o arquivo “mde_recortado” disponível no painel de camadas do QGIS ou clique no botão **Selecione...** e busque-o na pasta “raster” do diretório do seu computador;
- **Arquivo de saída para as linhas de contorno (vetor):** o arquivo vetorial a ser criado precisa ser salvo na pasta “vetorial” diretório do computador com o nome “curvas_intermediarias_1m”;
- **Equidistância entre linhas de contorno:** define a distância entre as curvas de nível que, neste caso, ficará com o valor de 1 metro (a unidade de medida é confirmada pelo SRC do projeto em coordenadas planas do sistema UTM);
- Habilite a opção **“Nome do atributo”** para permitir a criação de uma coluna com os valores da altitude na tabela de atributos da camada vetorial a ser gerada, com base nos dados do MDE, renomeando-o no campo de texto de “ELEV” para “altitude”;
- Habilite também o item **“Adicionar à tela ao concluir”** para carregar automaticamente a camada vetorial para visualização das curvas de nível intermediárias;

- Finalize clicando em **“OK”** para iniciar o processo.

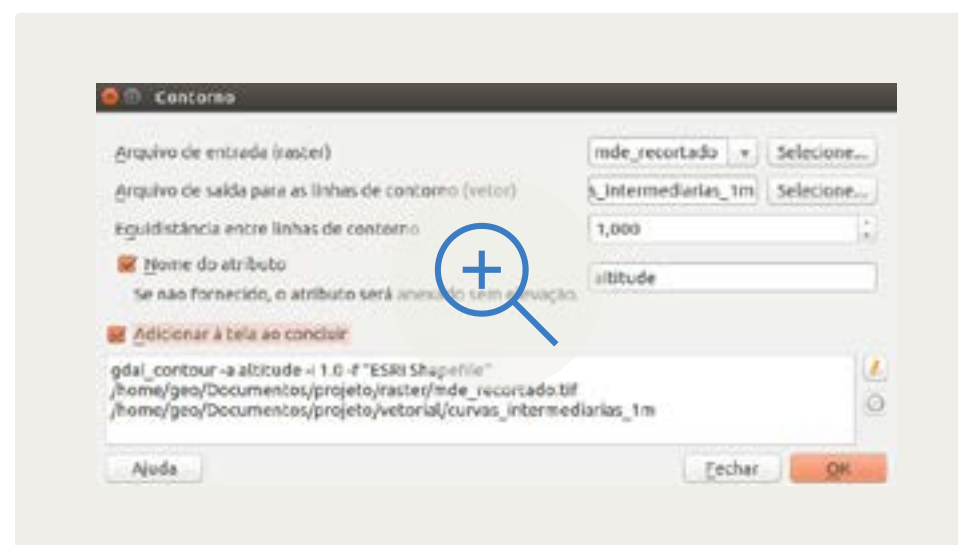


Figura 5.86: Configurações na janela de contorno para gerar a camada de curvas de nível intermediárias.

A camada das curvas de nível intermediárias, com equidistância de 1 metro, pode ser observada na área de trabalho do QGIS (Figura 5.87). Para alterar a cor do vetor, selecione a camada “curvas_intermediarias_1m”, no painel de camadas, e clique no botão (“Abrir painel de estilização de camadas”), situado na porção superior do painel de camadas do QGIS, e selecione a cor desejada das feições na janela que abrir.

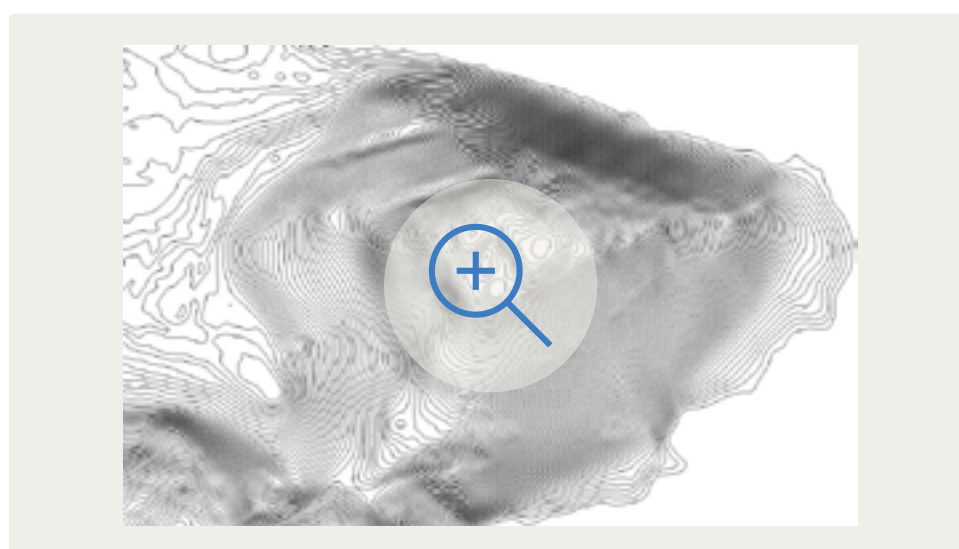


Figura 5.87: Aproximação à camada de curvas de nível intermediárias geradas a partir do MDE no QGIS.

Para a criação das curvas de nível mestras, basta repetir o procedimento. Para gerá-las acesse novamente a barra de menus em **Raster/Extrair/Contorno...** (Figura 5.88).

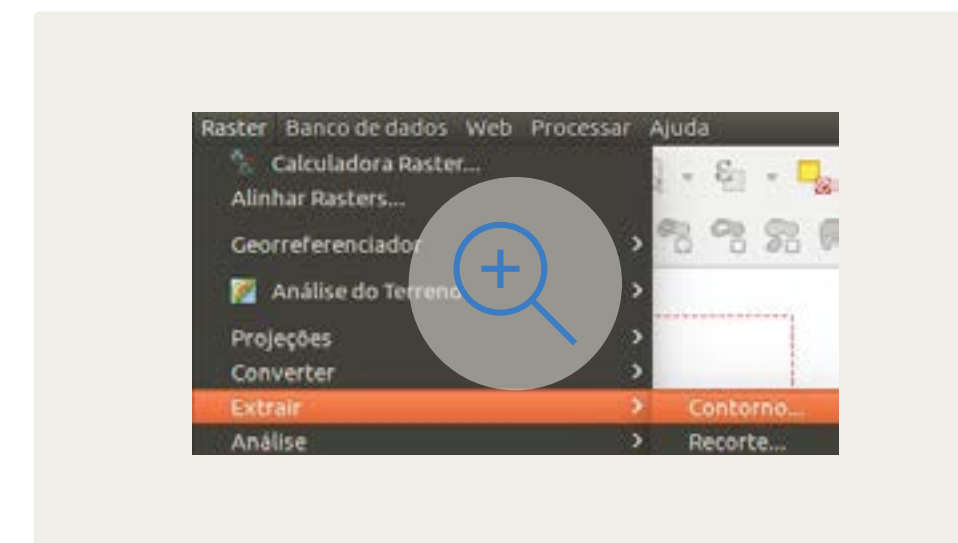


Figura 5.88: Comando para abrir a janela de contorno a partir da barra de menus.

Na caixa de diálogo “Contorno” (Figura 5.89) realize as seguinte configurações:

- Arquivo de entrada (raster):** selecione o arquivo “mde_recortado” disponível no painel de camadas do QGIS ou clique no botão **Selecione...** e busque-o na pasta “raster” do diretório do seu computador;
- Arquivo de saída para as linhas de contorno (vetor):** o arquivo vetorial a ser criado precisa ser salvo na pasta “vetorial” diretório do computador com o nome “curvas_mestras_5m”;
- Equidistância entre linhas de contorno:** define a distância entre as curvas de nível que, neste caso, ficará com o valor de 5 metros (a unidade de medida é confirmada pelo SRC do projeto em coordenadas planas do sistema UTM);
- Habilite a opção **“Nome do atributo”** para permitir a criação de uma coluna com os valores da altitude na tabela de atributos da camada vetorial a ser gerada, com base nos dados do MDE, renomeando-o no campo de texto de “ELEV” para “altitude”;
- Habilite também o item **“Adicionar à tela ao concluir”** para carregar automaticamente a camada vetorial para visualização das curvas de nível mestras;

- Finalize clicando em “OK” para iniciar o processo.

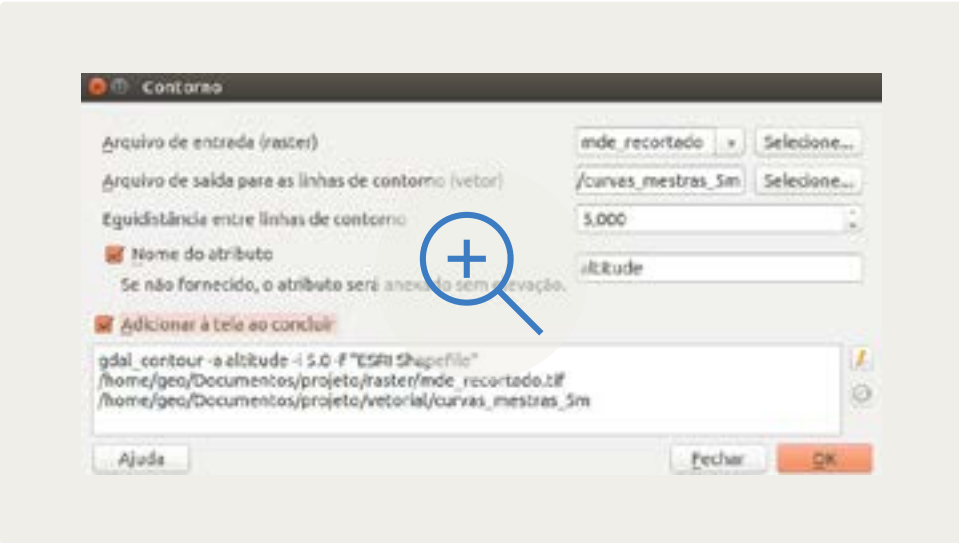


Figura 5.89: Configurações na janela de contorno para gerar a camada de curvas de nível mestras.

A camada das curvas de nível mestras, com equidistância de 5 metros, pode ser observada na área de trabalho do QGIS (Figura 5.90). Para alterar a cor do vetor, selecione a camada “curvas_mestras_5m”, no painel de camadas, e clique no botão  (“Abrir painel de estilização de camadas”), situado na porção superior do painel de camadas do QGIS, e selecione a cor e a espessura de linha desejada das feições na janela que abrir.



Figura 5.90: Aproximação à camada de curvas de nível mestras geradas a partir do MDE no QGIS.

Para adicionar as cotas das feições criadas, podemos utilizar a camada com as curvas de nível mestras de 5 metros. Clique com o botão direito sobre a

camada “curvas_mestras_5m” criada, no painel de camadas, e selecione o item “Propriedades” (Figura 5.91).

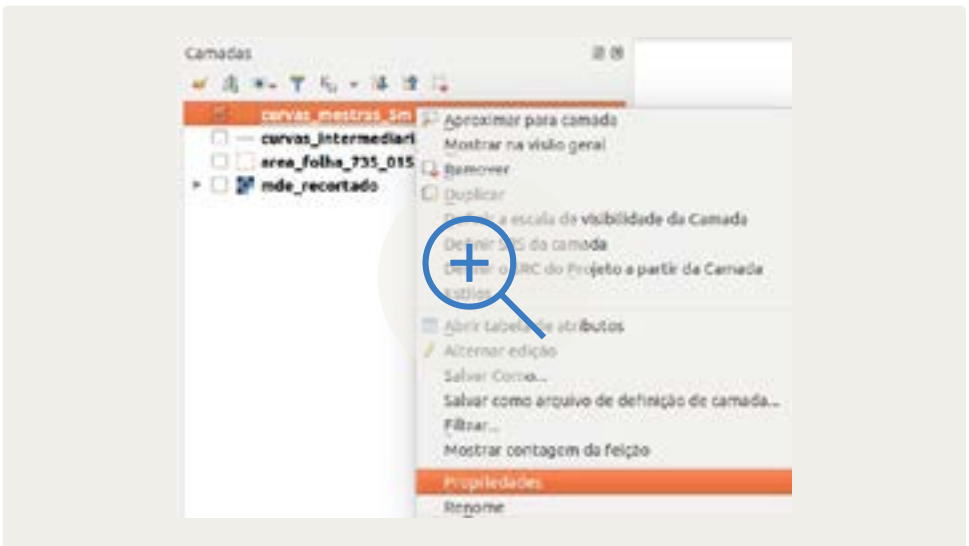


Figura 5.91: Acesso às propriedades da camada “curvas_mestras_5m”.

Na caixa de diálogo “Propriedades da camada”, clique na aba “Rótulos” e selecione o item “Mostrar rótulos para as camadas” para habilitar as ferramentas desta aba (Figura 5.92).

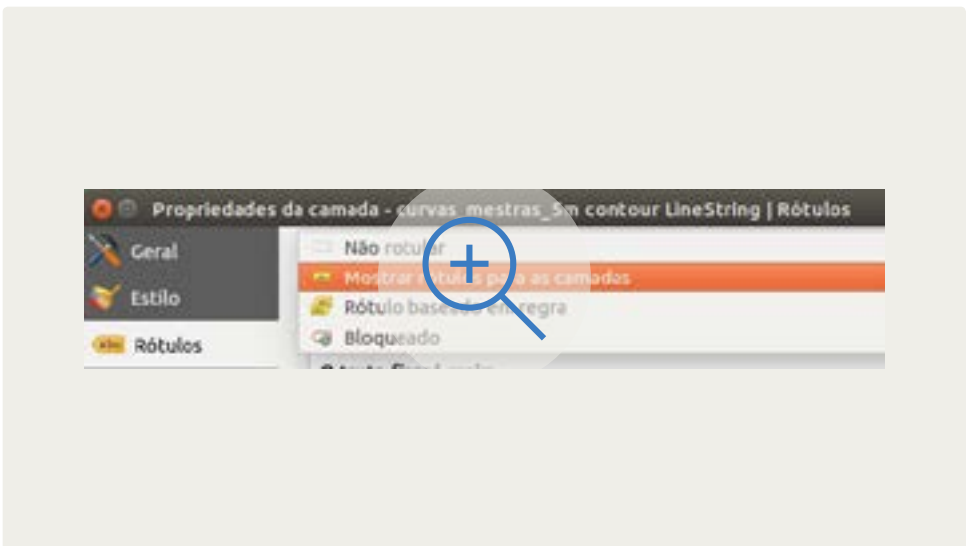


Figura 5.92: Habilitando a opção de uso de rótulos com base na tabela de atributos.

No campo “Rotular com” serão visualizadas as colunas da tabela de atributos da camada “curvas_mestras_5m”. Selecione a coluna denominada “altitude” para que o rótulo de cada feição seja mostrado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.93). Nos demais campos da janela é possível alterar o estilo da fonte,

com a aplicação de buffer (realce dos rótulos com borda branca em torno das letras). Ao terminar, clique em “OK”.

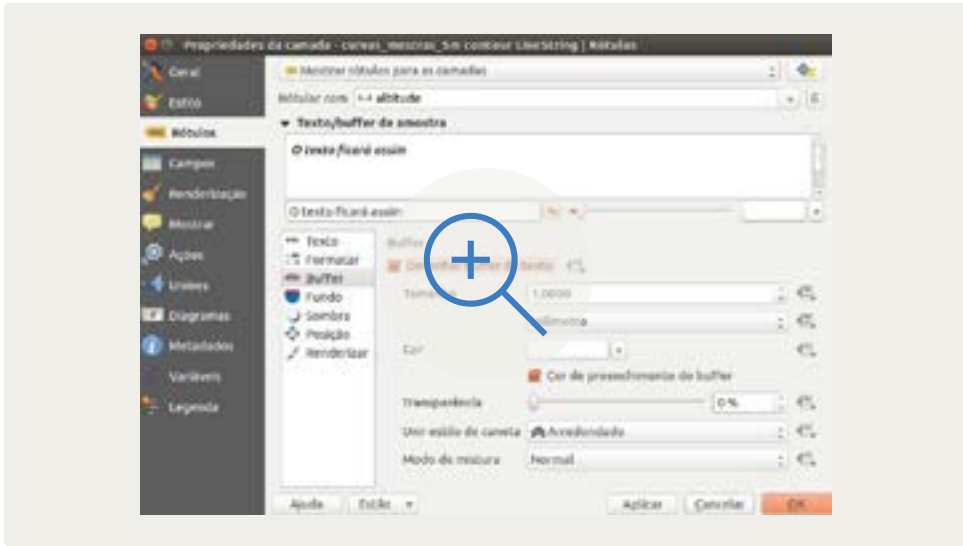


Figura 5.93: Configurações de rótulos a partir da coluna “altitude” da tabela de atributos da camada “curvas_mestras_5m”.

O resultado final com as curvas mestras rotuladas e sobrepostas às curvas intermediárias é visualizado na área de trabalho do QGIS (Figura 5.94).

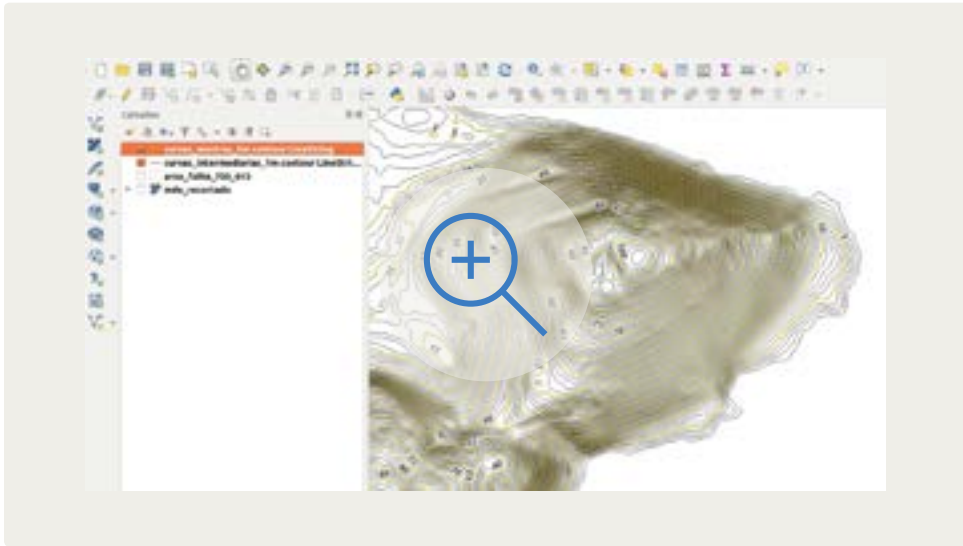


Figura 5.94: Rótulos adicionados para cada feição da camada “curvas_mestras_5m” na área da Folha 735-015.

6 . Trabalhando com Dados Vetoriais

O arquivo vetorial é uma forma de representação dos objetos reais através de expressões matemáticas, na qual as instruções inseridas produzem pontos, linhas e polígonos e possui como extensão o formato shapefile (SHP).

Um arquivo SHP é constituído por um conjunto de arquivos de mesmo nome, mas de diferentes extensões, alguns básicos (obrigatórios) e outros opcionais (Figura 6.1).

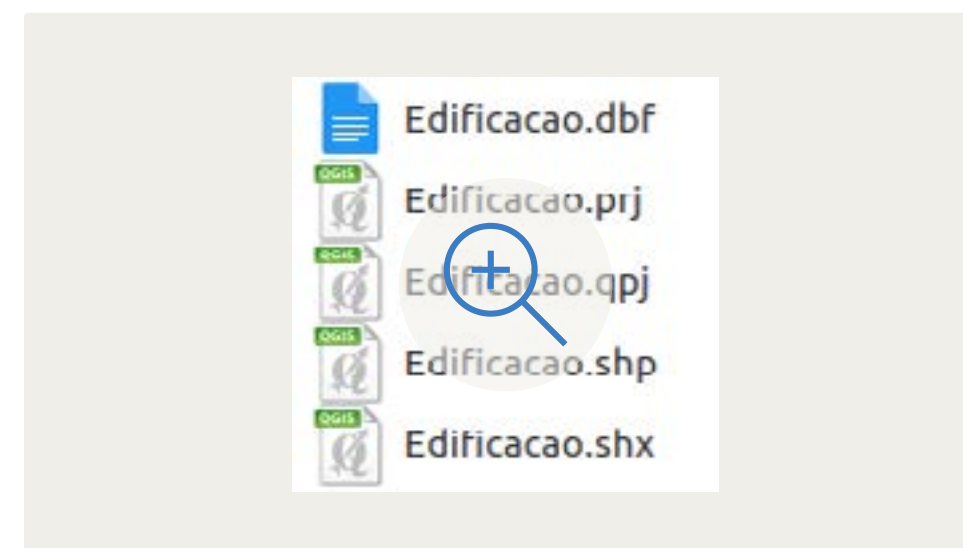


Figura 6.1: Conjunto de arquivos de mesmo nome que constituem o shapefile.

Note que em computadores que possuem outros programas que também fazem a leitura de arquivos shapefile, como o AutoCAD, o arquivo “SHP file” aparece como outro nome como por exemplo: AutoCAD Shape Source (Figura 6.2).

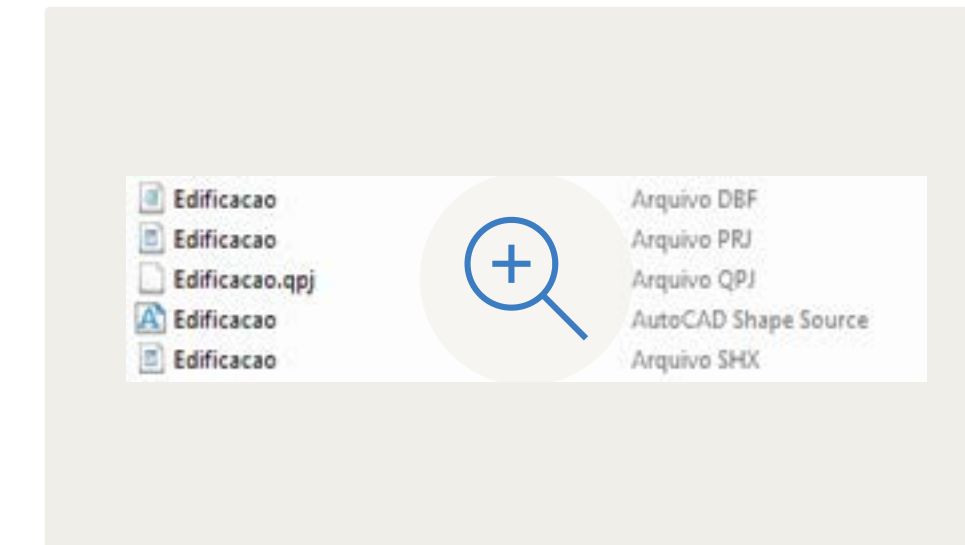


Figura 6.2: Conjunto de arquivos de mesmo nome que constituem o shapefile mostrado em computadores com programa AutoCAD

São arquivos obrigatórios os de extensão SHP, SHX e DBF, tendo em vista que a visualização destes dados em programa de SIG livre, tal como QGIS ou gvSIG, sem a presença de qualquer uma das três extensões no mesmo diretório, a sua leitura se torna impossibilitada, constando a mensagem de arquivo corrompido.

Arquivos obrigatórios:

- **SHP** – contêm feições geométricas, como ponto, linha e polígono. É descrito através de uma lista de seus vértices.
- **SHX** – contém um índice que liga a extensão SHP à extensão DBF (a feição ou elemento geográfico ao seu respectivo atributo).
- **DBF** – contém os dados da tabela de atributos, que são correlacionados as feições através de uma relação de um para um, ou seja, cada dado descrito na tabela de atributos está correlacionada a um ponto no espaço.

Arquivos adicionais gerados:

- **PRJ (Projection)** – são explicitados parâmetros como sistema de unidades, DATUM, etc
- **QPJ (QGIS projection)** – contêm parâmetros mais completos referentes ao SRC (o QGIS tem preferência por este arquivo)
- **CPG (Codepage)** – possui outras informações técnicas

O formato SHP foi desenvolvido e regulamentado pela ESRI como uma especificação aberta para interoperabilidade entre *softwares* livres e proprietários.

6.1. Importando um arquivo DWG/DXF para o QGIS

A ferramenta de importação de um arquivo em formato dwg para o QGIS está disponível apenas na versão 2.18.10 para o sistema operacional Windows.

No Windows, para importar um arquivo dwg ou dxf, vá na barra de menus em **Projeto/DWG/DXF Import** (Figura 6.3).

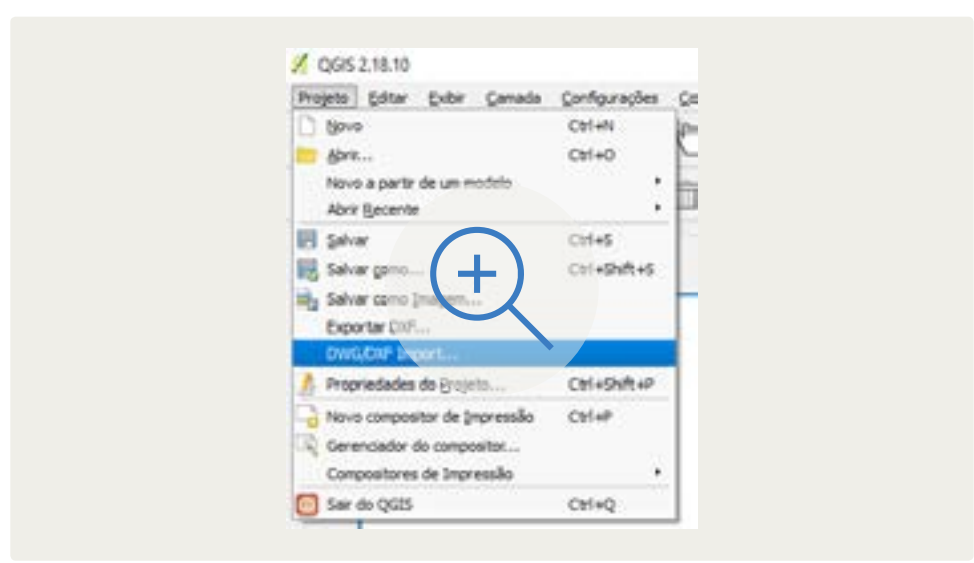


Figura 6.3: Caminho para importar um arquivo DWG/DXF através da barra de menus.

Na janela de importação de dwg/dxf são exigidos os parâmetros descritos a seguir (Figura 6.4):

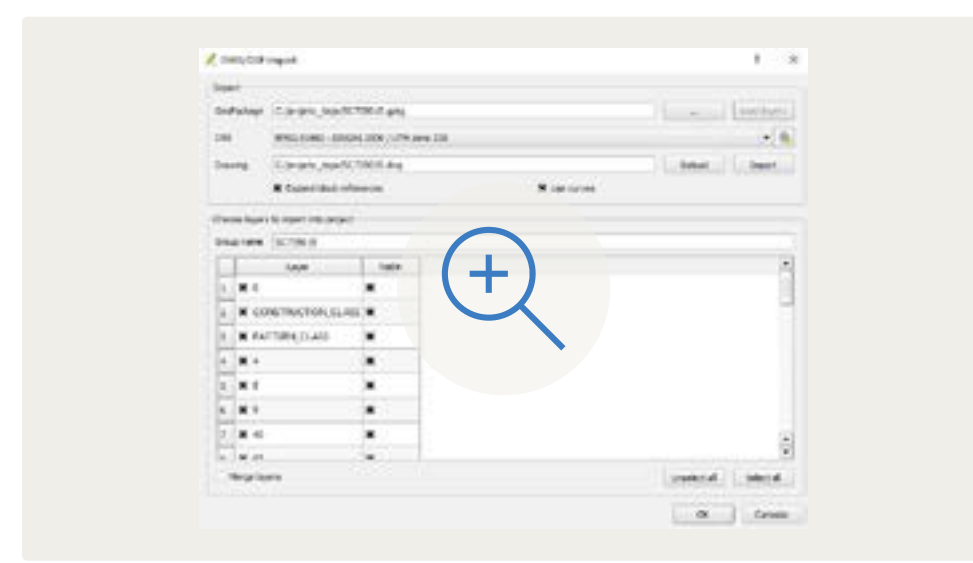


Figura 6.4: Configurações de importação de um arquivo dwg/dxf.

Em **“Import”** na opção **“GeoPackage”**, clique nas reticências e salve o arquivo na pasta de interesse, na opção **“CRS”**, selecione o sistema de referência de coordenadas do arquivo que está sendo importado e em **“Drawing”**, entre com o caminho para o dwg/dxf que você deseja importar.

Em **“Chose layers to import project”** na opção **“Group name”** entre com o nome do grupo que será criado na barra de menus do QGIS.

Feito isso selecione as camadas de interesse, ou deixe todas selecionadas.

Configurados os parâmetros clique em **“OK”**, e observe que várias camadas serão geradas e adicionas ao Painel de Camadas (Figura 6.5).

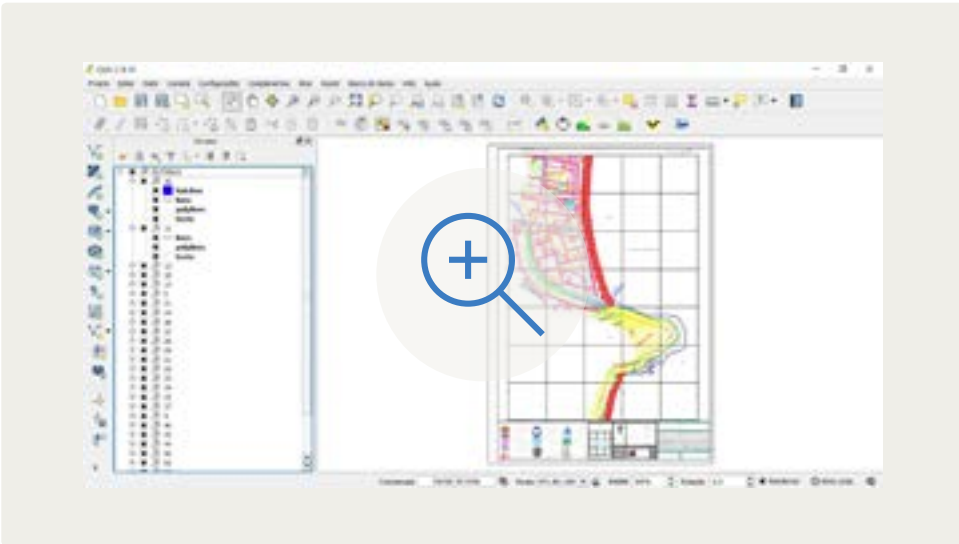


Figura 6.5: Arquivo dwg/dxf importado para a área de trabalho do QGIS.

Note que as camadas adicionadas ao “Painel de Camadas” ainda não estão salvas no formato shapefile. Para salvá-las basta clicar com o botão direito sobre a camada de interesse e selecione a opção “Salvar como” (Figura 6.6).

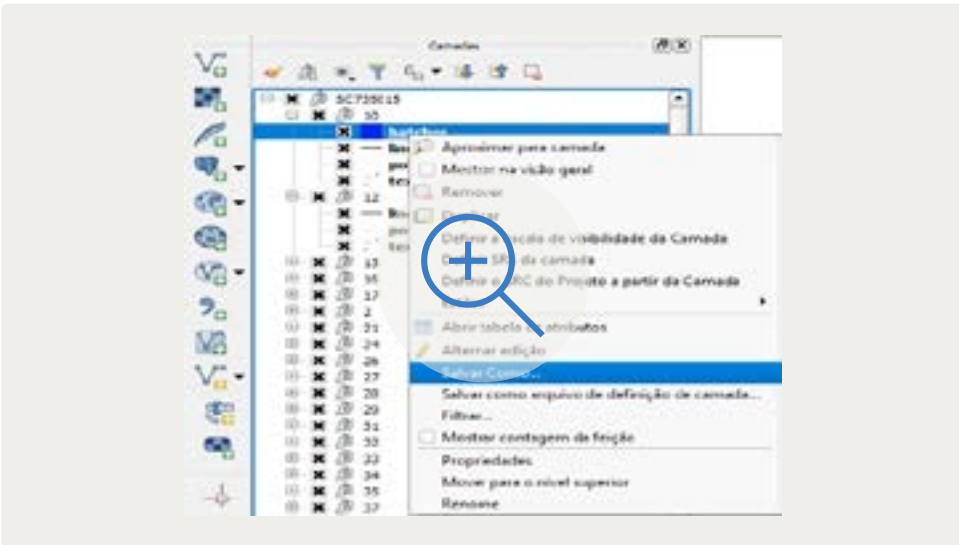


Figura 6.6: Caminho para salvar a camada como shapefile

Uma nova janela abrirá, em “Formato”, selecione a opção “Shapefile”, na opção “Salvar como” procure o diretório do computador a pasta que deseja salvar, digite o nome desejado, e clique em “Salvar”. Feito isso, configure o SRC de interesse. Para que a camada .shp seja adicionada automaticamente ao QGIS selecione a opção “Adicionar arquivo salvo ao mapa” e clique em “OK” (Figura 6.7).

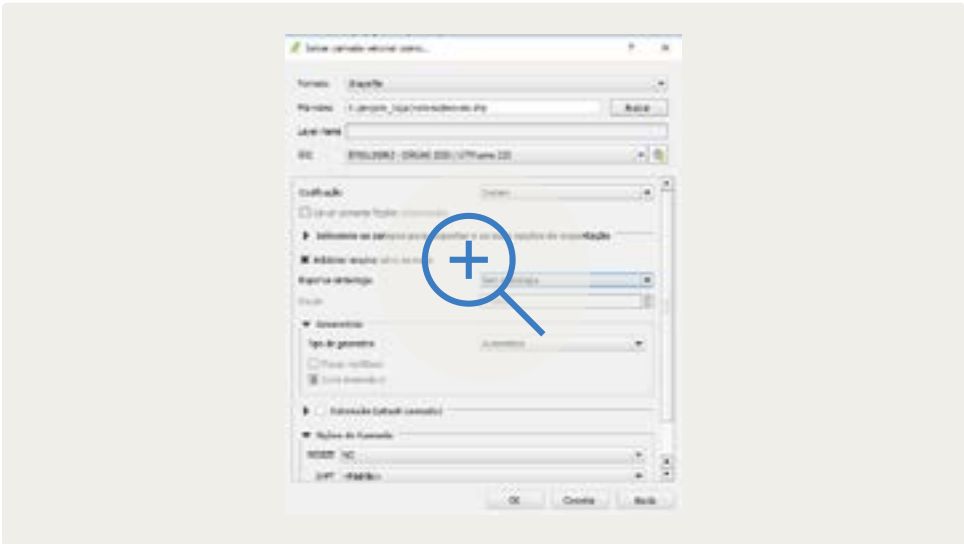


Figura 6.7: Configurações para salvar um arquivo em formato shapefile.

6.2. Adicionando uma camada vetorial

Para adicionar um arquivo vetorial, basta clicar no botão  da barra de ferramentas do QGIS ou ir na barra de menu e clicar em **Camada/Adicionar nova camada/Vetorial...** (Figura 6.9)

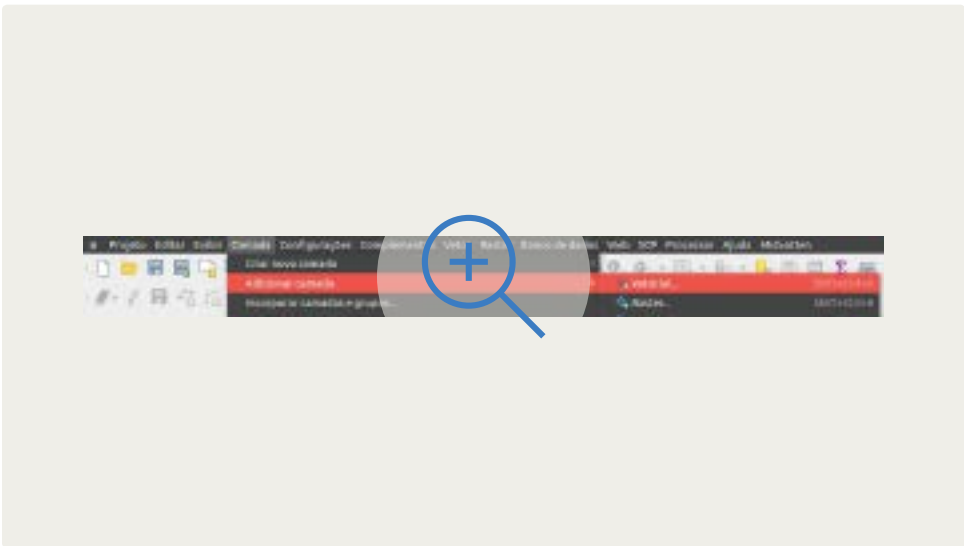


Figura 6.8: Adicionando camada vetorial através da barra de menu.

Após clicar em “Vetorial” uma nova janela será aberta para que sejam selecionadas as camadas vetoriais de interesse. A seleção pode ser por

arquivo, pasta, base de dados ou protocolo. Selecione a opção “Arquivo” e clique em “Buscar” (Figura 6.10).

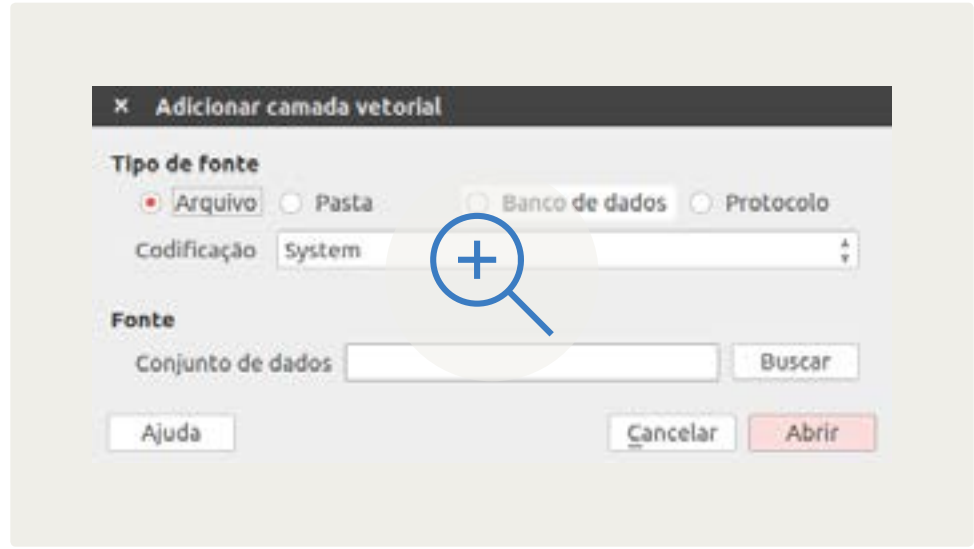


Figura 6.9: Janela para adicionar camada vetorial.

Busque a pasta “projeto”, criada na fase pré-projeto, que contém a pasta de arquivo “vetorial”. Feito isso, selecione as camadas de interesse que possuem extensão “SHP”. Para selecioná-las de uma só vez basta deixar o botão “ctrl” do teclado pressionado, ou no canto inferior esquerdo da janela troque a opção “Todos arquivos (*)” por “Shapefiles *.shp *.SHP). Adicione as camadas “Area_Indubitavel”, “Complementares”, “Edificacacao”, “Linha_Costa”, “Ponto_Cotado_Altimetrico”, “Ponto_Cotado_Altimetrico_sad”, “Tipo_Delim_Fis”, “Trecho_Arruamento” e “Trecho_Curso_Dagua”. Após selecionadas, clique em “Abrir” para efetivar o procedimento.

As camadas ficarão visíveis na janela do “Painel de camadas”, localizada no lado esquerdo da interface do QGIS após adicionadas (Erro: Origem da referência não encontrada). Observem que as camadas assumem cores aleatórias, nas quais veremos mais adiante como fazer a edição.

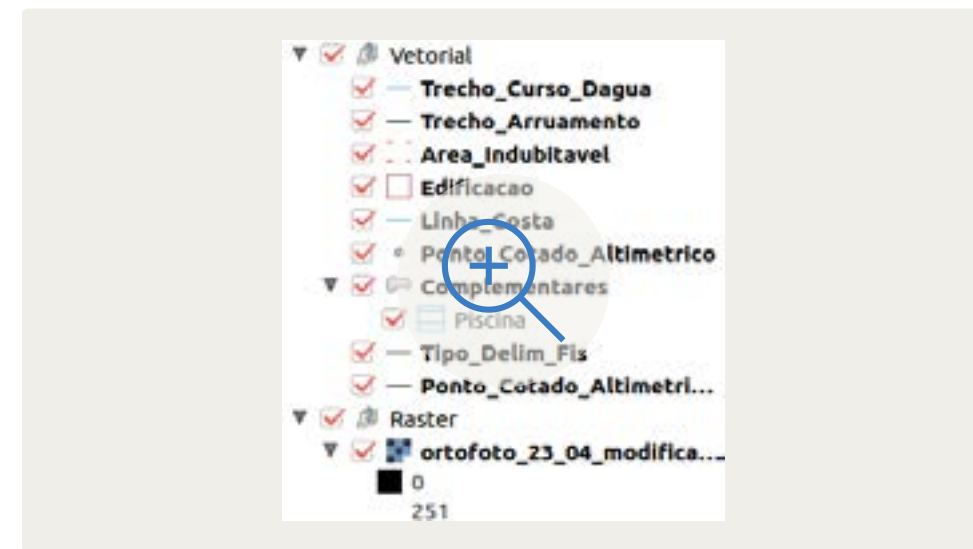


Figura 6.10: Painel de camadas com os arquivos vetoriais adicionados ao projeto _itajai.

6.3. Sobreposição de camadas

Ao adicionar arquivos Raster e Vetoriais no QGIS ocorre a sobreposição de camadas, ou seja se duas camadas abrangem a mesma área a que está no topo da lista ficará visível na área de desenho, e a que está por último na lista estará recoberta (Figura 6.11).

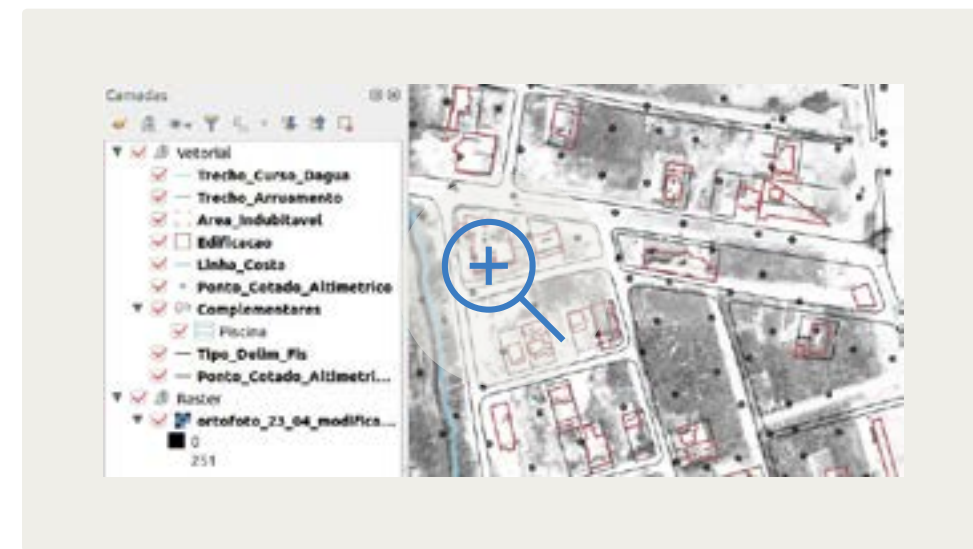


Figura 6.11: Sobreposição das camadas vetoriais. Observe que elas estão no topo da lista e sobrepondo a camada raster.

Essa sobreposição pode ser alterada no painel de camadas clicando e arrastando as camadas de acordo com a ordem desejada (Figura 6.12).

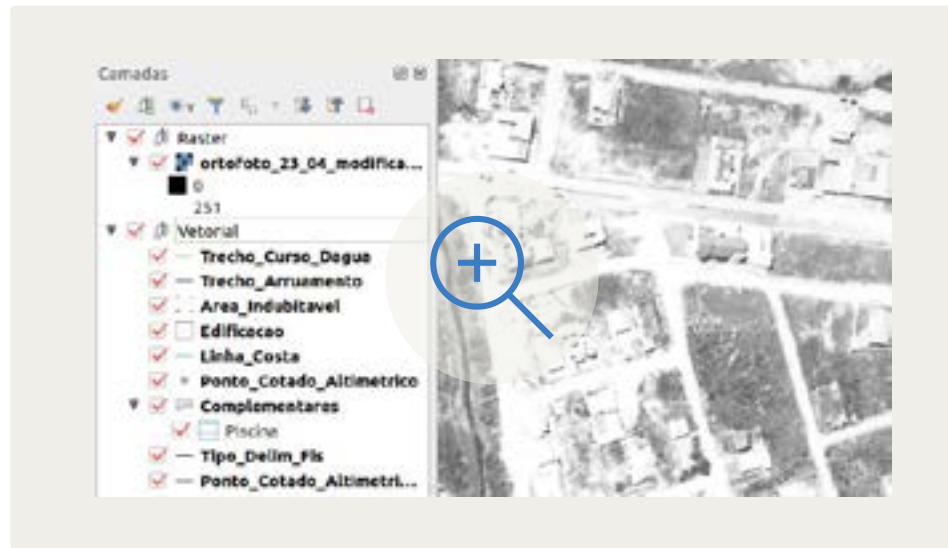


Figura 6.12: Camada Raster sobrepondo as camadas vetoriais.

6.4. Visualização da tabela de atributos

Como visto anteriormente, a tabela de atributos é formada por um arquivo de extensão “DBF” que contém as informações de um ponto, linha ou polígono da superfície geoespacializada. Para a visualização da tabela de atributos no QGIS basta selecionar a camada no “Painel de camadas” e clicar no botão  localizado na barra de ferramentas, ou clicar com o botão direito sobre a camada e procurar pela opção “Abrir tabela de atributos” (Figura 6.13).

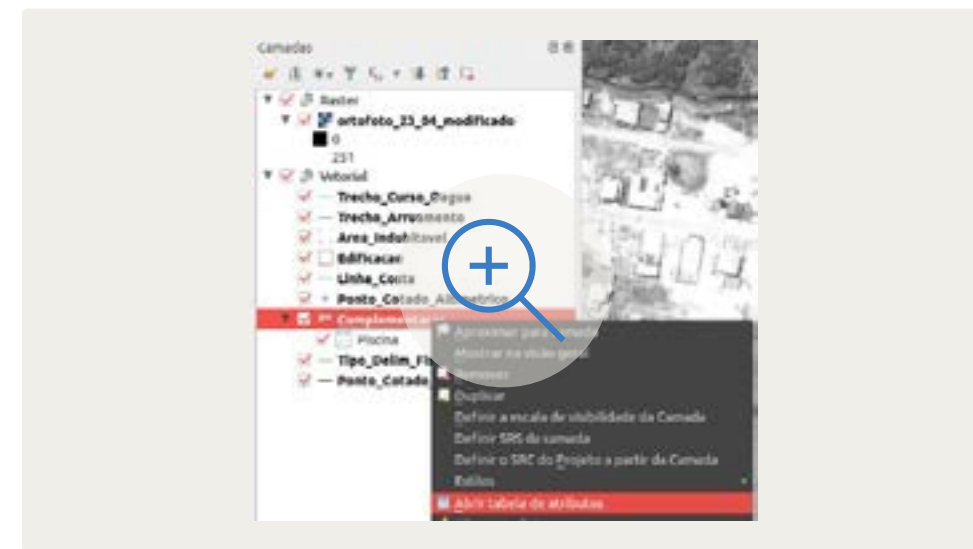


Figura 6.13: Abrindo a tabela de atributos através do painel de camadas.

Uma nova janela será aberta contendo a tabela de atributos e as informações referentes a camada selecionada (Figura 6.14). A operação para visualização da tabela de atributos para camadas de ponto, linha e polígono é a mesma.

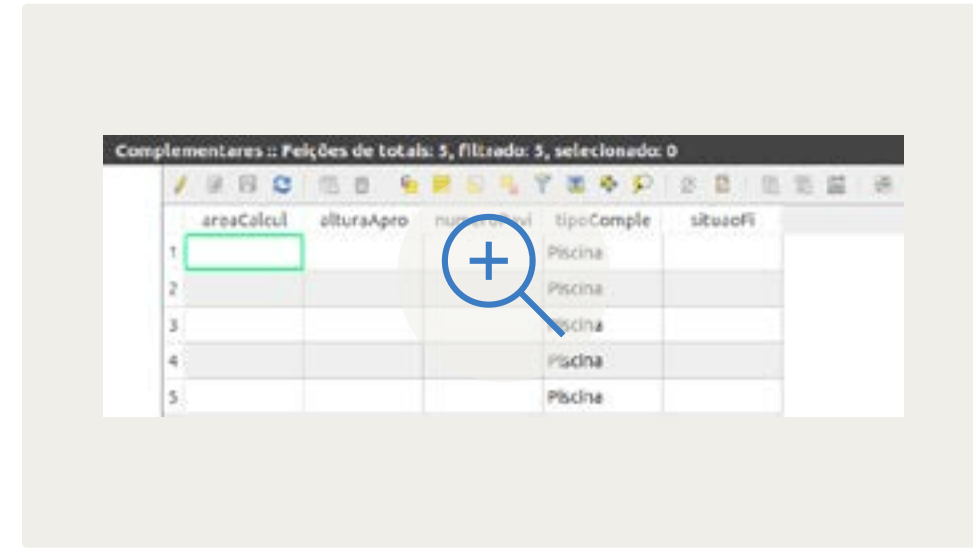


Figura 6.14: Visualização da tabela de atributos.

Para visualizar as informações de um atributo específico clique na camada de interesse no “Painel de camadas” e no botão  “selecionar feições por simples clique” e selecione a feição no qual se deseja localizar na tabela de atributos. Feito isso abra a tabela de atributos e no canto inferior esquerdo da mesma observem que há as opções “Mostrar todas as feições”, “Mostrar feições selecionadas”, “Mostrar feições visíveis no mapa”, “Mostrar feições

novas e selecionadas”, “Filtro de campo” e “Filtro avançado (Expressão)” (Figura 6.15), clique na segunda opção “Mostrar feições selecionadas” e observe que ficará apenas a feição de interesse.

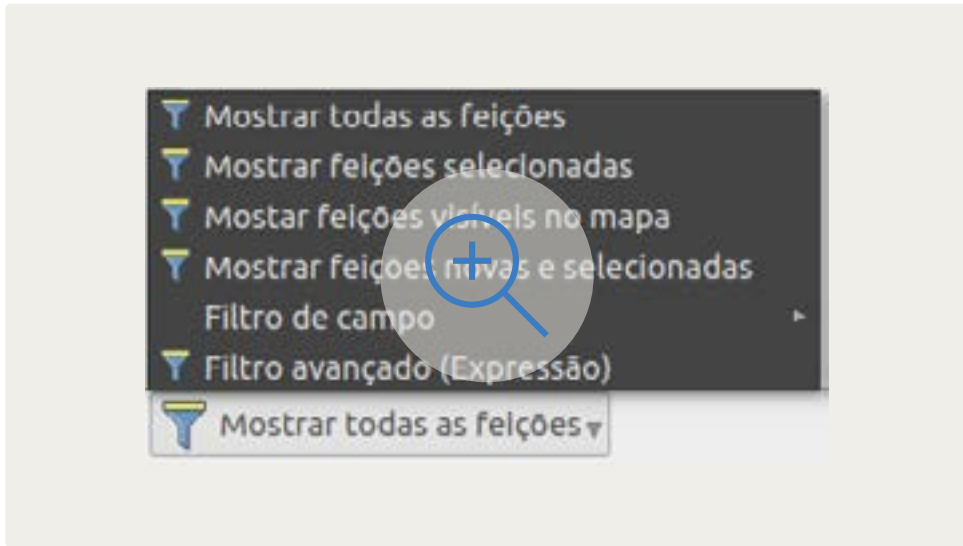


Figura 6.15: Tipos de visualização da tabela de atributos.

Para fazer o procedimento inverso de identificar uma feição a partir da tabela de atributos basta clicar no número localizado na primeira coluna, canto esquerdo, da tabela e clicar em  e a feição será evidenciada na área de desenho.

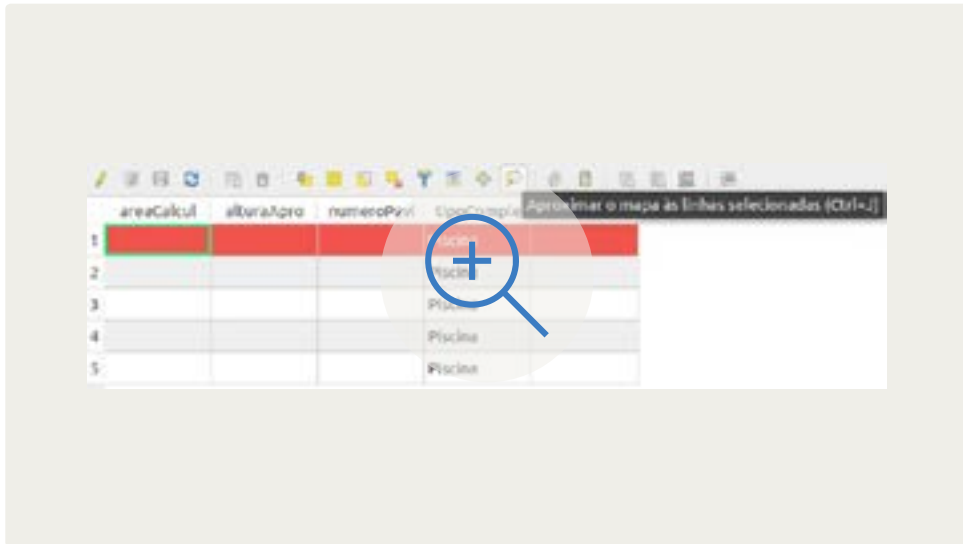


Figura 6.16: Como aproximar o mapa as linhas selecionadas.

Uma outra ferramenta que pode-se utilizar é o “Identificador de feição”. Para utilizá-lo deve-se selecionar, no painel de camadas, a camada que deseja identificar os atributos, clicar no ícone  “Identificador de feição” e clicar

sobre a feição de interesse (Figura 6.17). Uma janela com os resultados identificados será aberta com os mesmos dados atribuídos a essa feição presente na tabela de atributos.

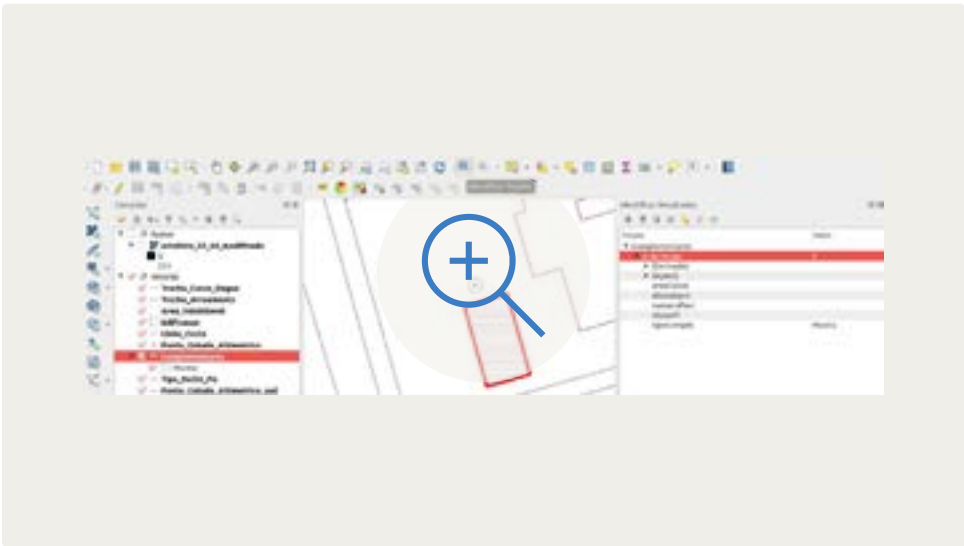


Figura 6.17: Ferramenta identificador de feição.

A principal diferença entre a primeira opção em que a tabela de atributos é aberta é que nela podem ser feitas edições, ao contrário da ferramenta “Identificador de feição” que não permite a edição.

6.5. Propriedades da Camada

Para visualização das propriedades da camada, como, por exemplo, diretório em que a mesma está salva (fonte da camada), SRC, estilo, e outros itens, clique com o botão direito sobre a camada localizada no “Painel de camadas” e procure pela opção “Propriedades” (Figura 6.18).

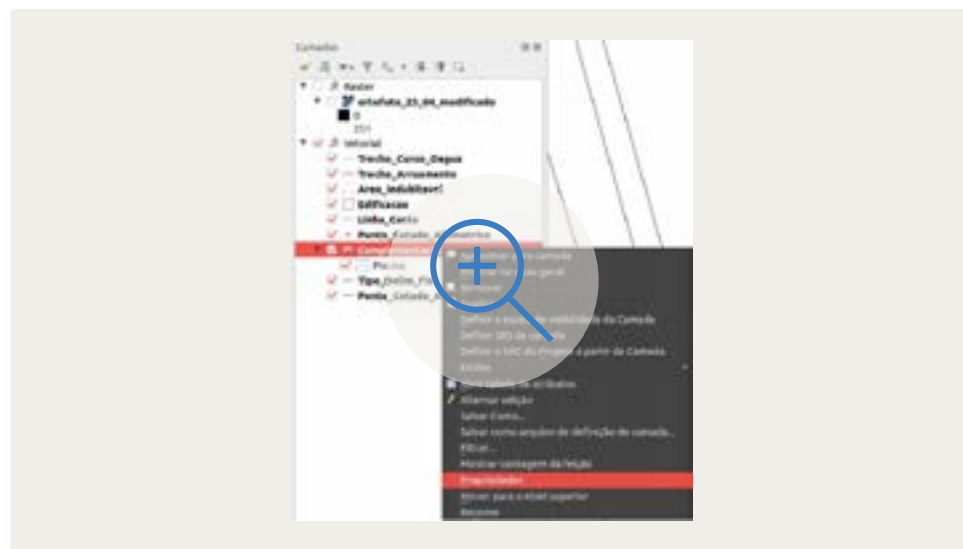


Figura 6.18: Abrindo as propriedades da camada através do painel de camadas.

6.5.1. Geral

Aberta a janela de “Propriedades da camada”, na aba “Geral” observe que as informações da camada como nome, fonte da camada e codificação da fonte de dados podem ser consultadas. Além disso, características como o SRC e a escala adotada para a camada também podem ser visualizadas e alteradas (Figura 6.19).

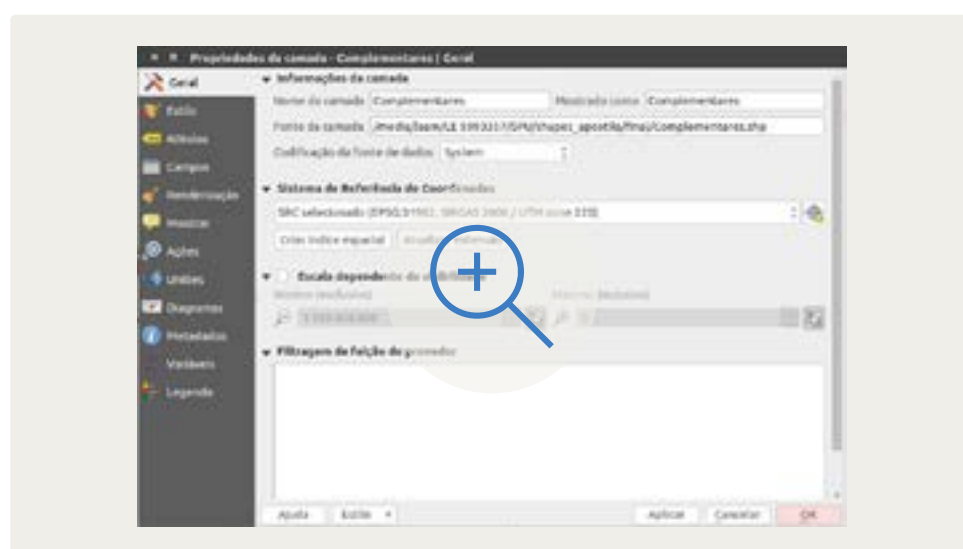


Figura 6.19: Informações contidas na aba geral da propriedade da camada.

6.5.2. Estilo

Na aba estilo temos algumas opções para alterar a aparência da camada (Figura 6.20).

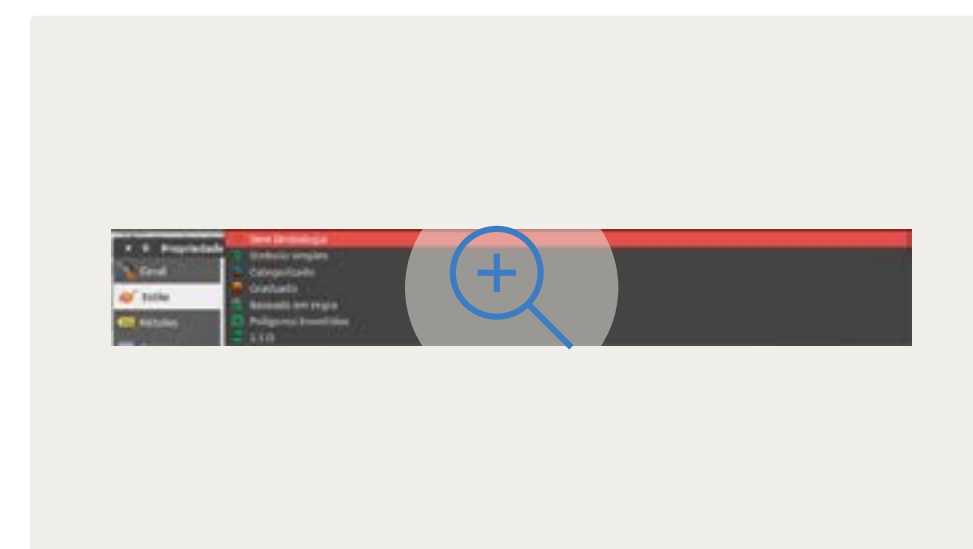


Figura 6.20: Opções de estilo.

As mais utilizadas são:

- **Símbolo simples** - adota um mesmo estilo para toda a camada selecionada. As configurações de estilo para as camadas de ponto, linha ou polígono são diferentes:
 - **Camada de pontos**: inicialmente podem ser feitas alterações de unidade, transparência, cor, tamanho, rotação e alterar a simbologia. Para realizar maiores alterações clique em “Marcador simples”. Note que agora as opções de tipo de camada símbolo, preenchimento, contorno, estilo da borda e da união, deslocamento entre outras são habilitadas. Nas abas do “Tipo de camada símbolo” existem as opções “Marcador de elipse”, “Marcador preenchido”, “Marcador de fonte”, “Marcador de geometria”, “Marcador de elipse”, “Marcador simples”, “Marcador SVG” e “Marcador de campo vetorial”. Dentre as opções de “Tipo de camada símbolo” a

mais utilizada é a “Marcador SVG” no qual permite utilizar uma imagem como forma de representação. Algumas imagens SVG já vem carregadas no programa, entretanto é possível criar sua própria imagem e apenas carregá-la no QGIS (Figura 6.21).

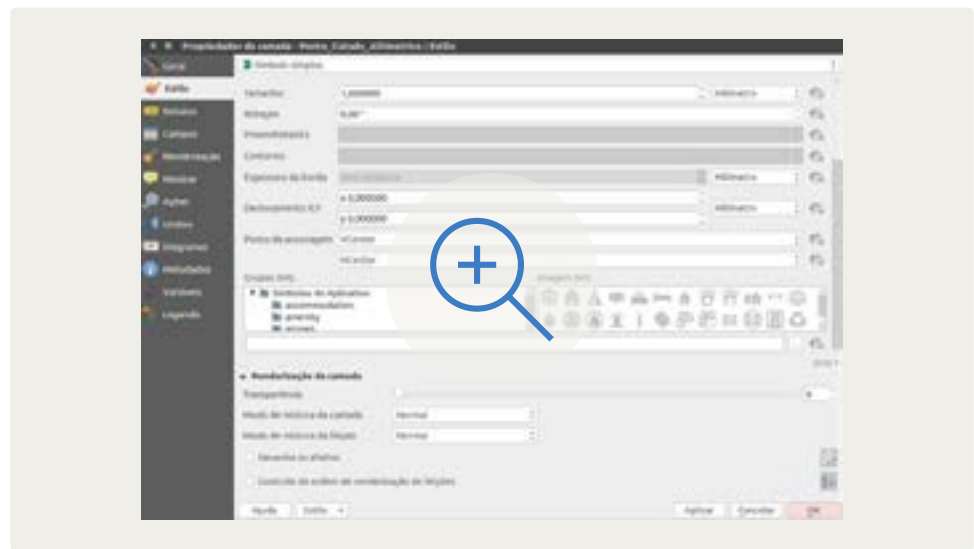


Figura 6.21: Símbolo SVG.

- **Camada de linhas:** inicialmente podem ser feitas alterações de unidade, transparência, cor e símbolos no grupo (símbolos pré-definidos). Para realizar maiores alterações clique em “Linha simples”. Note que agora as opções de tipo de camada símbolo, cor, espessura da caneta, deslocamento, estilo da caneta, estilo da união, estilo da cobertura entre outras são habilitadas. Nas abas do “Tipo de camada símbolo” existem as opções “Seta”, “Gerador de geometria”, “Marcador de linha” e “Linha simples”.
- **Camada de polígonos:** inicialmente podem ser feitas alterações de unidade, transparência, cor e símbolos no grupo (símbolos pré-definidos). Para realizar maiores alterações clique em “Preenchimento simples”. Note que agora as opções de tipo de camada símbolo, preenchimento, contorno, estilo do preenchimento, da borda e da união, deslocamento

entre outras são habilitadas (Figura 6.22). Nas abas do “Tipo de camada símbolo” existem as opções “Preenchimento do centróide”, “Gerador de geometria”, “Preenchimento do gradiente”, “Preenchimento SVG”, entre outros.

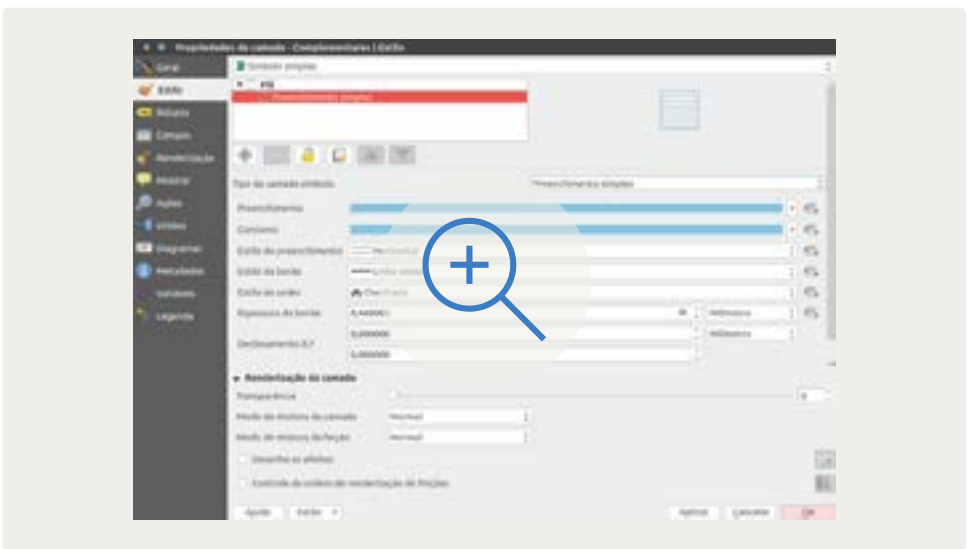


Figura 6.22: Símbolo simples para polígono.

- **Categorizado** - utiliza como base uma coluna presente na tabela de atributos para atribuir estilos diferentes a cada valor ou texto designado na tabela. Por exemplo, a camada vetorial “Complementares”, possui uma coluna em sua tabela de atributos chamada “*tipoComple*”, no qual atribui o nome a edificação complementar podendo ser piscinas, quadras de esportes, guarita etc. Assim, na aba “Categorizado” selecione na “Coluna” o nome da coluna presente na tabela de atributos que se deseja utilizar para categorizar a camada, no nosso caso “*tipoComple*”, e para finalizar clique em “Classifica”, para que apareçam os símbolos com seu respectivo valor e legenda (Figura 6.23). Como resultado teremos um símbolo para piscina e adicionalmente um símbolo de valor vazio que é gerado automaticamente pelo QGIS.

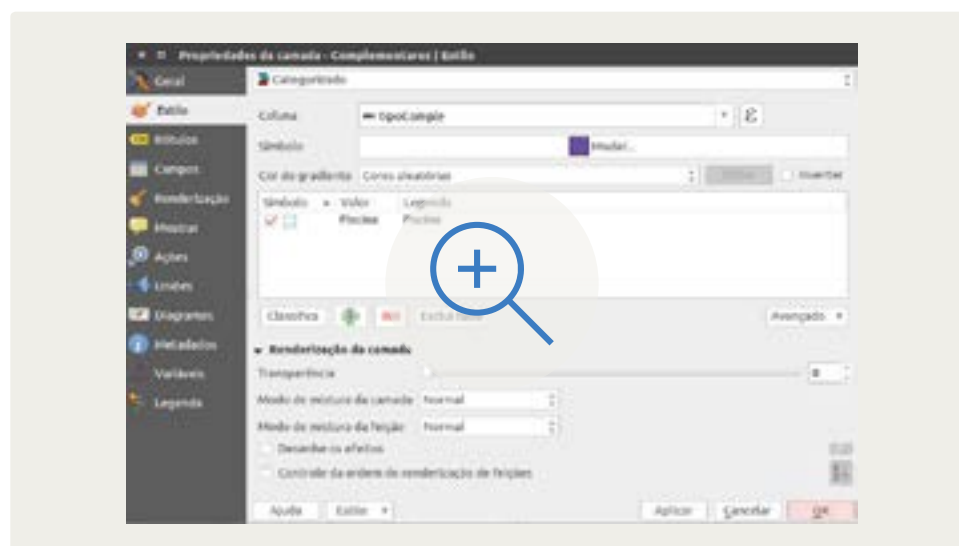


Figura 6.23: Aplicação do estilo categorizado na janela de propriedades da camada.

Observe que há a opção de mudar a legenda (clcando duas vezes sobre ela), e os símbolos aderem automaticamente a palheta de cores selecionada em “cor do gradiente”. Para alterar a característica de cada simbologia individualmente clique duas vezes sobre a mesma e faça as alterações da mesma maneira como explicado para o “símbolo simples”. Note que esse procedimento não precisa ser realizado repetidamente em outros projetos. Explicaremos posteriormente como salvar o estilo e carregá-lo em um novo projeto.

Feito isso, o mapa na área de trabalho assumirá o estilo definido para cada classe/atributo (Figura 6.24).

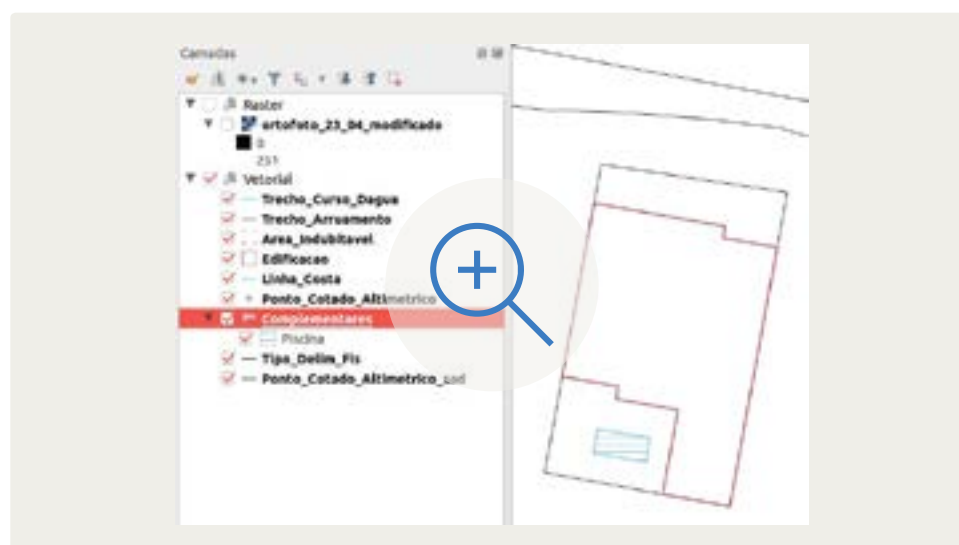


Figura 6.24: Camada vetorial “edificacoes_ufsc” com estilo categorizado pelo nome.

- **Graduado** – realiza a categorização a partir de intervalos determinados pelo profissional. Dessa maneira, a feição a ser graduada precisa conter uma coluna na tabela de atributos com valores numéricos. Da mesma maneira que o estilo classificado, o graduado permite alterar a simbologia de cada intervalo.
- **Baseado em regra** – utiliza uma função para atribuir o estilo. Pode ser utilizada por exemplo com curvas de nível onde as curvas mestras terão uma cor diferente das curvas secundárias.

Para salvar um estilo atribuído a uma camada com a finalidade de ser reutilizado posteriormente, basta ir em “Estilo” e clicar em “salvar estilo”, observe que o arquivo salvo possui a extensão.qml. Caso deseje reutilizar o estilo em outra camada, abra a camada e na aba estilo clique em “Estilo” clique em “carregar estilo”, localize o arquivo .qml e clique em “abrir”.

6.5.3. Rótulos

A opção de rotular uma camada vetorial permite a visualização das informações contidas na tabela de atributos na área de trabalho do QGIS.

Para adicionar rótulos clique na opção “Rótulos” na janela de “Propriedades da camada” e selecione a opção “Mostrar rótulos para a camada” ou “Rótulo baseado em regra” (Figura 6.25).

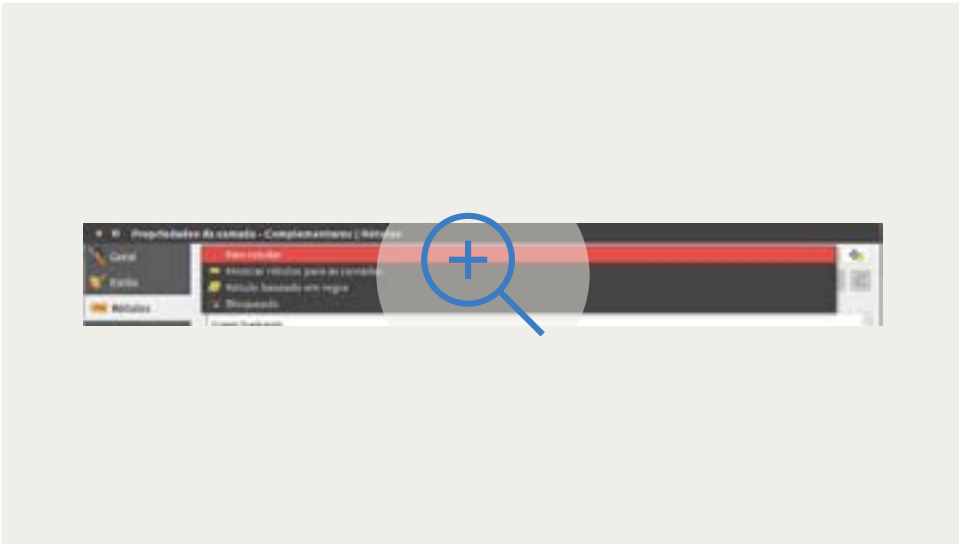


Figura 6.25: Tipos de rótulos.

A primeira opção é a mais utilizada e funciona basicamente da mesma maneira que a função estilo, como por exemplo, a camada vetorial “*Complementares*”, possui uma coluna em sua tabela de atributos chamada “*tipoComple*”, no qual atribui o nome do tipo de edificação complementar para cada polígono espacializado, para rotular com o “*tipoComple*” basta selecioná-lo na opção “Rotular com”. Feito isso aparecerá uma prévia do texto de saída em “Texto/buffer de amostra”. Observa que na janela é possível alterar o texto, formatação, *buffer*, fundo, sombra, posição e renderização do rótulos. (Figura 6.26).

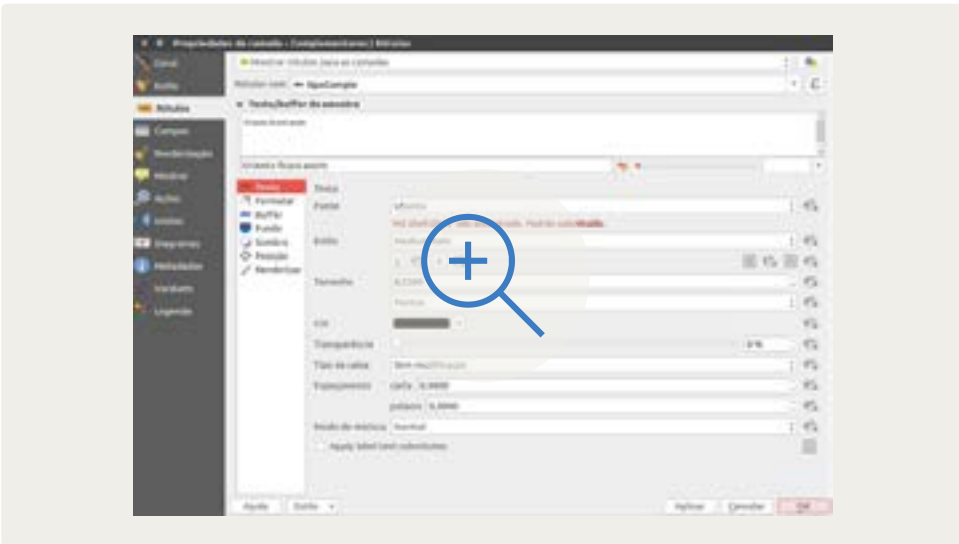


Figura 6.26: Aplicação de rótulos na janela de propriedades da camada.



Figura 6.27: Camada vetorial “Complementares” rotulada pelo nome.

6.6. Criação de dados vetoriais

Para criarmos uma camada de dados vetoriais devemos clicar na barra de menu em **Camada/Criar nova camada/Shapefile** (Figura 6.28).

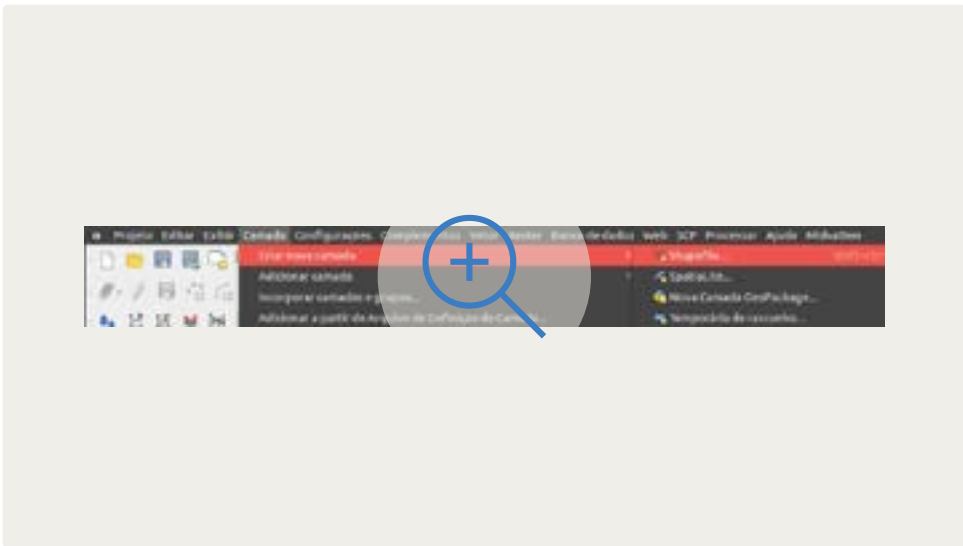


Figura 6.28: Criação de uma nova camada shapefile.

Será aberta outra janela na qual você deve configurar a criação da camada vetorial. Nela, atente- se para as seguintes informações:

6.6.1. Camada de Ponto

- Em “Tipo”, selecione “Ponto”. Na área “Codificação do Arquivo” mantenha “System” e no campo “SRC” escolha o SRC do Projeto: Sirgas 2000/UTM Zona 22S (Figura 6.29).
- Em “Lista de Campos”, aparecerão as colunas que estarão presentes na tabela de atributos. Para criá-las em “Novo Campo” na lacuna “nome” digite “rip”, “tipo” será “número inteiro” de comprimento 10 (note que o comprimento corresponde a quantos caracteres o número será formado por exemplo: 100 (comprimento 3), 1000 (comprimento 4) e a precisão no caso de números reais corresponde a quantas casas terá após a vírgula) esses valores podem ser alterados posteriormente, mas aconselha- se colocar um valor alto para que não falte espaço para a descrição posteriormente. Feito isso clique em “Adicionar campos à lista” e repita o passo para criar a coluna valorTerreno, valorAreaConstruida, fracaoIdeal, matricula e valorImovel utilizando o “tipo” de acordo com a Figura 6.30 e o valor do comprimento será designado pelo editor de acordo com a explicação a cima.

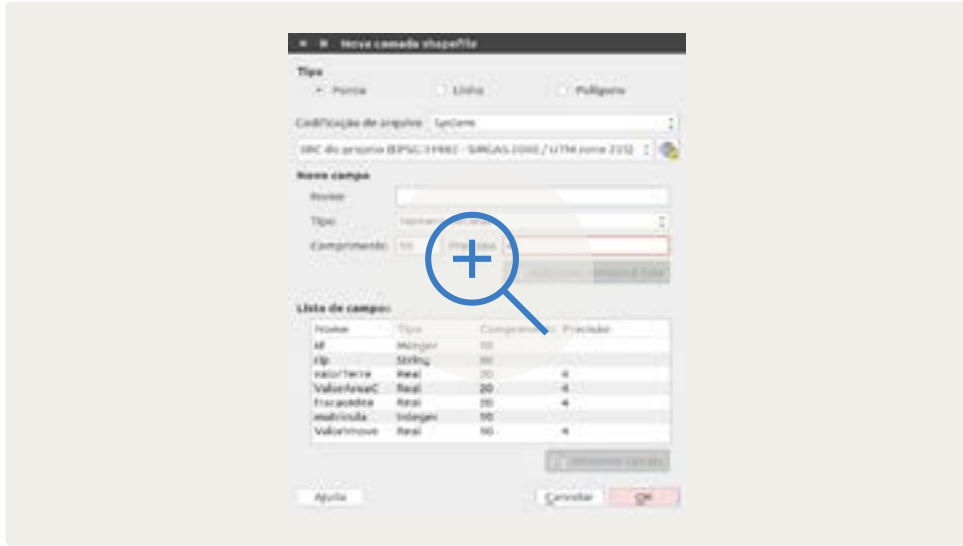


Figura 6.29: Criando a camada shapefile “Imovel”.

Classe	Descrição	
Imóvel	Imóvel representa a agregação de terreno e tudo que se encontra edificado sobre ele.	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição
rip	Inteiro	Índice o número do Registro Imobiliário Patrimonial na SPU.
valorTerreno	Real	Índice o valor do terreno em moeda corrente.
valorAreaConstruida	Real	Índice o valor da área construída do imóvel em moeda corrente.
fracaoIdeal	Real	Índice a fração ideal do terreno que corresponde ao imóvel.
matricula	Inteiro	Índice o número da matrícula de registro do imóvel em cartório.
ValorImovel	Real	Índice o valor imóvel do imóvel em moeda corrente.

Figura 6.30: Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Imóvel. Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

Determinado o tipo da camada e os campos da tabela de tributos clique em “OK” e salve na pasta “vetorial” criada na pasta “projeto”, com o nome “Imovel”.

6.6.2. Camada de Linha

Acessos:

- Em “Tipo”, selecione “Linha”. Na área “Codificação do Arquivo” mantenha “System” e no campo “SRC” escolha o SRC do Projeto: Sirgas 2000/UTM Zona 22S (Figura 6.31).
- Em “Novo Campo” preencha o “Nome” e o “Tipo” conforme a Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU) (Figura 6.32). O “Comprimento” corresponde a quantos caracteres o número será formado por exemplo: 100 (comprimento 3), 1000 (comprimento 4) e a “Precisão” no caso de números reais corresponde a quantas casas terá após a vírgula. esses valores podem ser alterados posteriormente, mas aconselha-se colocar um valor alto para que não falte espaço para a descrição posteriormente.

- Determinada o tipo da camada e os campos da tabela de atributos clique em “OK” e salve na pasta “vetorial” criada na pasta do “projeto” a camada com o nome de “Trecho_Arruamento”.

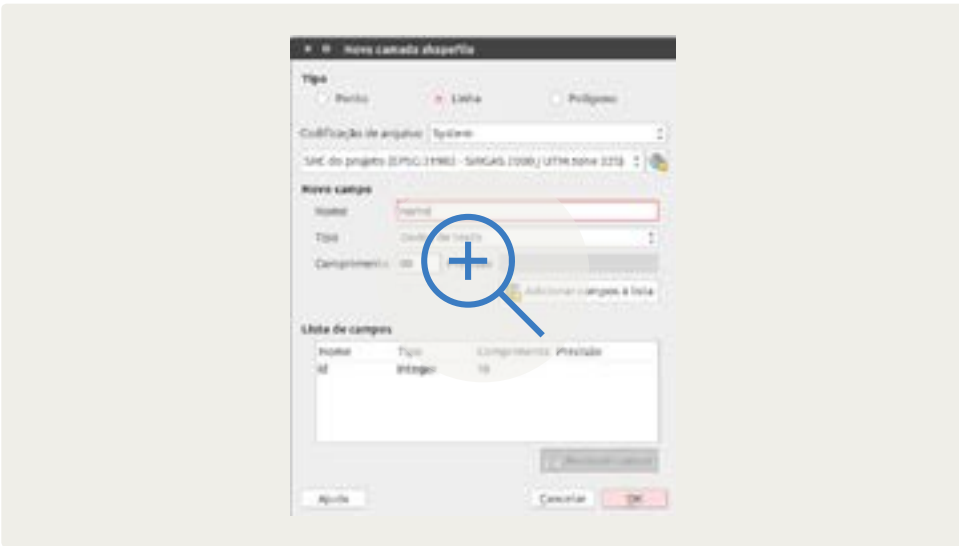


Figura 6.31: Criando a camada shapefile “Trecho_Arruamento”.

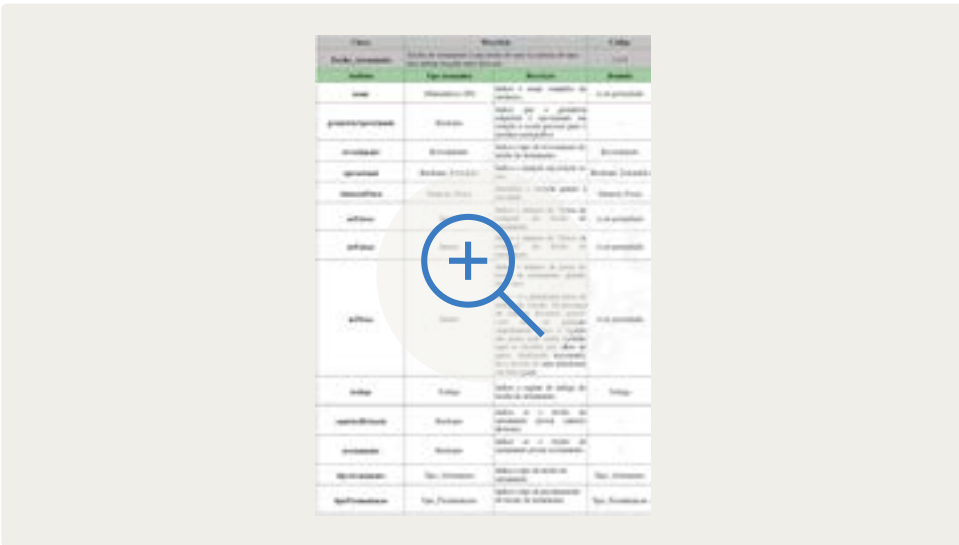


Figura 6.32: Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Trecho_Arruamento. Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

6.6.3. Camada de Polígonos

- Em “Tipo”, selecione “Polígono”. Na área “Codificação do Arquivo” mantenha “System” e no campo “SRC” escolha o SRC do Projeto: Sirgas 2000/UTM Zona 22S (Figura 6.33).
- Determinada o tipo da camada clique em “OK” e salve na pasta “vetorial”

dentro da pasta “projeto” a camada com o nome de “Vegetação”. Os atributos (lista de campos) serão editados posteriormente a criação da camada.

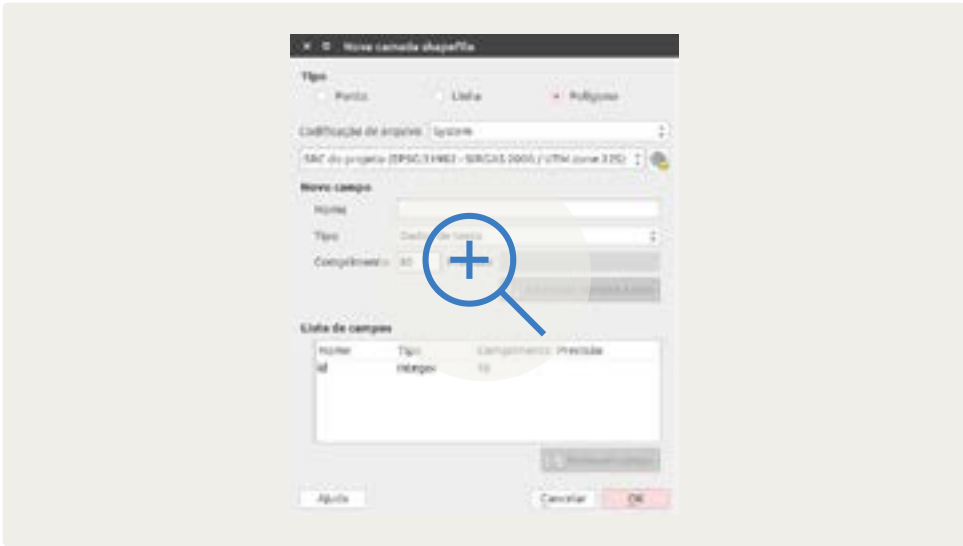


Figura 6.33: Criando a camada shapefile “Vegetação”.

6.6.4. Camada de pontos a partir de uma tabela delimitada por vírgulas

Além do exemplificado do tópico anterior, uma camada de pontos pode ser criada a partir de uma tabela preenchida no Excel ou Libreoffice Calc, por exemplo. Para que esta camada de pontos seja geoespacializada, é importante que uma das colunas da tabela contenha as coordenadas dos pontos a serem criados. Um modelo de tabela deste tipo pode ser observada na Figura 6.34. Caso a tabela não contenha as coordenadas dos pontos, ela pode ser adicionada como uma tabela de atributos ao seu projeto, porém sem identificação espacial. Neste exemplo, as coordenadas contidas na tabela foram adquiridas através de um equipamento GPS, configurado para o sistema de referência de coordenadas WGS 84 UTM Zona 22 S.

	A	B	C
1	Pto	E	N
2	Pto1	735180	7016417
3	Pto2	735179	7016444
4	Pto3	735145	7016453
5	Pto4	735137	7016427

Figura 6.34: Exemplo de tabela com coordenadas.

Abra sua tabela (no Excel ou Libreoffice Calc) e verifique os dados contidos na tabela: a primeira linha irá conter o nome de cada uma das colunas que farão parte da tabela de atributos da camada. A primeira coluna irá conter o número de identificação de cada ponto. As demais colunas e linhas são o preenchimento das informações de acordo com o item descrito na primeira linha. Agora, vá até o meu “Salvar como” de sua planilha, e ao escolher o formato para salvar, escolha o tipo Texto CSV (.csv) no Libreoffice Calc ou CSV (separado por vírgula) no Excel. Salve o arquivo em sua pasta de trabalho e feche a tabela.

Agora, para adicionar a tabela “.csv” salva ao projeto do QGIS, vá até **Camada – Adicionar camada – A partir de um texto delimitado...** Em “Nome do Arquivo”, clique no botão “Procurar” e localize a tabela salva nos passos anteriores. Em “Nome da camada” você pode modificar o nome que será dado para a camada. No campo “Formato do arquivo”, selecione a opção CSV (texto separado por deimitador) e verifique se a exibição da tabela está correta conforme a Figura 6.35.

Figura 6.35: Janela de adição de arquivo CSV.

Em “Opções de registro” marque a opção “Primeiro registro tem nomes de campo” para indicar que a primeira linha da tabela contém o nome das colunas da tabela de atributos a ser criada para a camada. Em “Definição de geometria”, selecione “Coordenadas de pontos” e logo abaixo, em “Campo X”, selecione a opção “E”, que indica que a coluna chamada E contém as coordenadas X dos pontos. Em “Campo Y”, selecione a opção “N”, que indica que a coluna chamada N contém as coordenadas Y dos pontos. Clique em ok. Geralmente, ao clicarmos em OK, o QGIS assume automaticamente para a camada o SRC do projeto. Entretanto, caso o SRC seja outro, basta clicar com o botão direito do mouse na camada recém adicionada, em seguida clicar em “Propriedades” e nada aba “Geral” selecionar o SRC correto. Neste exemplo, deverá ser selecionado o sistema selecionado no GPS, WGS 84 UTM Zona 22 S. Agora sua camada de texto já foi importada para o QGIS como pontos, entretanto ela não está no formato *Shapefile (.shp)*, que impede, por exemplo, a edição de sua tabela de atributos e também deverá ser reprojetada para o sistema padrão SIRGAS 2000 UTM Zona 22 S. Para salvar a camada no formato

.shp, clique com o botão direito do *mouse* na camada e em “Salvar como...” Na janela que abrir, selecione em “Formato” a opção “Shapefile”. Em “File name”, clique em “Buscar” e escolha sua pasta de trabalho para salvar a nova camada. Em SRC, selecione o SRC para o qual deseja reprojetar a camada (SIRGAS 2000/UTM zone 22S ou EPSG: 31982). Ative a opção “Adicionar arquivo salvo ao mapa” e clique em OK.

6.6.5. Edição da camada de Ponto

Para iniciar a edição da camada de ponto “Imovel” selecione a camada no painel de camadas, e clique no ícone “Alternar edição”  na barra de ferramentas. Feito isso, na barra de menu selecione a opção . O seu mouse agora estará pronto para começar a vetorizar. Para adicionar um ponto, clique com o botão esquerdo sobre o local desejado e para finalizar clique com o direito. Concluído, a janela de atributos da feição, contendo as informações adicionadas durante a criação da camada, aparecerá para que as linhas sejam preenchidas (Figura 6.36). Caso esteja em dúvida sobre algum atributo da feição podemos deixar em branco (NULL) e fazer a edição posteriormente.

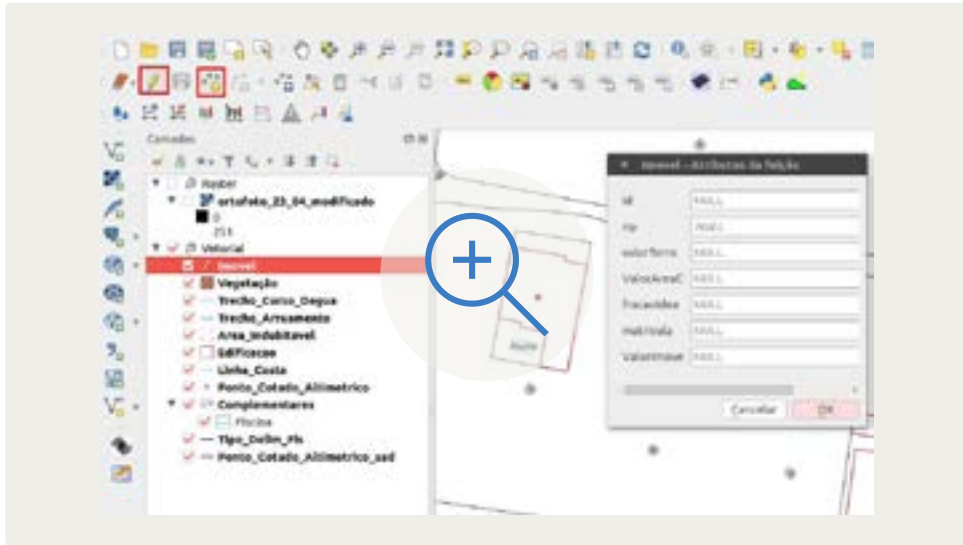


Figura 6.36: Janela de atributos da feição da camada vetorial “Imovel”.

Para concluir a edição basta salvar em  e depois fechar para a edição em . Caso deseje conferir os dados digitados nos “atributos da feição” vá até a tabela de atributos e visualize a edição feita (Figura 6.37).

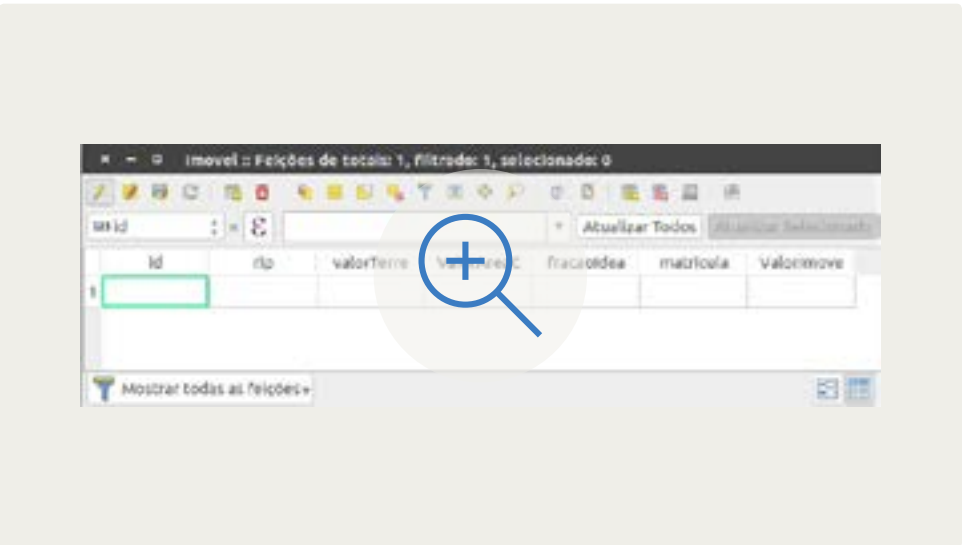


Figura 6.37: Tabela de atributos da feição vetorizada.

Se desejar alterar a tabela de atributos manualmente abra para a edição novamente  e clique duas vezes sobre o valor a ser alterado.

Para alterar o local do ponto na área de trabalho clique em  “Mover feições” na barra de menu, faça a alteração, salve  e novamente feche a camada para edição .

6.6.6. Edição da camada de Linhas

Para iniciar a edição da camada de linhas “Trecho_Arruamentos” selecione a camada no painel de camadas, e clique no ícone “Alternar edição”  na barra de ferramentas. Feito isso, na barra de menu selecione a opção  (133Figura 6.38). O seu mouse agora estará pronto para começar a vetorizar.

Para adicionar os vértices da linha clique com o botão esquerdo quantas vezes forem necessárias e para finalizar clique com o direito.

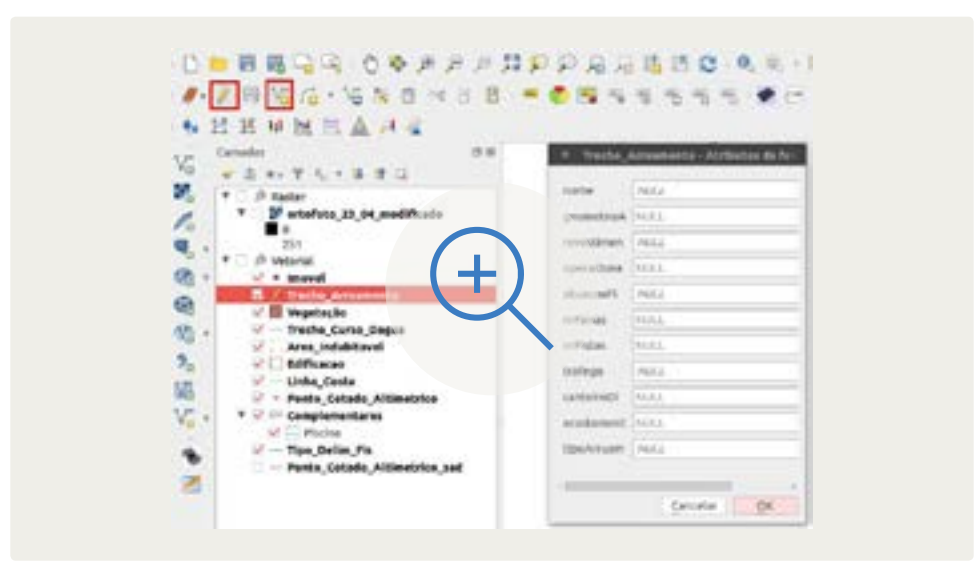


Figura 6.38: Vetorização da feição “TrechoArruamento”.

Feito isso, a janela de atributos da feição aparecerá, preencha com as informações necessárias ou apenas clique em “OK” para preenchê-la posteriormente.

Os procedimentos para edição da feição vetorizada é o mesmo que o da camada de pontos com exceção de que caso deseje alterar o local de toda a linha vetorizada clique em “Mover feições” e se desejar mover apenas um vértice clique em “Ferramenta de nós”.

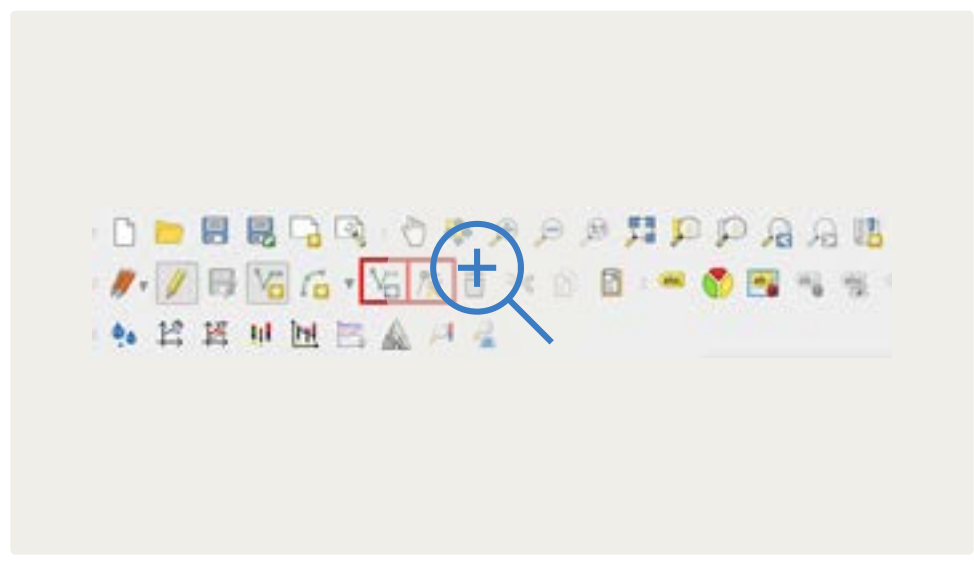


Figura 6.39: Ferramentas de edição

Para adicionar um vértice basta clicar duas vezes sobre a linha ou sobre o vértice já existente e para deletar selecione o vértice e clique em delete no teclado do seu computador. Após modificada a camada salve as alterações no ícone da barra de ferramentas.

6.6.7. Edição da camada de Polígono

Antes de começar a edição da camada de polígonos vamos criar a tabela de atributos que não foi configurada durante a criação da camada. Para isso, selecione a camada “Vegetação” no “Painel de camadas” e clique no botão , localizado na barra de ferramentas do QGIS. Na janela da tabela de atributos abra a camada para edição em e localize a opção “Novo campo”. Uma nova janela irá se abrir em “Novo Campo” preencha o “Nome” e o “Tipo” conforme a Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU). O “Comprimento” corresponde a quantos caracteres o número será formado por exemplo: 100 (comprimento 3), 1000 (comprimento 4) e a “Precisão” no caso de números reais corresponde a quantas casas terá após a vírgula (Figura 6.40). Esses valores podem ser alterados posteriormente, mas aconselha-se colocar um valor alto para que não falte espaço para a descrição posteriormente.

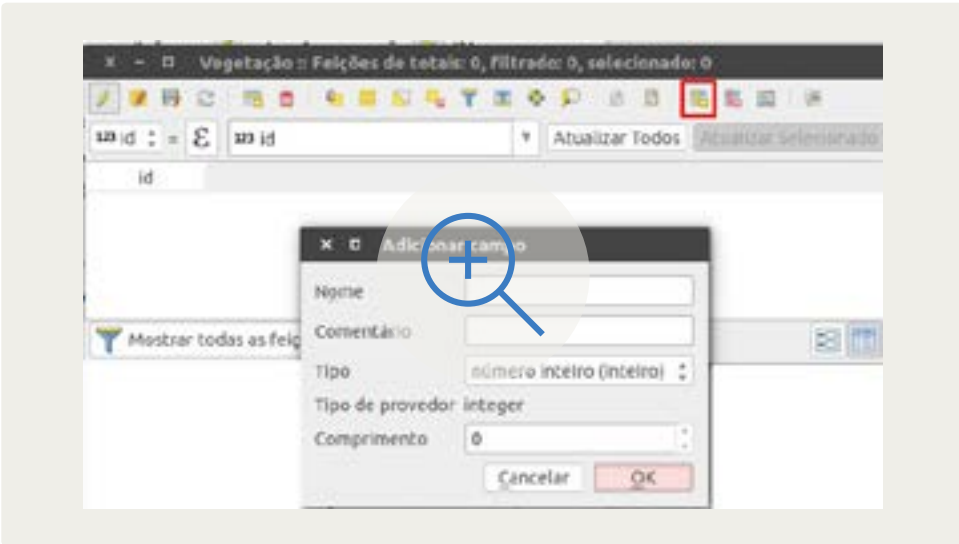


Figura 6.40: Configuração da tabela de atributos da camada vetorial “Vegetação”.

Repita isso para todos os atributos da feição (Figura 6.41).

Classe	Descrição	Código	Geometria
Vegetação	Vegetação é um termo geral para a vida vegetal de uma região, seja representada por áreas, pontos, polígonos ou a classificação total das classes de vegetação, sendo elas tratadas em subcategorias.	1.1.1	1
Atributos	Tipo (Domínio)	Domínio	Requisito
nome	Alfanumérico (80)	Indica o nome da vegetação.	A ser preenchido
geometria (precisão)	Dodecimo	Indica a precisão da geometria da vegetação.	1
classificação (porte)	Classificação: Porte	Indica o porte da vegetação.	1
densidade	Densidade	Indica se a vegetação é densa.	0.1
tipo (veg)	Tipo: Vegetação	Tipo: Vegetação	1

Figura 6.41: Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Vegetação. Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

Concluída a configuração da tabela de atributos, feche a janela e inicie a edição da camada no ícone “Adicionar feições”. Para os vértices do polígono clique com o botão esquerdo quantas vezes forem necessárias e para finalizar clique com o direito. Feito isso, a janela de atributos da feição aparecerá, preencha com as informações necessárias ou apenas clique em “OK” para preenchê-la posteriormente.

Os procedimentos para edição da feição vetorizada é o mesmo que o da camada de linha. Para mover o polígono vetorizado clique em “Mover

feições” e se desejar mover apenas um vértice clique em “Ferramenta de nós” (Figura 6.42). Para adicionar um vértice basta clicar duas vezes sobre o lado do polígono ou sobre um vértice já existente e para deletar selecione o vértice e delete. Após modificada a camada salve as alterações no ícone da barra de ferramentas.

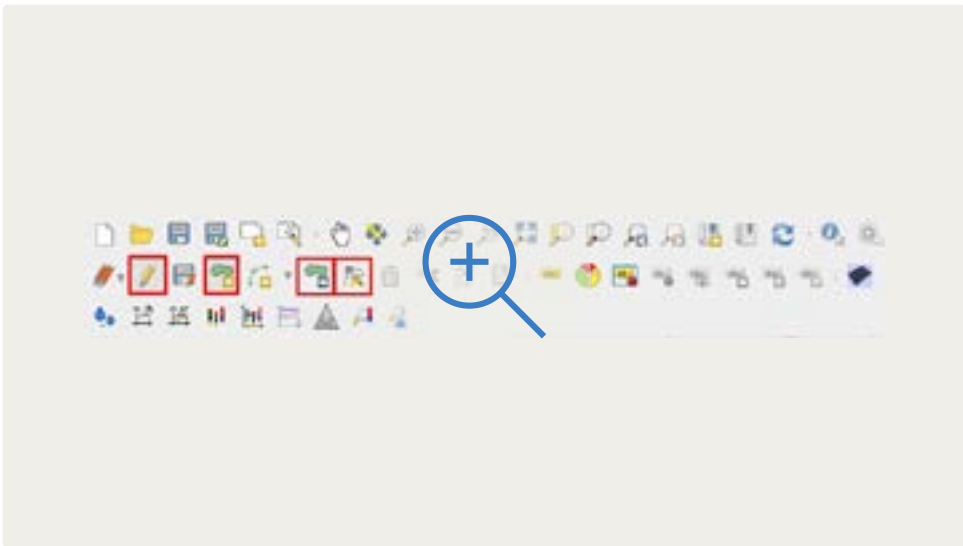


Figura 6.42: Ferramentas de edição de polígonos.

6.7. Opções de Aderência

As opções de aderência são utilizadas geralmente para eliminar espaços vazios entre polígonos (mas também podem ser utilizadas em camada vetoriais de ponto e linha), de modo a fazer coincidir o limite entre as duas feições. Geralmente habilitamos a opção de aderência quando queremos utilizar um vértice já existente como ponto de partida para uma nova vetorização. Para configurar as opções de aderências, na barra de menu clique em **Configurações/Opções de Aderência...** (Figura 6.43).

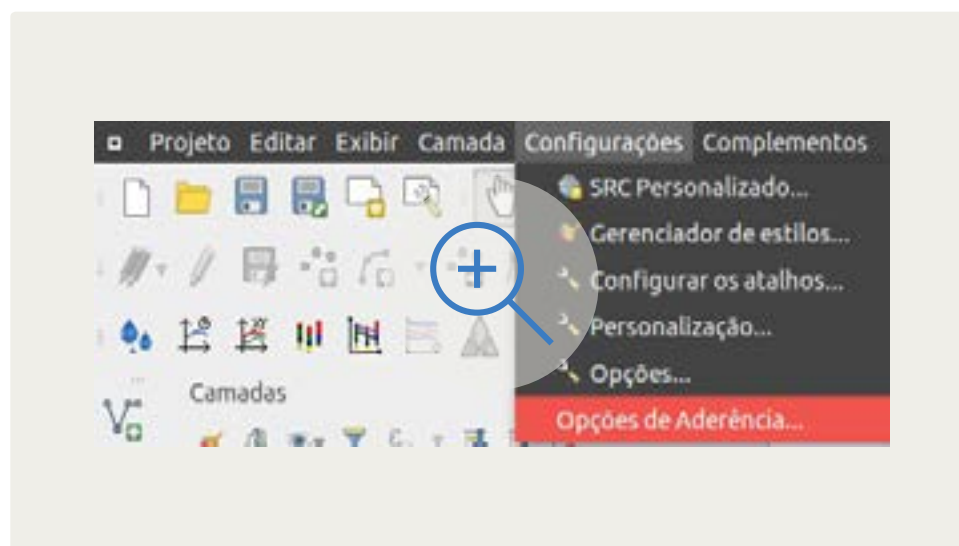


Figura 6.43: Configurando as opções de aderências na barra de menu.

Após clicar em “Opções de Aderência” uma nova janela será aberta. Em “Modo de aderência” selecione a opção “Avançado” para que sejam selecionadas as camadas vetoriais que serão aplicadas a opção de aderência (Figura 6.44). Na opção “modo” aparecerá as opções ao vértice, ao segmento ou ao vértice e segmento. O valor de tolerância adotado variará de acordo com a escala de trabalho, escalas de maior detalhe requerem valores menores de tolerância. Em “Unidades” será selecionado a unidade de medida adotada ao valor de tolerância sendo:

- Unidades do mapa a unidade de medida adotada através do sistema de referência de coordenadas, como por exemplo, coordenadas geográficas graus, e coordenadas utm metros.

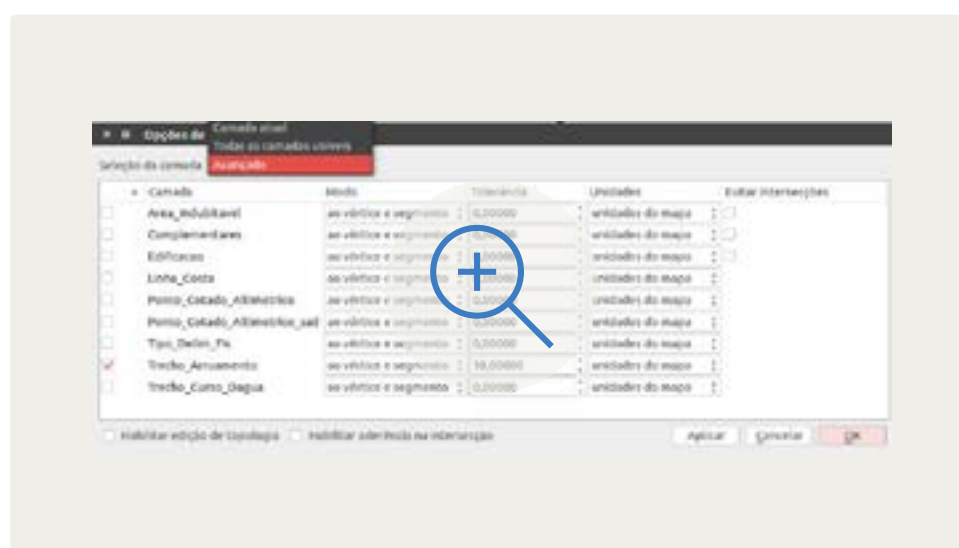


Figura 6.44: Configurando as opções de aderências para a camada “edificacoes”.

6.8. Opção traçar

Além da opção de aderência, outra ferramenta útil para que coincidam os limites entre duas feições vetoriais feições é a ferramenta Traçar, que permite a criação de uma feição com os limites idênticos à outra feição adjacente sem a necessidade de que o usuário clique em cada nó do polígono da feição pré-existente (muito útil para feições complexas). Para habilitar a ferramenta, primeiro habilite os ícones de Digitalização avançada (caso ainda não estejam) em **Exibir/Barra de Ferramentas/Digitalização avançada**. Observe que os ícones foram adicionados à Barra de Ferramentas do QGIS (Figura 6.45).

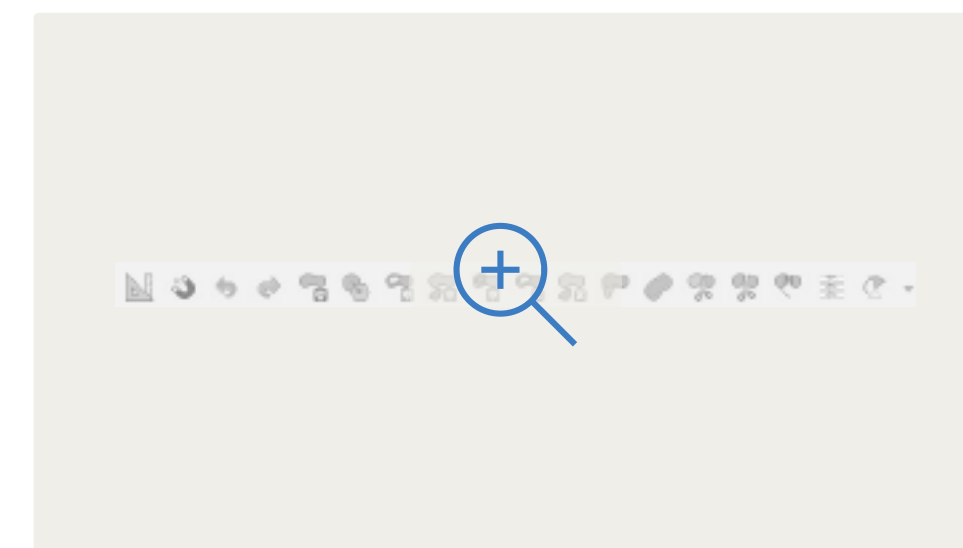


Figura 6.45: Opções da barra de digitalização avançada.

Para habilitar a opção “Traçar”, clique na camada desejada e habilite-a para edição. Em seguida, clique no ícone  na barra de Digitalização avançada, e depois no botão Adicionar feição  para iniciar a vetorização. Neste exemplo, as bordas da nova feição serão aderidas à feição já existente da camada “Complementares - piscina” (lembre-se de habilitar a opção de aderência para esta camada, como exemplificado no tópico anterior e na Figura 6.46).

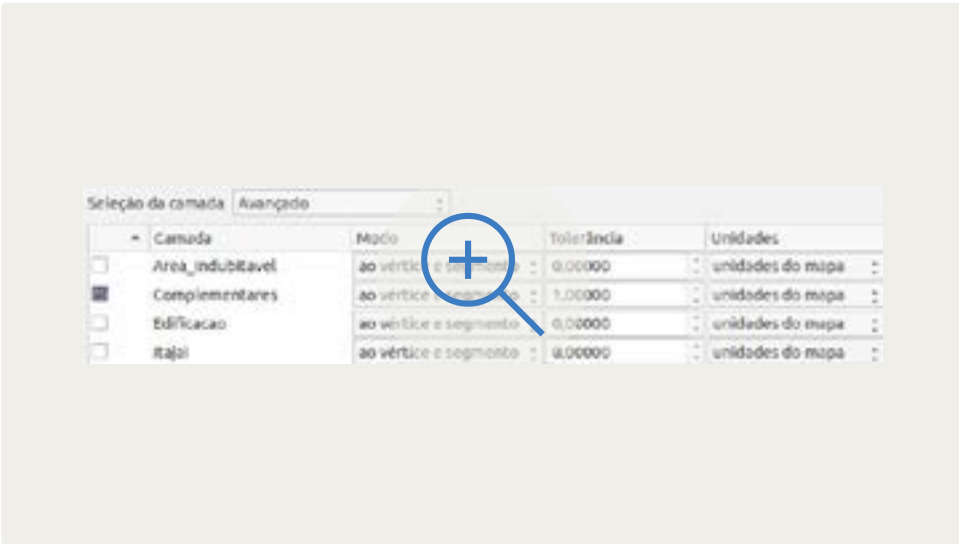


Figura 6.46: Habilitando a opção de aderência da camada complementares.

Agora, com o botão Adicionar feição ativado, clique no primeiro nó da feição pré-existente e em seguida no último nó. Verifique que os nós intermediários foram automaticamente selecionados (Figura 6.47). Continue a vetorização do polígono, e para finalizar, clique com o botão direito do mouse.

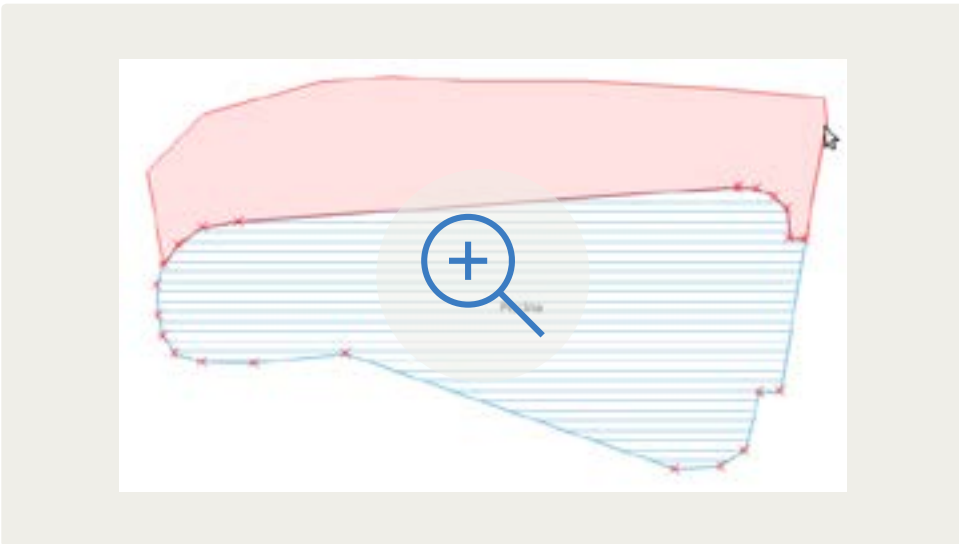


Figura 6.47: Criando uma nova feição com opção traçar habilitada.

6.9. Exportando uma camada vetorial para o Google Earth

Para exportar uma camada vetorial do QGIS para o *Google Earth*, basta clicar com o botão direito sobre a camada localizada no “Painel de camadas” e selecionar a opção “Salvar como” (Figura 6.48).

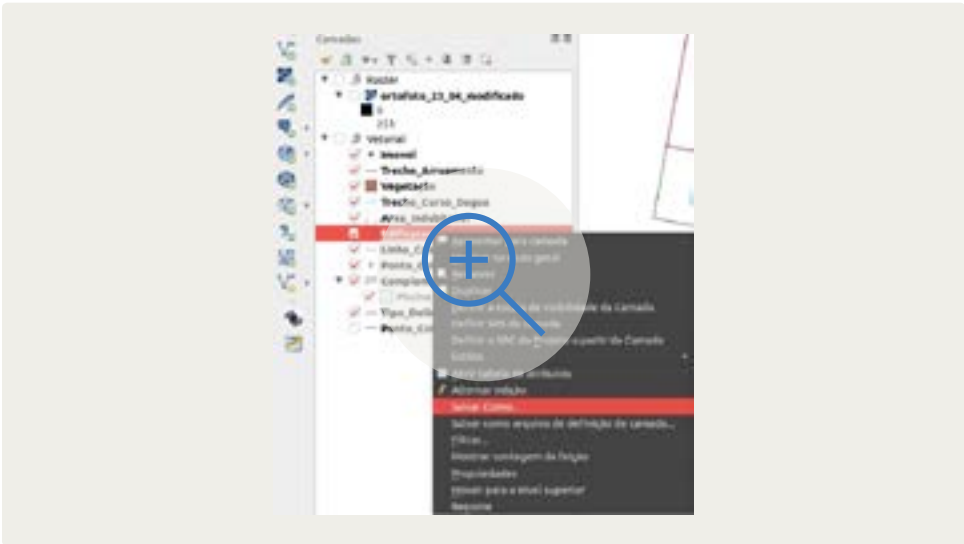


Figura 6.48: Caminho para a opção “salvar como”.

Uma nova janela abrirá, em “Formato” selecione a opção “Keyhole Markup Language [KML]”, na opção “File name” selecione a pasta “vetorial” em que o arquivo será salvo e digite o nome desejado. Se desejar que a camada criada seja adicionada a interface do QGIS mantenha a opção “Adicionar arquivo salvo ao mapa” caso contrario tire a seleção da opção. Feito isso, configure o SRC para o SRC do projeto e clique em “OK”(Figura 6.49).

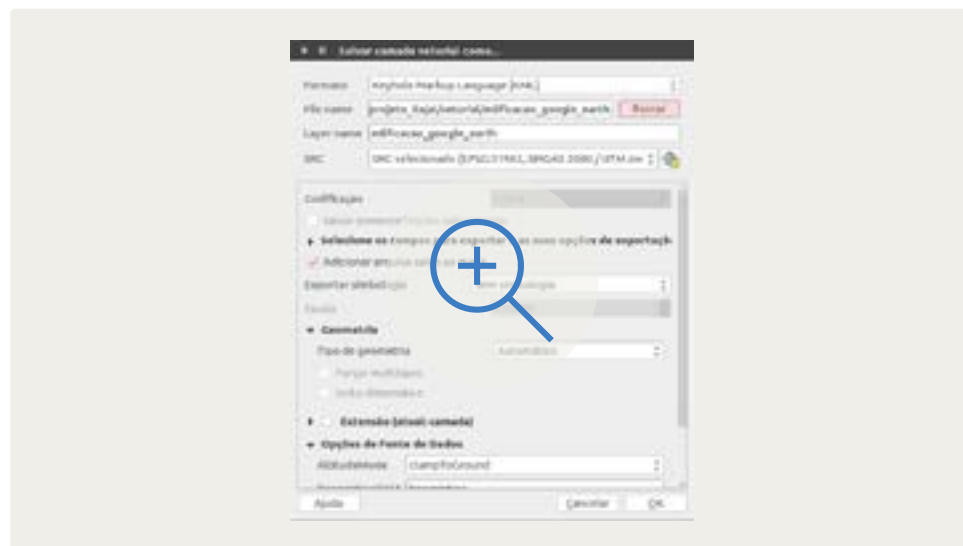


Figura 6.49: Configurações para salvar uma camada no formato KML.

Para abrir a camada KML basta na pasta onde a mesma foi salva e dar dois cliques, se o *Google Earth* já estiver instalado no seu computador ela abrirá automaticamente.

6.10. Convertendo uma camada Keyhole Markup Language (kml) para Shapefile (shp)

Para converter uma camada vetorial *Keyhole Markup Language* (kml) utilizada pelo *Google Earth*, para *shapefile* (shp) adicione o arquivo vetorial kml através do botão  da barra de ferramentas do QGIS ou vá na barra de menu e clicar em **Camada/Adicionar nova camada/Vetorial...** (Figura 6.50)

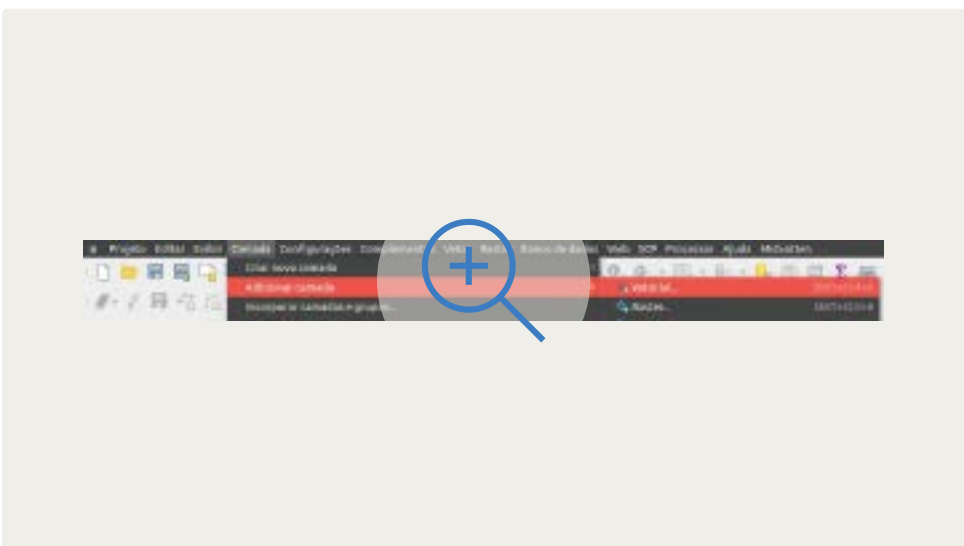


Figura 6.50: Adicionando camada vetorial através da barra de menu.

Selecione a opção “Arquivo”, clique em “Buscar” (Figura 6.51) e selecione o arquivo .kml de interesse. A camada adicionada ficará visível na janela do “Painel de camadas”, localizado no lado esquerdo da interface do QGIS.

Para converter de .kml para .shp, basta clicar com o botão direito sobre a camada localizada no “Painel de camadas” e selecionar a opção “Salvar como” (Figura 6.52).

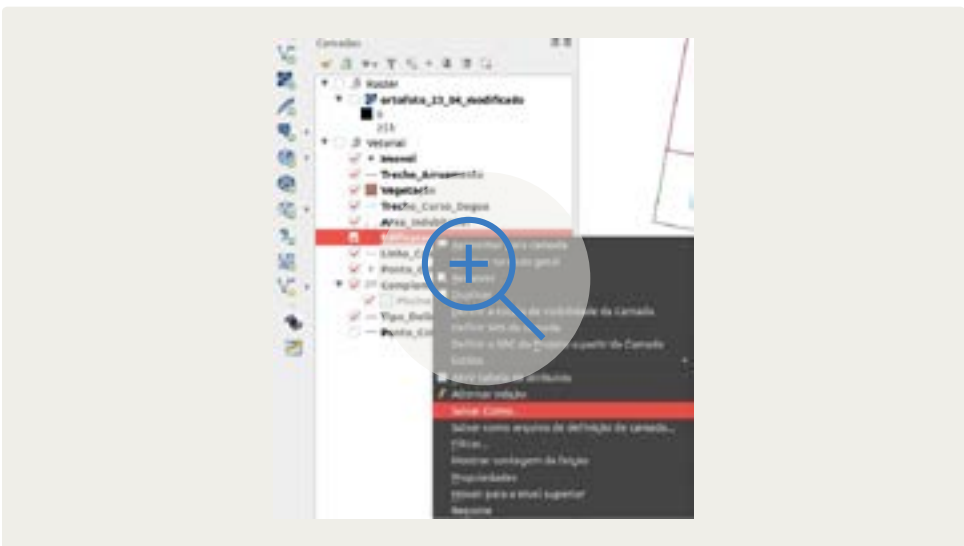


Figura 6.51: Caminho para a opção “Salvar como”.

Uma nova janela abrirá, em “Formato” selecione a opção “Shapefile”, na opção “Salvar como” procure o diretório do computador a pasta que deseja salvar, digite o nome desejado, e clique em “Salvar”. Feito isso, configure o

SRC de interesse. Para que a camada .shp seja adicionada automaticamente ao QGIS selecione a opção “Adicionar arquivo salvo ao mapa” e clique em “OK” (Figura 6.52).

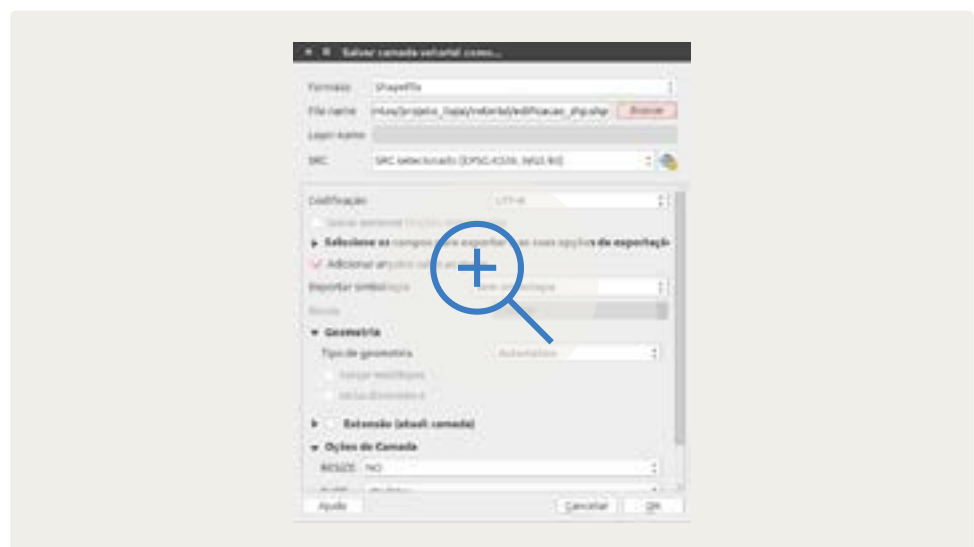


Figura 6.52: Configurações para salvar um arquivo em formato shapefile.

6.11. Ferramentas de Geometria

As ferramentas de geometrias consistem nas ferramentas citadas na tabela a seguir:



Figura 6.53: Ferramentas de Geometria.
Fonte: Guia do usuário QGIS.

Para acessar as ferramentas de geometrias, na barra de menu clique em **Vetor/Geometrias...** (Figura 6.54).

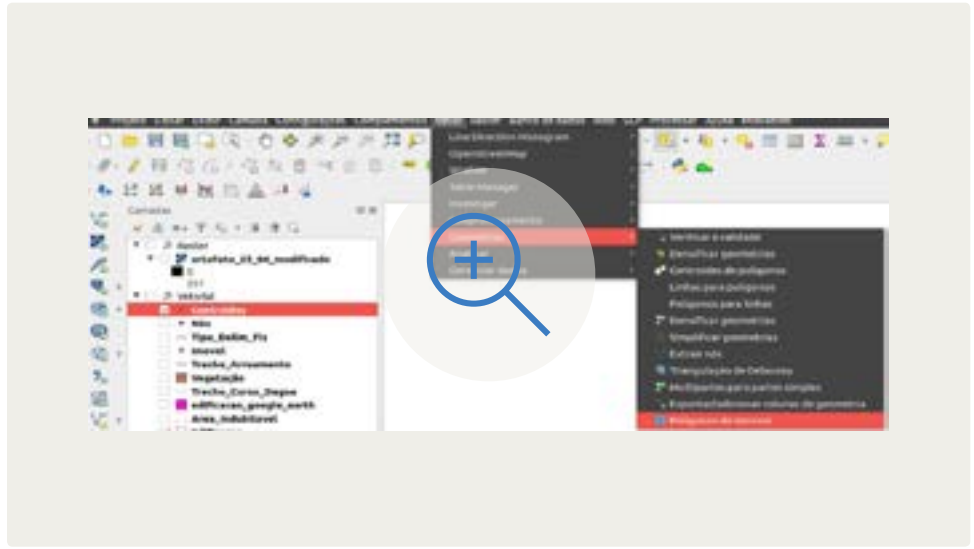


Figura 6.54: Ferramentas de geometria.

6.11.1. Extração de nós

Para extrair os nós de uma feição devemos clicar na barra de menu em **Vetor/Ferramentas de geometrias/Extrair nós(s)...**

Será aberta uma janela na qual você deve configurar os *parâmetros* (Figura 6.55):

- Em “Camada de entrada”, selecione a camada desejada. Se a mesma já tiver aberta no painel de camadas apenas clique na seta para baixo e a selecione, caso contrário clique nas reticências e localize a camada no seu computador.
- Em “Nós” localize a pasta “vetorial” em que o arquivo gerado será salvo. Caso deseje apenas visualizar a camada de nós deixe essa lacuna em branco, mas lembre-se a camada resultante não será salva.
- Case deseje que a camada seja automaticamente adicionada ao painel

de camadas mantenha a opção “Abrir arquivo de saída depois de executar o algoritmo”.

- Feito isso clique em “Run”

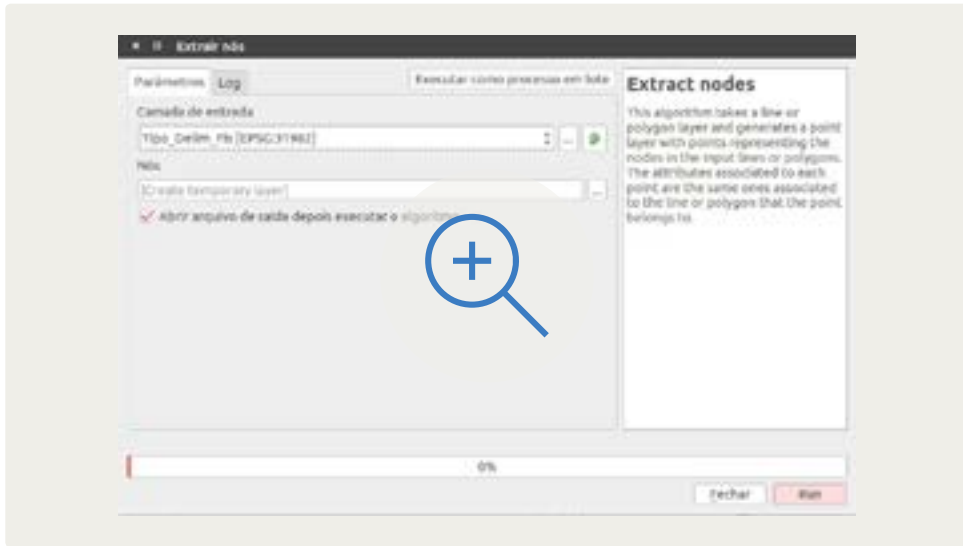


Figura 6.55: Configurações para extração de nós.

A camada resultante apresenta os nós da feição:

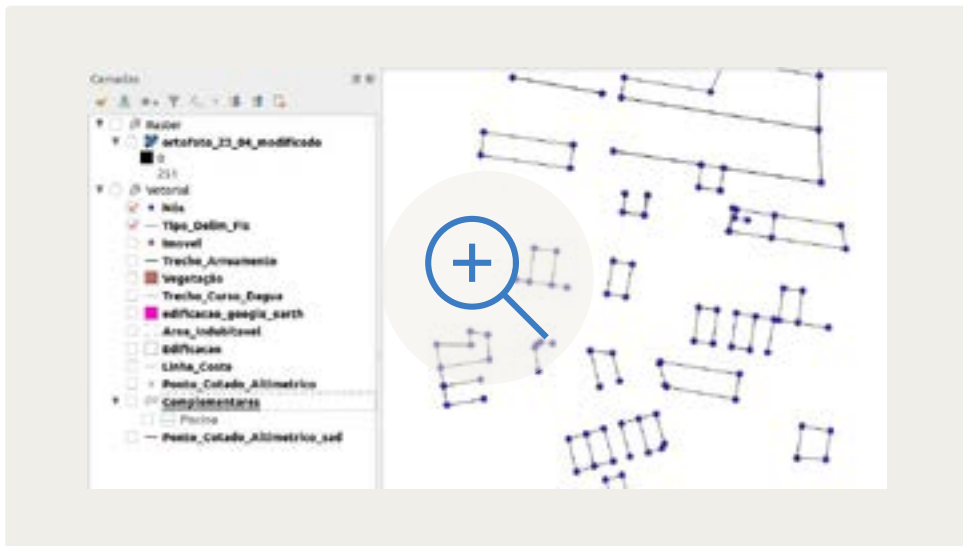


Figura 6.56: Extração de nós da feição de delimitação física.

6.11.2. Centroides de polígonos

Centroide são pontos internos a uma feição, nesse caso poligonal, que armazena as mesmas informações da feição original mas de forma pontual.

Para criarmos centroides de polígonos devemos clicar na barra de menu em **Vetor/Ferramentas de geometria/Centroides de polígonos(s)...**(Figura 6.57).

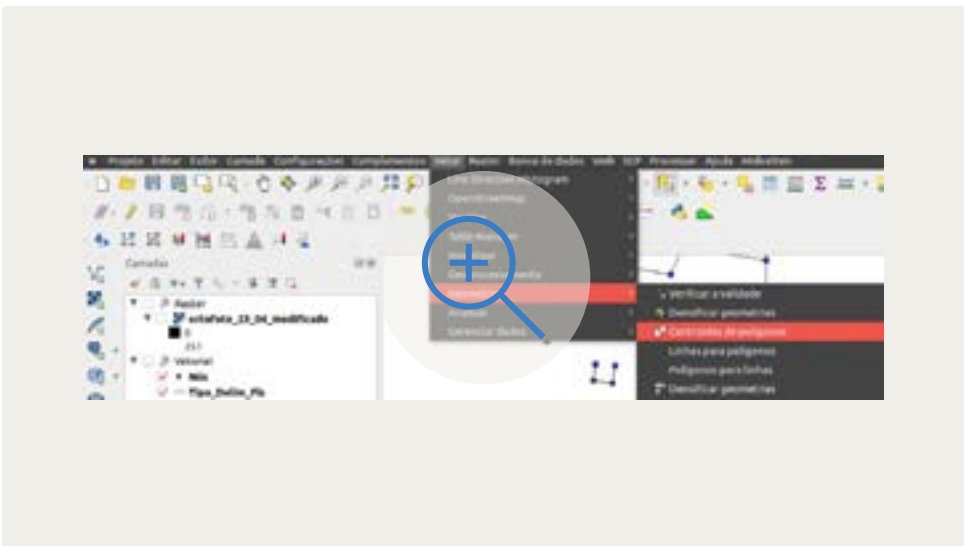


Figura 6.57: Caminho para extração de centroides.

Será aberta uma janela (Figura 6.58) na qual você deve configurar os *parâmetros*:

- Em “Camada de entrada”, selecione a camada desejada. Se a mesma já tiver aberta no painel de camadas apenas clique na seta para baixo e a selecione, caso contrário clique nas reticências e localize a camada no seu computador.
- Em “Centroides” localize a pasta “vetorial” em que o arquivo gerado será salvo. Caso deseje apenas visualizar a camada de nós deixe essa lacuna em branco, mas lembre-se a camada resultante não será salva.
- Case deseje que a camada seja automaticamente adicionada ao painel de camadas, mantenha a opção “Abrir arquivo de saída depois de executar o algoritmo”.
- Feito isso clique em “Run”

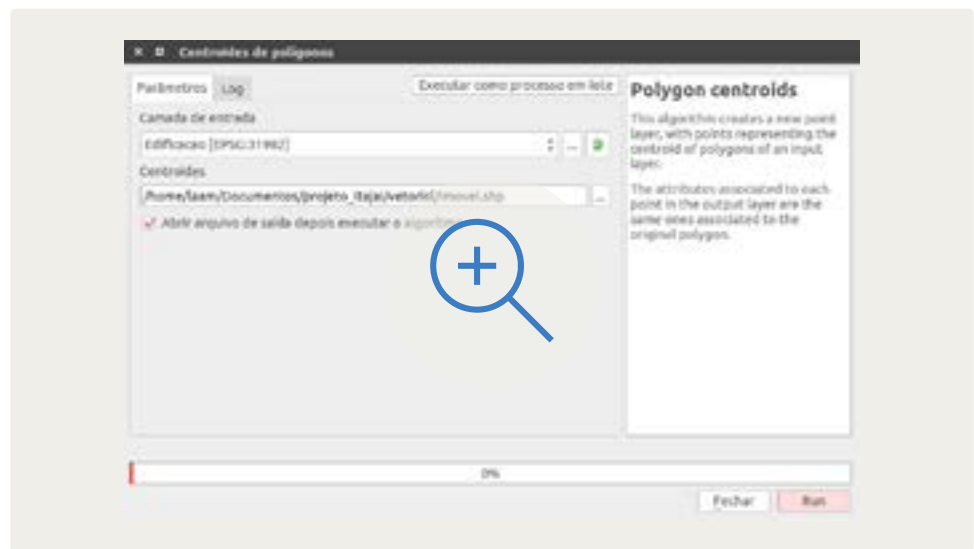


Figura 6.58: Janela de criação dos centroides de polígonos.

O resultado da extração dos centróides para a camada de edificações é apresentada a seguir:

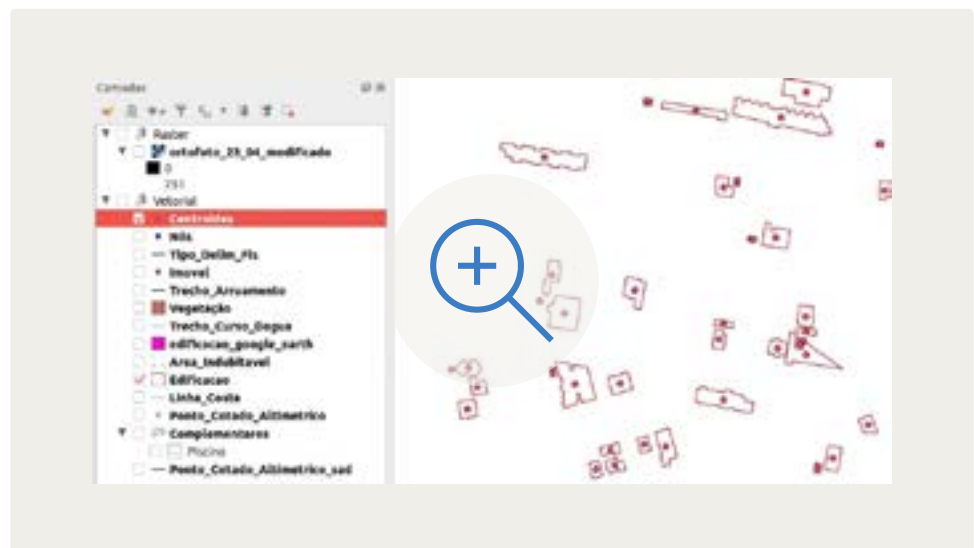


Figura 6.59: Resultado da extração dos centroides dos polígonos de edificação.

6.11.3. Intersecção de linhas

A intersecção de linhas gera uma camada de pontos, onde cada ponto representa a intersecção entre duas linhas.

Para extrair a intersecção devemos clicar na barra de menu em **Vetor/Analisar/Intersecção de linhas**.

Será aberta uma janela na qual você deve configurar os parâmetros (Figura 6.60):

- Em “Camada de entrada”, selecione a camada desejada. Se a mesma já tiver aberta no painel de camadas apenas clique na seta para baixo e a selecione, caso contrário clique nas reticências e localize a camada no seu computador.
- Em “Cruzar com a camada” selecione a camada que você deseja cruzar com a camada de entrada. Caso queira extrair a intersecção de feições de uma mesma camada, selecione a mesma camada que você selecionou no item acima.
- Em “Intersecções” localize a pasta “vetorial” em que o arquivo gerado será salvo. Caso deseje apenas visualizar a camada gerada deixe essa lacuna em branco, mas lembre-se a camada resultante não será salva.
- Case deseje que a camada seja automaticamente adicionada ao painel de camadas mantenha a opção “Abrir arquivo de saída depois de executar o algoritmo”.
- Feito isso clique em “Run”

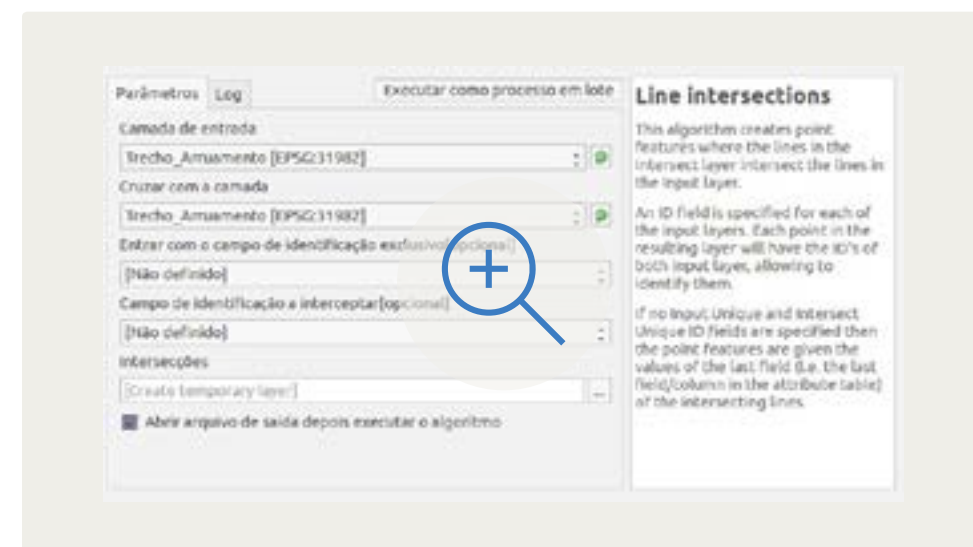


Figura 6.60: Exemplo de configuração para extração de intersecções das feições da camada de linhas Trecho_Arruamento

A camada resultante apresenta as intersecções entre as feições como pontos (Figura 6.61):



Figura 6.61: Intersecções da camada Trecho_Arruamento.

6.12. Ferramentas de Geoprocessamento

As ferramentas de geoprocessamento consistem nas ferramentas citadas na tabela a seguir:



Figura 6.62: Ferramentas de Geoprocessamento. Fonte: Guia do usuário QGIS.

Para acessar as ferramentas de geoprocessamento, na barra de menu clique em **Vetor/Geoprocessamento** (Figura 6.63).

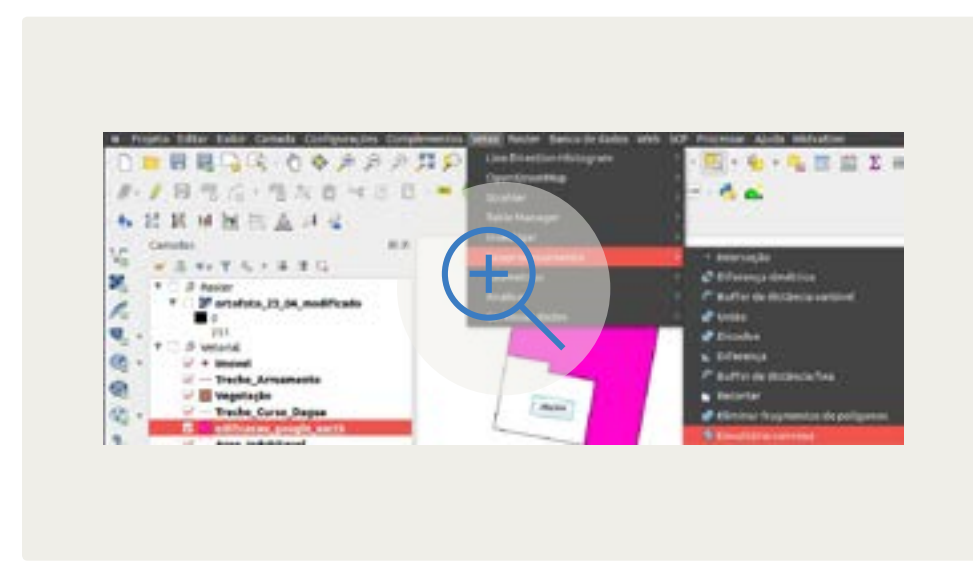


Figura 6.63: Caminho para acessar as ferramentas de geoprocessamento.

6.12.1. Criação de Buffer

Buffer são polígonos que contornam um objeto (ponto, linha ou polígono) a uma determinada distância. Geralmente os buffers são utilizados para determinar áreas de influência, como, por exemplo, faixas de segurança para uma área militar. Quando se deseja criar buffers com diferentes distâncias, pode-se criar uma coluna na tabela de atributos com as distâncias do buffer para a respectiva feição. Com a tabela criada pode-se utilizar a ferramenta “Buffer de distância variável”.

No exemplo criaremos um buffer de distância fixa para a linha de costa.

Para acessar a ferramenta devemos clicar na barra de menu em **Vetor/Geoprocessamento/Buffer de distância fixa...** (Figura 6.64).

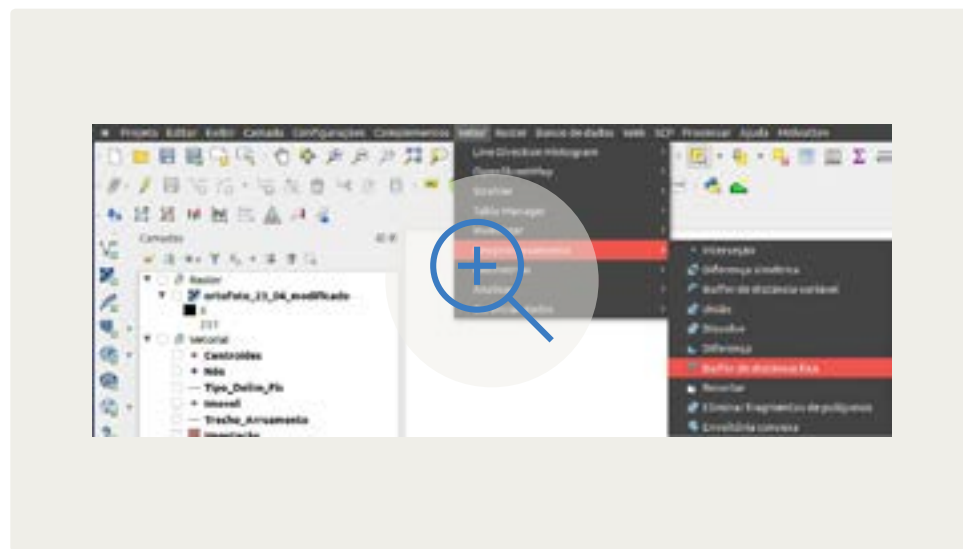


Figura 6.64: Caminho para acessar a ferramenta buffer de distancia fixa.

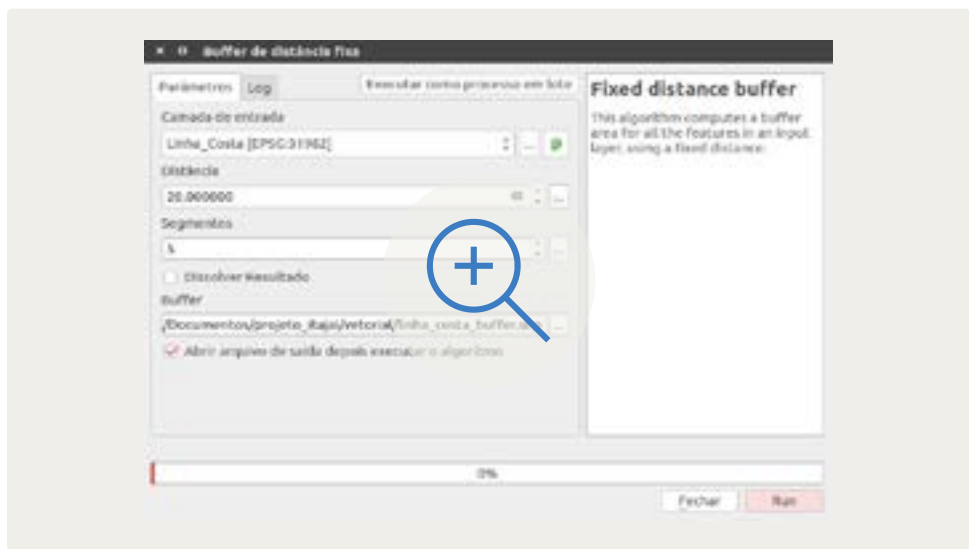


Figura 6.65: Janela de criação do buffer.

Será aberta uma janela na qual você deve configurar os parâmetros (Figura 6.65):

- Em “Camada de entrada”, clique na seta para baixo e selecione a camada “Linha_Costa”
- Em “Distância” digite 20
- Em “Buffer” localize a pasta “vetorial” em que o arquivo gerado será salvo. Caso deseje apenas visualizar a camada de nós deixe essa lacuna em branco, mas lembre-se a camada resultante não será salva.
- Case deseje que a camada seja automaticamente adicionada ao painel de camadas mantenha a opção “Abrir arquivo de saída depois de executar o algoritmo”.
- Feito isso clique em “Run”

A camada resultante apresenta o Buffer de distância fixa da feição:



Figura 6.66: Buffer resultante da camada linha de costa.

6.12.2. Recorte de um arquivo vetorial

A ferramenta recorte é responsável por cortar um vetor com base em outro gerando uma camada de saída contendo as camadas vetoriais sobrepostas. Como por exemplo recortar as informações contidas em uma shapefile de um estado utilizando a camada delimitante, de menor área, de uma cidade.

Para recortarmos uma camada devemos clicar na barra de menu em **Vetor/Geoprocessamento/Recortar...** (Figura 6.67).

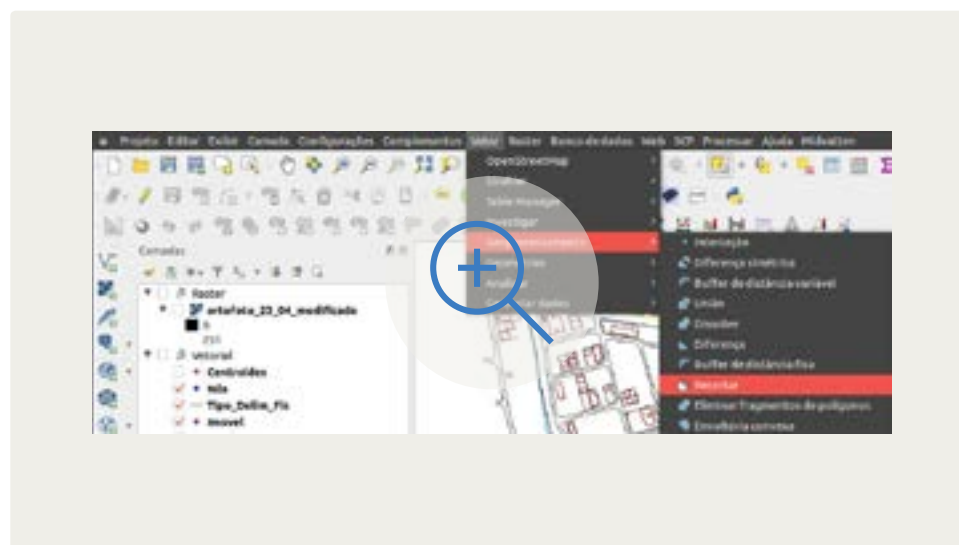


Figura 6.67: Caminho para recorte camada vetorial através das Ferramentas de Geoprocessamento.

Será aberta uma janela na qual você deve configurar os parâmetros (Figura 6.68):

- Em “Camada de entrada”, clique na seta para baixo e selecione a camada “Edificacao”
- Em “Camada de corte”, clique na seta para baixo e selecione a camada “Itajaí”
- Em “Cortado” localize a pasta “vetorial” em que o arquivo gerado será salvo. Caso deseje apenas visualizar a camada de nós deixe essa lacuna em branco, mas lembre-se a camada resultante não será salva.
- Caso deseje que a camada seja automaticamente adicionada ao painel de camadas mantenha a opção “Abrir arquivo de saída depois de executar o algoritmo”.
- Feito isso clique em “Run”

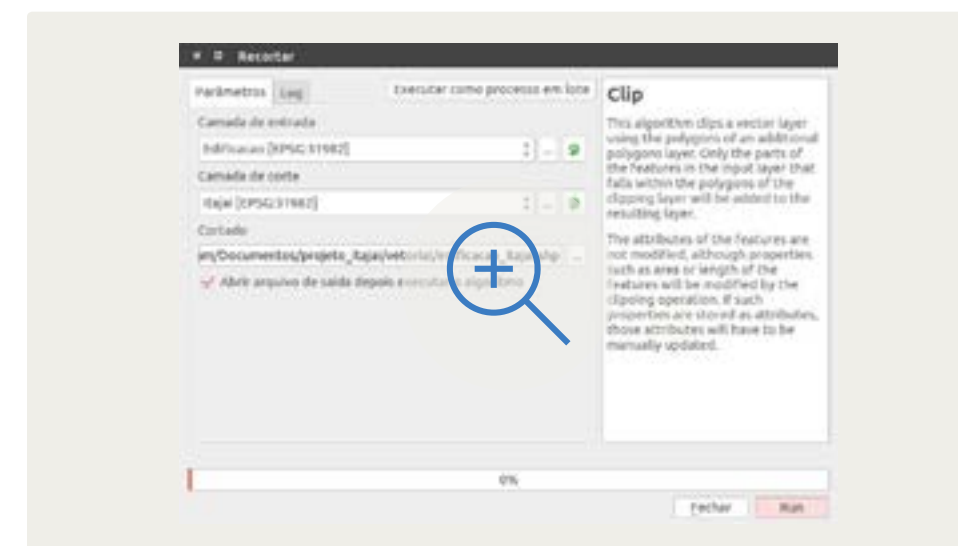


Figura 6.68: Janela de configuração do recorte.

A camada resultante apresenta apenas as edificações presentes na carta que estão inseridas no município de Itajaí:



Figura 6.69: Edificações do município de Itajaí.

6.13. Verificação de topologia

A verificação de topologia é utilizada para validar feições vetoriais criadas, de forma que possam ser identificados e corrigidos erros de vetorização, como sobreposições, lacunas e outros. O QGIS realiza este processo através da

ferramenta “Verificador de topologia”, onde é possível a adição de regras a serem analisadas.

Para verificar os erros topológicos de uma camada, primeiramente, abra a ferramenta clicando em **Vetor/Verificador de topologia/Verificador de topologia**. Clique no botão de configurações .

Na janela aberta, em “Sem camada”, clique para selecionar a camada desejada. Ao lado do nome da camada, clique para observar as opções de regras. Dependendo do tipo de camada, as regras podem variar. Neste caso, ao selecionarmos uma camada de polígonos na opção 1 (Figura 6.70), teremos as seguintes opções:

- **Deve conter**: regra para que as feições da camada de polígono selecionada deve necessariamente conter feições de um camada de ponto, a ser selecionada na opção 2.
- **Não deve sobrepor com**: caso a camada de polígonos selecionada primeiro não deva sobrepor com a camada selecionada na opção 2.
- **Não devem sobrepor**: regra para que as feições dentro da própria camada selecionada na opção 1 não se sobreponham/interseccionem.
- **Não devem ter duplicados**: regra para que não hajam duas feições iguais em uma mesma posição na camada.
- **Não devem ter geometrias inválidas**: utilizada para verificação de nós duplicados e outras geometrias incomuns.
- **Não devem ter geometrias multiparte**

- **Não devem ter lacunas**: regra para que não hajam lacunas (espaços) entre duas feições adjacentes.

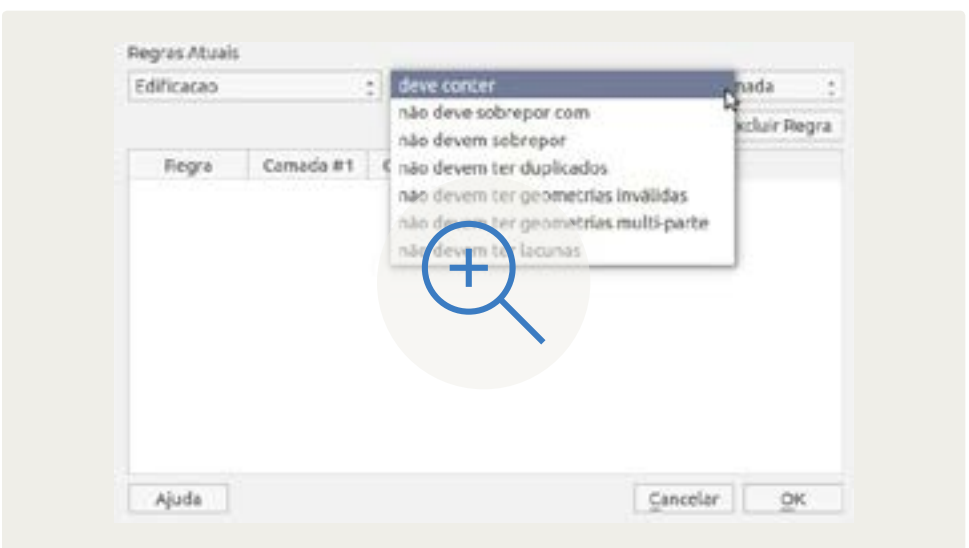


Figura 6.70: Opções de verificação para a camada de polígonos Edificacao.

Para adicionar regras, selecione-a e clique no botão  Adicionar Regra . Verifique que as regras adicionadas serão listadas no painel.

Ao finalizar de adicionar as regras necessárias, clique Ok. Caso o verificador encontre alguma feição que não siga as regras topológicas selecionadas, ele indicará o erro, a camada e o id da feição no painel, como exemplificado na Figura 6.71.

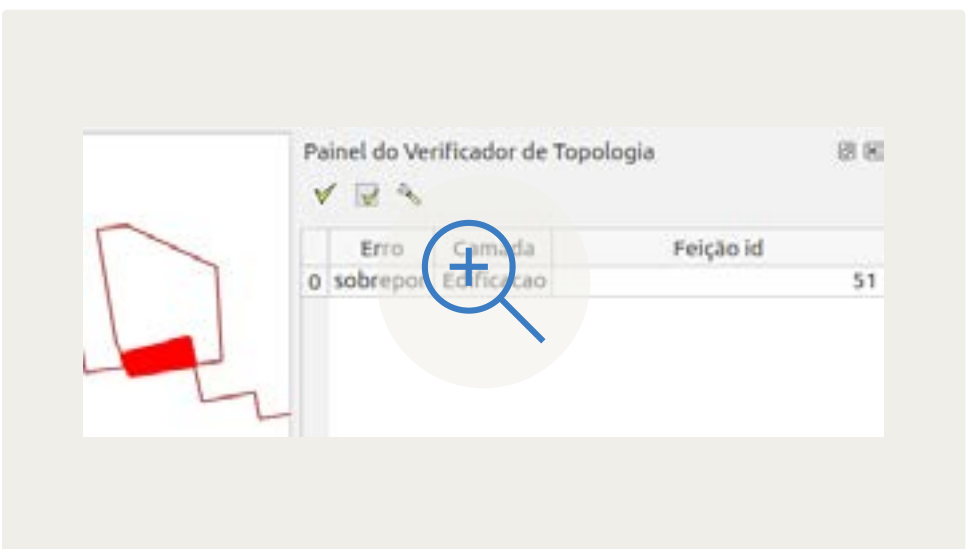


Figura 6.71: Erro topológico de sobreposição encontrado pelo verificador.

6.14. Calculadora de Campo

A ferramenta calculadora de campo permite executar cálculos com base em valores de atributos ou funções existentes definidas, por exemplo, para calcular o comprimento, área ou coordenadas de uma feição geométrica. Os resultados podem ser colocados em uma nova coluna para o atributo, um campo virtual, ou serem usados para atualizar os valores de uma coluna já existente.

A ferramenta  “Calculadora de Campo” pode ser acessada através da barra ferramentas do QGIS ou através da barra de menus da tabela de atributos.

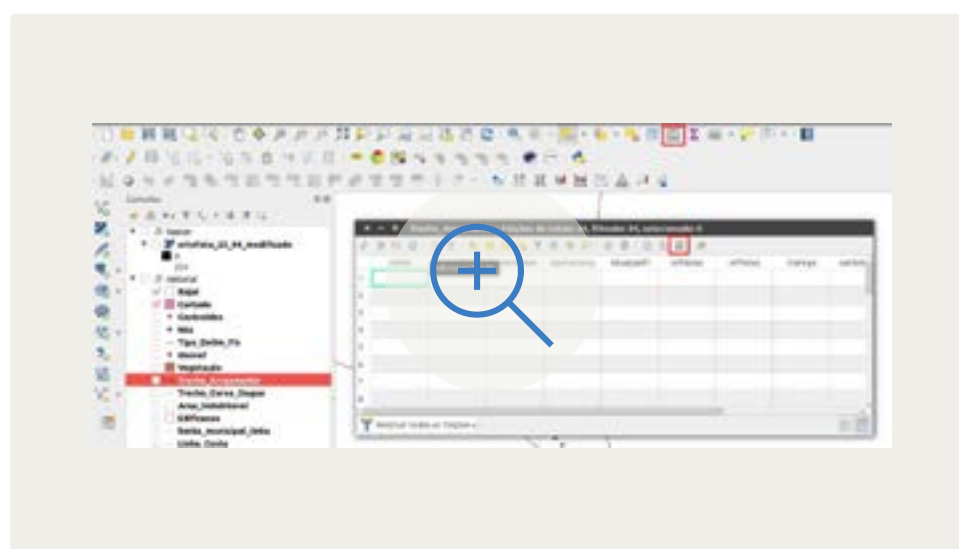


Figura 6.72: Caminhos para acessar a calculadora de campo.

Exemplos de usos da calculadora de campo:

- Cálculo das coordenadas de uma feição vetorial de pontos

Com a calculadora de campo aberta, em “Nome do novo campo” digite “x”, em “Tipo do novo Campo” selecione número decimal (real) ou inteiro. No local da “Expressão” digite “\$x” ou clique duas vezes na opção “\$x” localizada

na lista de expressões de Geometria. Observe que a expressão se utilizada corretamente gera uma prévia de saída no canto inferior esquerdo da tela que corresponde a coordenada x da feição atual(Figura 6.74). Para calcular a coordenada y repita o procedimento alterando a expressão para “\$y”.

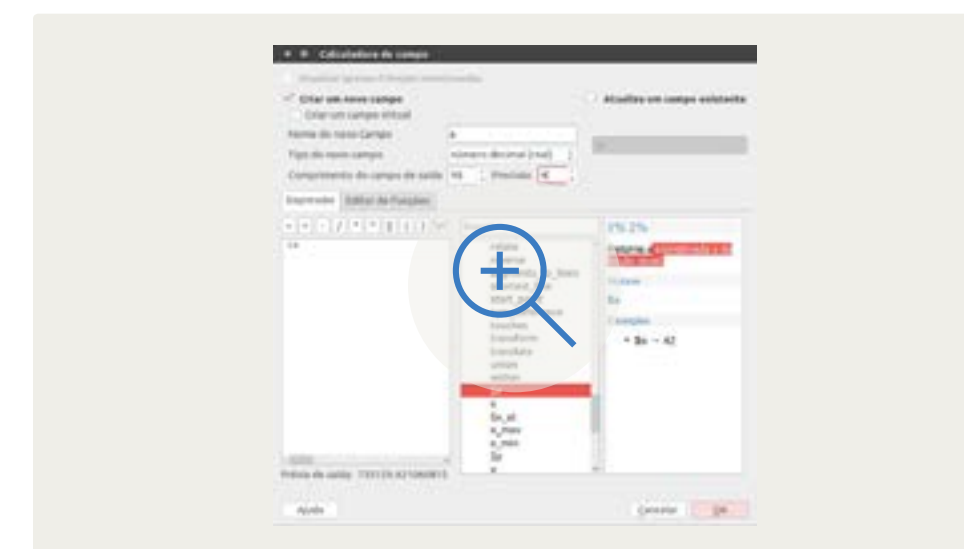


Figura 6.73: Cálculo da coordenada x, através da calculadora de campo, de uma camada de pontos.

- Cálculo de área para feições poligonais:

Com a calculadora de campo aberta, em “Nome do novo campo” digite “area”, em “Tipo do novo Campo” selecione número decimal (real) ou inteiro. No local da “Expressão” digite “\$area” ou clique duas vezes na opção “\$area” localizada na lista de expressões de Geometria. Observe que a expressão se utilizada corretamente gera uma prévia de saída no canto inferior esquerdo da tela (Figura 6.74).



Figura 6.74: Cálculo da área, através da calculadora de campo, de um polígono vetorizado.

- Cálculo da extensão de uma camada vetorial de linha

Aberta a calculadora de campo selecione a opção “Criar um novo campo”, para criar uma coluna com os valores que serão calculados na tabela de atributos. Em “Nome do novo campo” digite “extensao”, “Tipo do novo Campo” selecione número decimal (real) ou inteiro. No local da “Expressão” digite “\$length” ou clique duas vezes na opção “\$length” localizada na lista de expressões de Geometria. Observe que a expressão se utilizada corretamente gera uma prévia de saída no canto inferior esquerdo da tela (Figura 6.75).



Figura 6.75: Cálculo da extensão de uma feição vetorizada através da calculadora de campo.

Lembrem-se que todos os valores atribuídos para a tabela de atributos estão contidos no arquivo de extensão “dbf”. Portanto, para visualizar, copiar ou editar esses valores basta abrir o arquivo “dbf” diretamente no programa LibreOffice ou abrir o programa Microsoft Excel e localizar o arquivo (clique duas vezes sobre o arquivo não abre automaticamente o excel).

7. Complementos

Neste capítulo serão apresentados dois importantes complementos relacionados à arquivos vetoriais: o complemento *Line Offset*, para criação de linhas paralelas e o complemento *Azimuth and Distance Calculator*, para criação de memoriais descritivos.

7.1. Geração de linha paralela

A geração de uma linha paralela é utilizada para a delimitação de áreas, como, por exemplo, da Linha Limite de Terreno de Marinha (LLTM), estabelecida a partir da distância de 33 metros da Linha de Preamar Média (LPM), datada de 1831. Nesta atividade, adicione na área de trabalho do QGIS o arquivo “linha_costa” (que se refere à LPM), de extensão SHP. Para acessá-lo na pasta, clique no botão  da barra de ferramentas do QGIS ou acesse a barra de menus em **Camada/Adicionar camada/Vetorial...** e será aberta a caixa de diálogo “Adicionar camada vetorial” (Figura 7.1), na qual você deve clicar no botão **Abrir**.

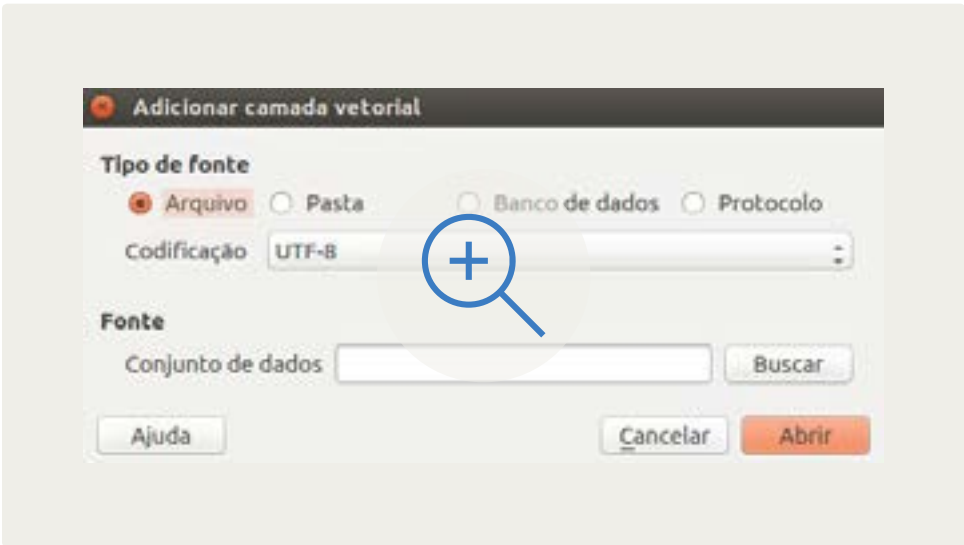


Figura 7.1: Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.

Na janela “Abrir uma camada vetorial OGR suportada” procure no diretório do seu computador pela pasta “projeto_itajai” e, dentro dela, a pasta “vetorial”, onde constará o arquivo vetorial denominado “linha_costa”, de extensão SHP. Selecione o arquivo descrito (Figura 7.2) e clique no botão **Buscar**.

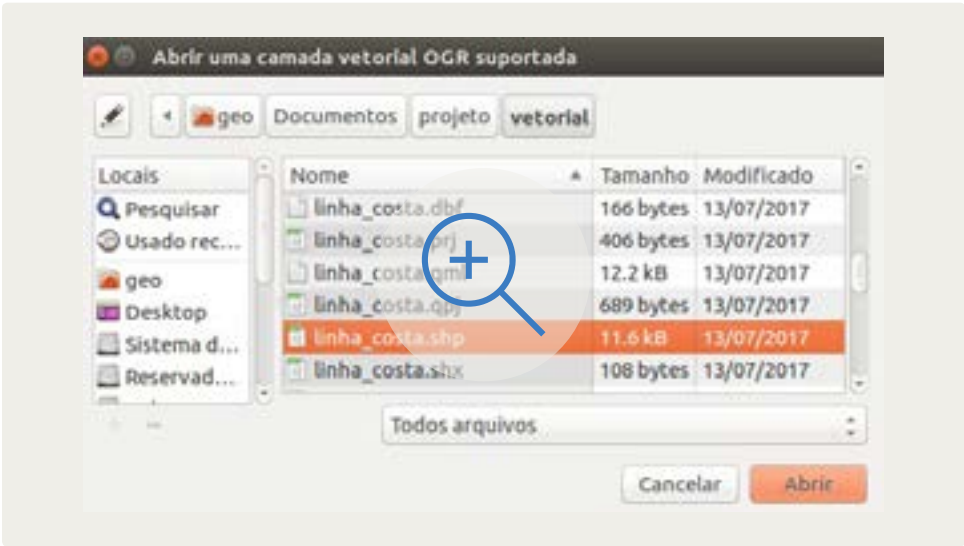


Figura 7.2: Seleção da camada “pontos_ortofoto_23_06.shp” no diretório do computador.

Após a indicação do endereço até o arquivo na caixa de diálogo “Adicionar camada vetorial” (Figura 7.3), clique em **Abrir**.

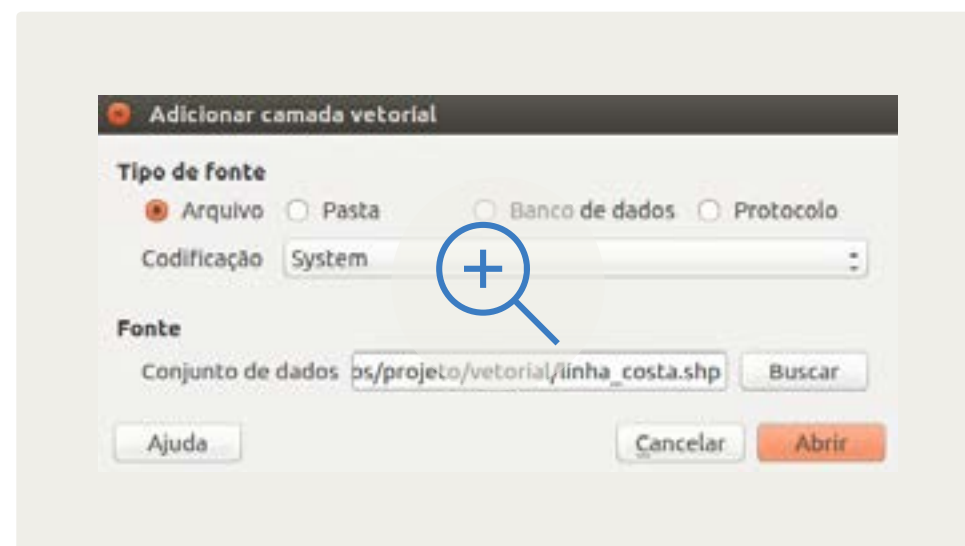


Figura 7.3: Endereço indicado para o arquivo vetorial selecionado no diretório do computador.

A camada com a linha de costa poderá ser visualizada agora na área de trabalho do QGIS (Figura 7.4).

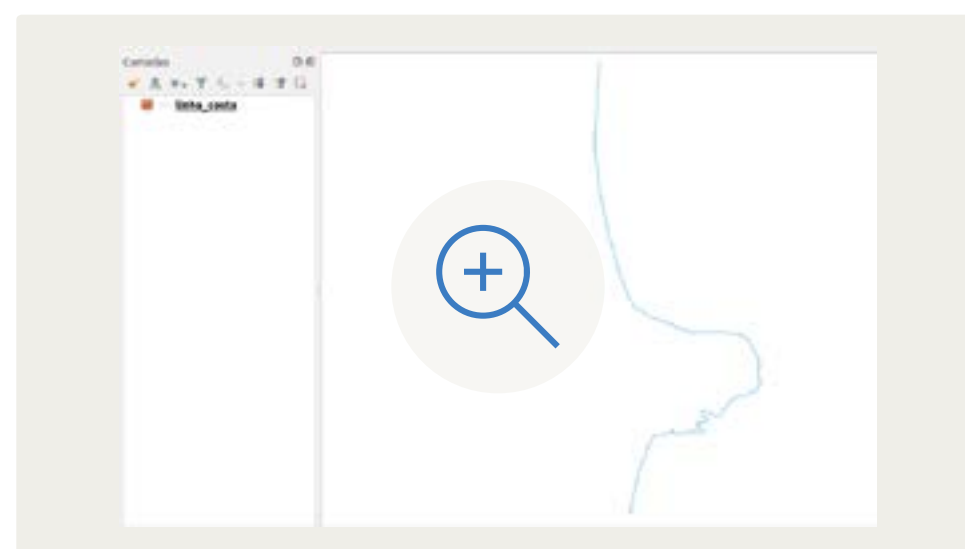


Figura 7.4: LPM adicionada na área de trabalho do QGIS.

Para traçar a linha paralela à LPM, acesse a barra de menus em **Complementos/Gerenciar e Instalar Complementos...** Na janela “Complementos” aberta, digite no campo de texto pelo complemento “Line Offset”, selecione-o e clique no botão **instalar complemento** para instalá-lo no QGIS (Figura 7.5). Como o Line Offset é um complemento experimental, pode ser que não apareça no seu computador. Caso isso ocorra, clique na aba “Opções”, da janela “Complementos”, ative a opção “Mostrar também os complementos experimentais” e repita o procedimento.

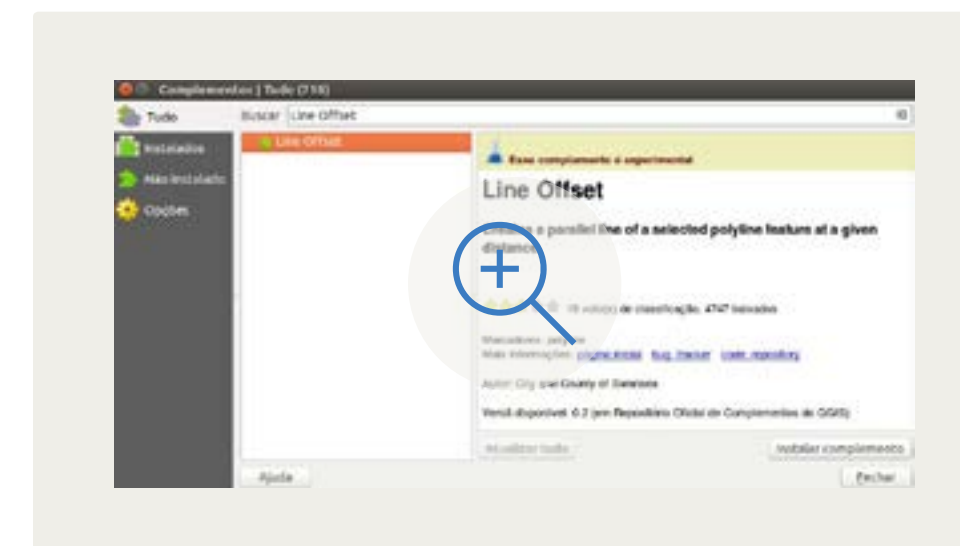


Figura 7.5: Instalação do complemento “Line Offset” no QGIS.

Depois de instalado o complemento, retorne a área de trabalho do QGIS, clique no arquivo “linha_costa”, no painel de camadas. Após, clique com o botão de seleção  da barra de ferramentas e clique sobre a feição da camada, de modo que a seleção a deixará na cor amarela (Figura 7.6).

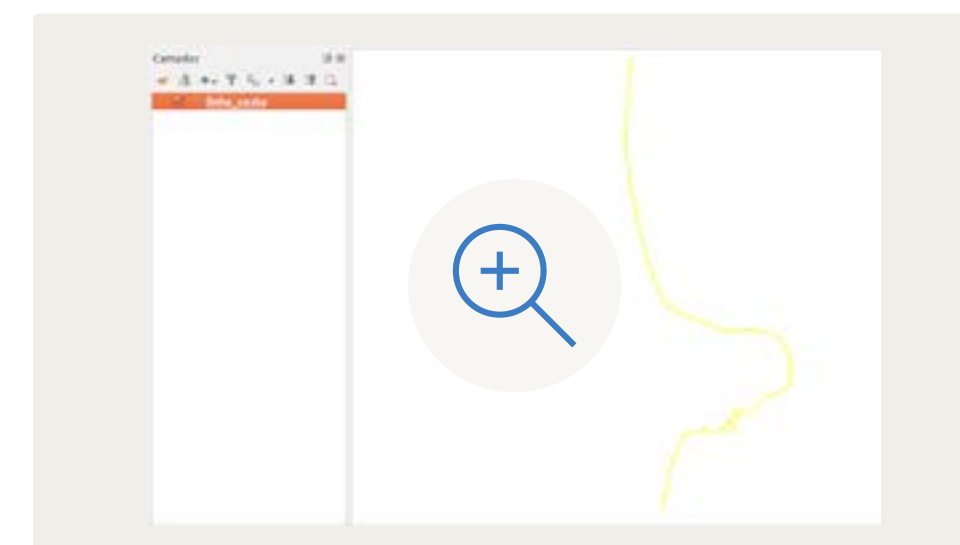


Figura 7.6: Seleção da camada “linha_costa” e da feição referente à LPM.

Para abrir o complemento, acesse a barra de menus em **Complementos/Line Offset/Line Offset** ou clique no botão do complemento  localizado na barra de ferramentas do QGIS. Na caixa de diálogo “ParallelOffset” aberta, defina as seguintes configurações (Figura 7.7):

- Distância da linha paralela em metros (ou “Enter the offset distance (meters): digite 33;

- Lado da feição de referência da linha paralela (direito ou esquerdo): escolha a opção Right (direito);
- Método de geração da linha paralela (Round, Mitre ou Bevel): selecione Round;
- Finalize as configurações clicando em “OK”.



Figura 7.7: Configurações da caixa de diálogo “ParallelOffset”.

Inicialmente aparecerá a mensagem de que o SRC foi omitido, uma vez que a camada gerada não possui e, dessa forma, não é possível a visualização do resultado no QGIS da camada temporária “Parallel_Offset” adicionada (Figura 7.8).

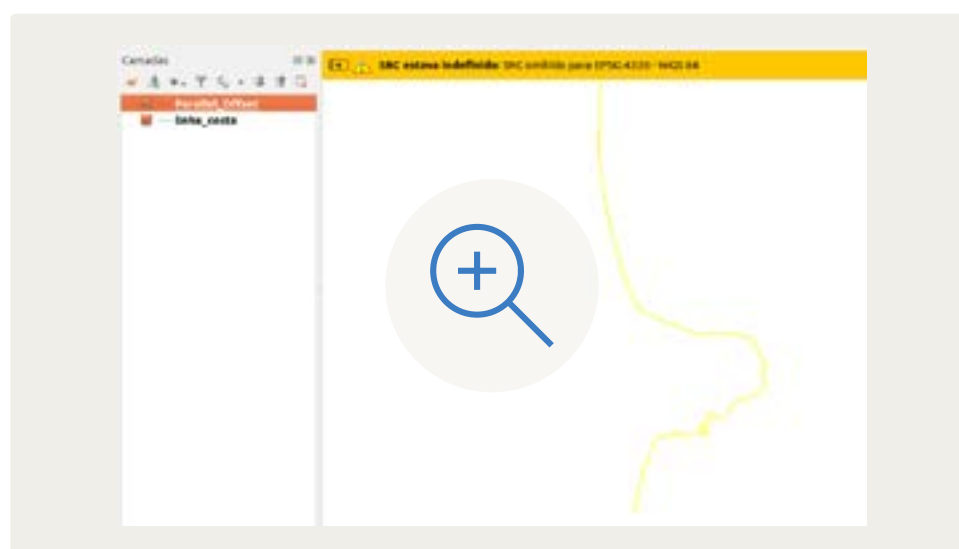


Figura 7.8: Camada da linha paralela adicionada e mensagem de SRC omitido na área de trabalho do QGIS.

Para tal, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo temporário “ParallelOffset” no painel de camadas e acesse o item “Propriedades”. Na

janela aberta, clique na aba “Geral” e selecione o “Sistema de Referência de Coordenadas” como sendo SRC do projeto (EPSG: 31982 – SIRGAS 2000 / UTM Zone 22S) (Figura 7.9).

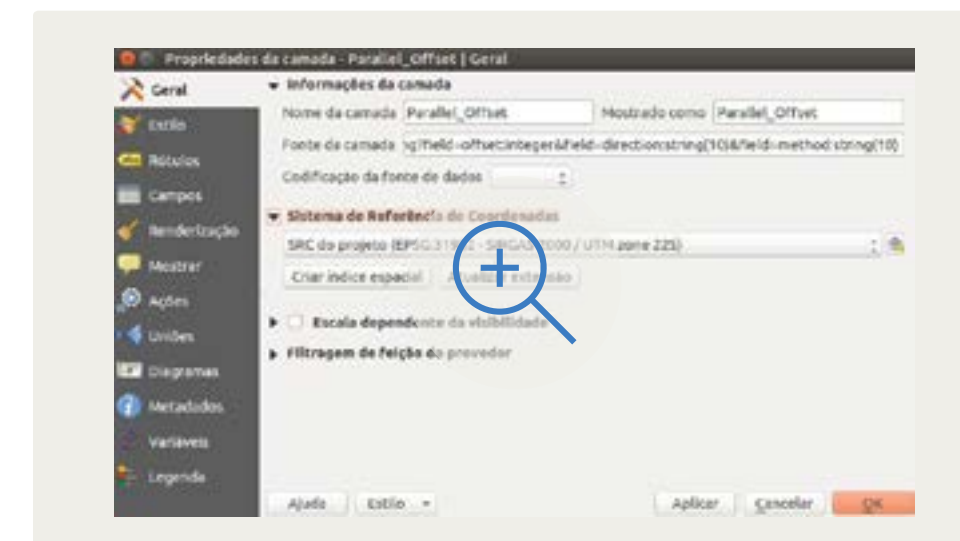


Figura 7.9: Modificação do SRC da camada temporária para SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.

Agora o arquivo temporário da Linha de Limite de Terreno de Marinha (LLTM) poderá ser visualizada na área de trabalho do QGIS com a distância de 33 metros da Linha de Preamar Média (LPM). No entanto, é preciso salvar o arquivo temporário gerado. Dessa forma, clique novamente com o botão direito do mouse sobre o arquivo “ParallelOffset” no painel de camadas e acesse o item “Salvar Como...” para salvar a camada vetorial temporária (Figura 7.10).

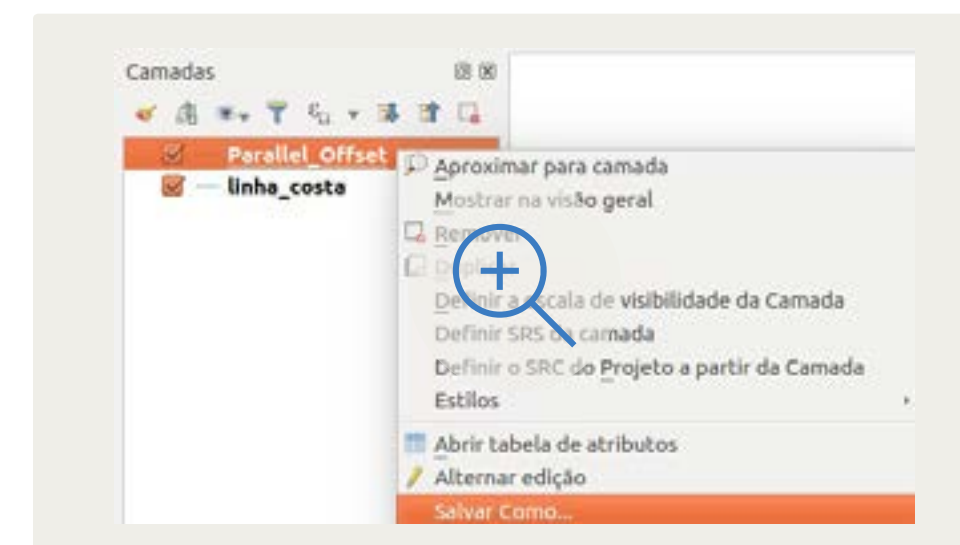


Figura 7.10: Acesso à caixa de diálogo para salvar a camada vetorial no diretório.

Na caixa de diálogo “Salvar camada vetorial como....” defina as seguintes configurações (Figura 7.11):

- Fomato: selecione “shapefile”;
- File name: clique no botão  e salve o arquivo na pasta “vetorial” no diretório do seu computador com o nome “linha_limite_terreno_marinha”;
- SRC: escolha o SRC do projeto (EPSG: 31982 – SIRGAS 2000 / UTM Zone 22S);
- Habilite a opção “Adicionar arquivo salvo ao mapa”;
- Clique no em “OK” para efetivar o processo.



Figura 7.11: Configurações na caixa de diálogo “Salvar camada vetorial como...” para a linha paralela.

O arquivo “linha_limite_terreno_marinha” estará salvo no diretório do seu computador e adicionado na área de trabalho do QGIS (Figura 7.12).

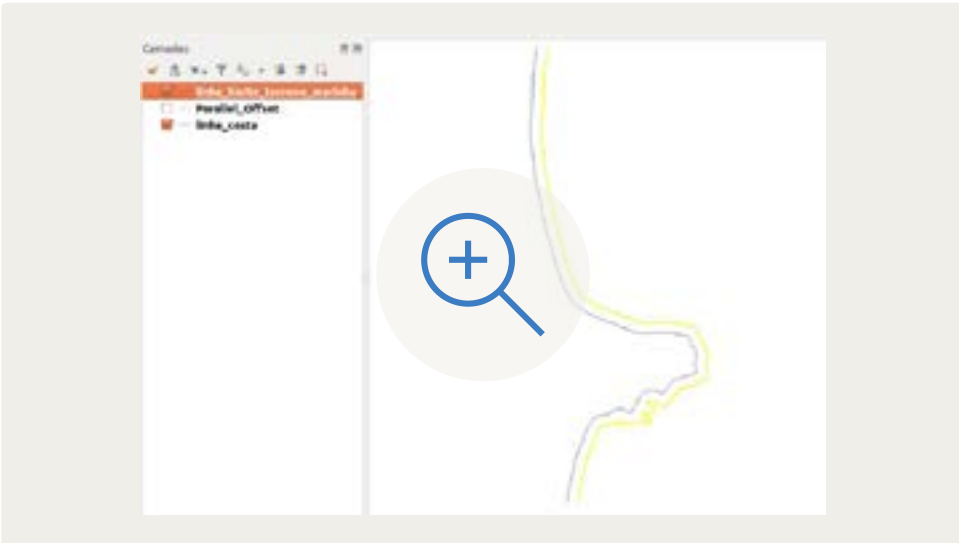


Figura 7.12: Visualização da Linha de Limite de Terreno de Marinha (LLTM) na área de trabalho do QGIS.

7.2. Azimuth and Distance Calculator

O complemento “Azimuth and Distance Calculator” calcula azimutes e distâncias para uma feição selecionada. A feição pode ser uma linha ou um polígono. O complemento também calcula a Convergencia Meridiana o Fator Kappa para as projeções UTM para uma determinada coordenada geográfica.

Para instalar o complemento na barra de menu clique em **Complementos/ Gerenciar e instalar complemententos** (Figura 7.13).

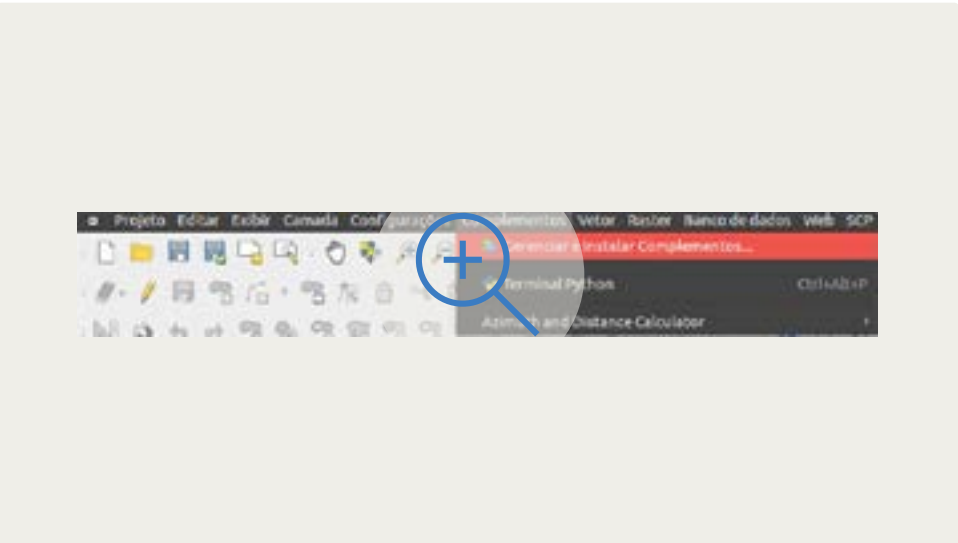


Figura 7.13: Caminho para instalar complemententos.

Uma janela irá se abrir, em “Buscar” digite “azimuth and distance calculator” e clique em “Instalar complemento” (Figura 7.14).

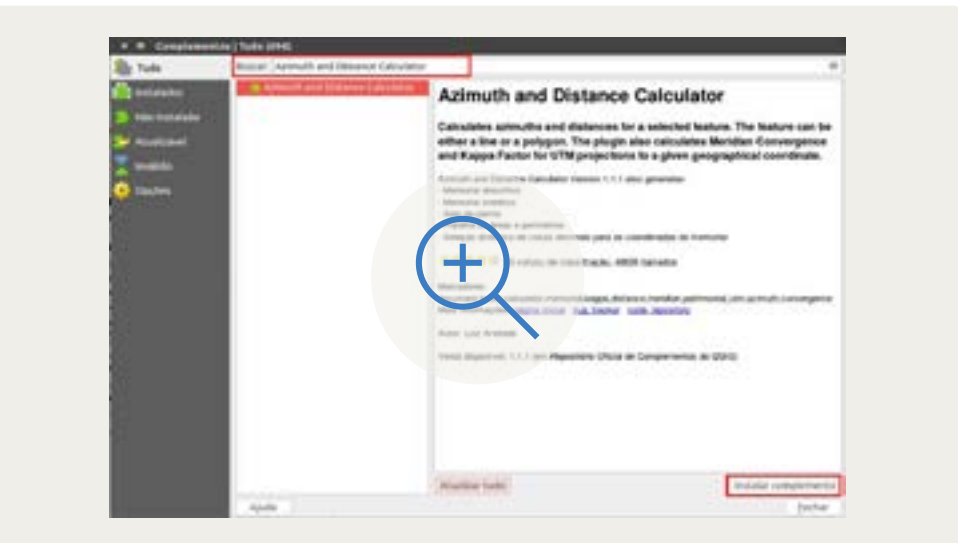


Figura 7.14: Instalação de complemententos.

Para utiliza o complemento selecione no “Painel de camadas” a camada em que se encontra a feição que se deseja obter o memorial descritivo e no botão “selecionar feições por simples clique” selecione a feição desejada. Para abrir o complemento clique na barra de menus em **Complementos/Azimuth and Distance Calculator/Calculator** (Figura 7.15).

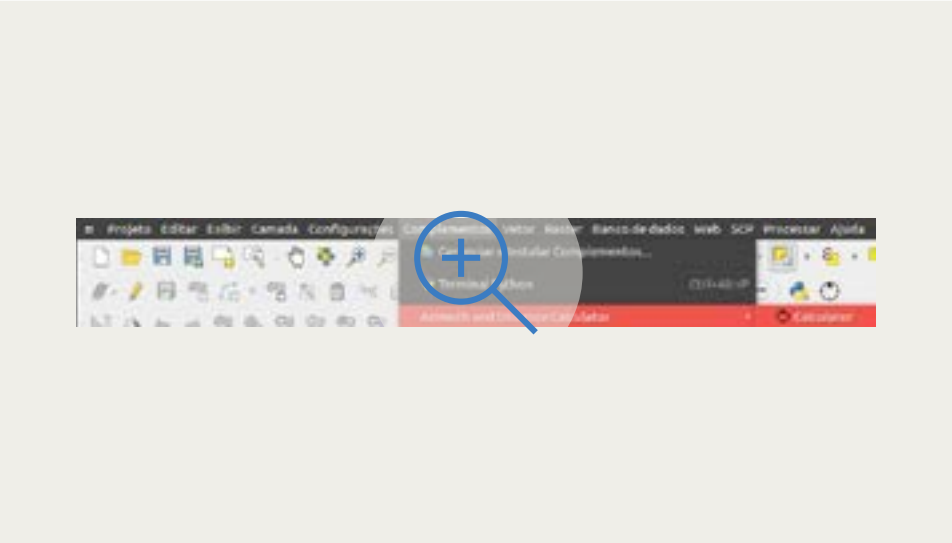
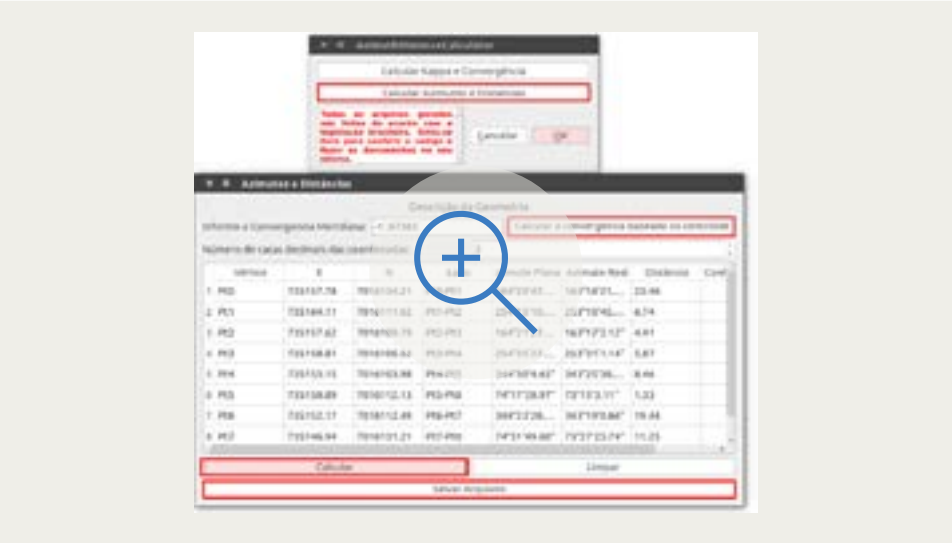


Figura 7.15: Caminho para acessar o complemento azimuth and distance calculator.

Uma nova janela abrirá, nela clique em “Calcular Azimutes e Distancias”. Na próxima janela clique em “Calcular a convergência baseada no centróide” e depois em “Calcular”. Automaticamente o memorial é gerado.



Para salva-lo em seu computador clique em ‘Salvar Arquivos’. Uma nova janela abrirá para que sejam inseridas as informações do cabeçalho do memorial. Caso não deseje editar isso no momento deixe em branco. Em “Diretório para salvar arquivos” selecione a pasta que deseja salvar os arquivos e clique em “Criar arquivos”.

Na pasta serão gerados 4 arquivos entre eles o memorial descritivo (Figura 7.16) e o memorial descritivo sintético (Figura 7.17).



Figura 7.16: Memorial descritivo.

MEMORIAL DESCRITIVO SINTÉTICO						
VÉRTICE	COORDENADAS		LADO	AZIMUTES		DISTÂNCIA
	E	N		PLANO	REAL	
P10	735157.78	7016134.21	P10-P11	164°20'47.34"	163°16'21.48"	23.46
P11	735164.11	7016111.62	P11-P12	151°15'10.94"	253°10'45.08"	6.74
P12	735157.62	7016109.79	P12-P13	164°21'27.90"	163°17'12.12"	4.41
P13	735158.81	7016105.54	P13-P14	152°35'27.00"	253°31'1.14"	5.87
P14	735153.15	7016103.96	P14-P15	344°30'4.65"	343°25'38.79"	8.46
P15	735150.89	7016112.13	P15-P16	74°17'28.97"	73°13'1.11"	1.33
P16	735152.17	7016112.49	P16-P17	344°23'26.52"	343°19'0.66"	19.44
P17	735146.94	7016131.21	P17-P10	74°31'49.60"	73°27'23.74"	11.25

Figura 7.17: Memorial descritivo sintético.

8. Compositor de Impressão: Geração e edição do layout do mapa

A produção e edição do mapa final é feita através da tela do Compositor de impressão. Nele você pode criar um layout de mapa, adicionando, organizando e editando os elementos do mapa. Nesta etapa aprenderemos a adicionar ao mapa os seus elementos essenciais, que são: título, legenda, escala, orientação, grade de coordenadas e elementos textuais.

8.1. Habilitar e editar as camadas para o layout final

Antes de inicializar o compositor de impressão, é preciso habilitar na sua tela de projeto do QGIS as camadas que deverão ser mostradas no mapa final. Para isso, confira no painel de camadas à esquerda se as seguintes camadas estão adicionadas ao seu projeto:

- Trecho_Arruamento
- Trecho_Curso_Dagua
- Delimitacao_Fisica
- Linha_Costa

- Edificacao
- Complementares
- Area_Indubitavel
- Curva_Nivel_5m
- area_folha_735_015

Caso alguma camada não esteja adicionada ao projeto, clique em **Camada/Adicionar camada/Vetorial...** e adicione as camadas que faltam.

Estas serão as camadas utilizadas para o layout final. Clique no botão de habilitar  das camadas vetoriais listadas acima e desabilite as demais camadas (Figura 8.1).

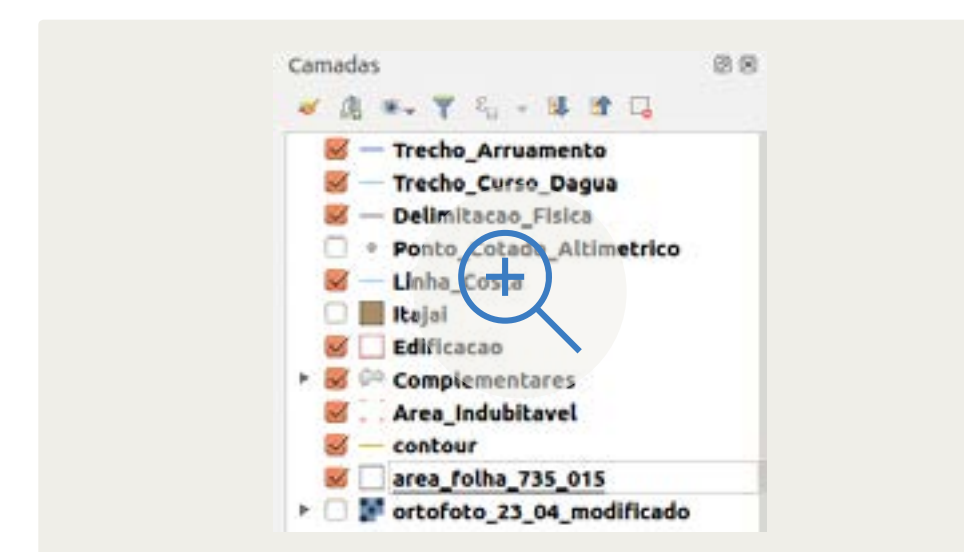


Figura 8.1: Painel de camadas com as camadas de interesse habilitadas.

Lembrem-se que os estilos (cores, espessuras de linha, símbolos) também devem ser ajustados na tela de projeto antes de abrirmos o compositor.

Como os estilos das camadas já foram ajustados nas etapas anteriores, aqui iremos apenas alterar o estilo da camada `area_folha_735_015`. Clique com o botão direito do mouse na camada e em **Propriedades**. Na aba **Estilo**, clique em **Preenchimento simples** e escolha a cor preta (Figura 8.2).

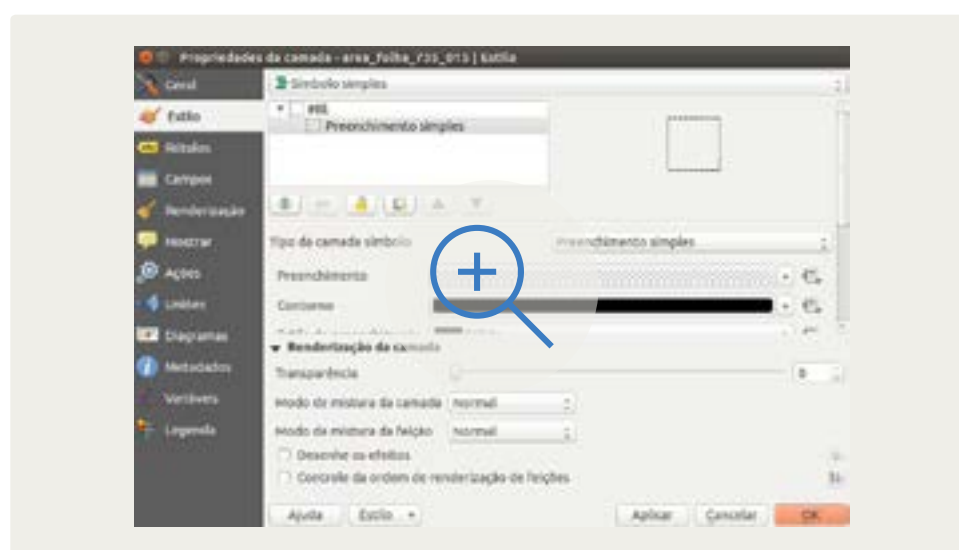


Figura 8.2: Propriedades de estilo da camada.

Em **Estilo de borda**, selecione a opção “**Linha sólida**” e clique em **OK**. Agora você poderá passar para a etapa de layout final.

8.2. Compositor de impressão e novo mapa

Para abrir um novo compositor de impressão, clique em **Projeto/Novo Compositor de Impressão** (Figura 8.3).

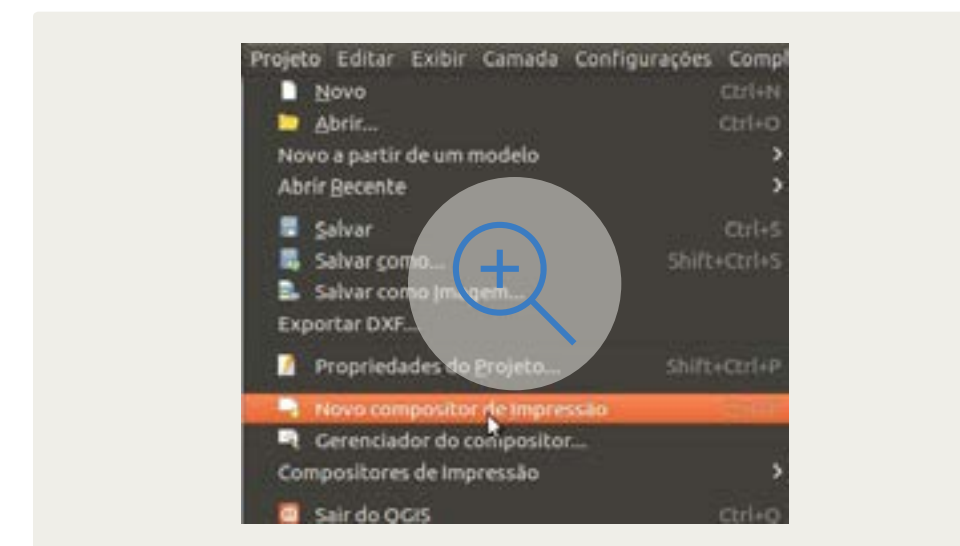


Figura 8.3: Abrindo o compositor de impressão através do menu Projeto.

Na janela aberta, digite o título para o compositor: `folha_735_015` e em seguida clique em “**OK**” (Figura 8.4).

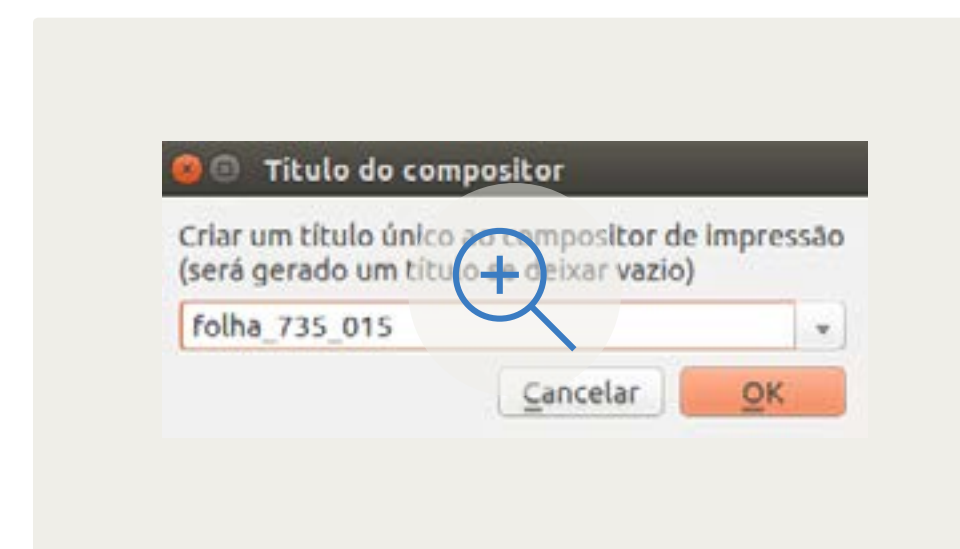


Figura 8.4: Adicionando um título ao compositor de impressão.

Uma nova tela de composição será aberta. A página branca central é onde será adicionado o mapa e seus elementos essenciais. Observe no campo direito a aba “**Composição**”. Nela você pode definir o tamanho da página, orientação, margens, número de páginas e configurar a resolução de exportação. Selecione a página tamanho **A0** e a orientação **Retrato** (Figura 8.5).

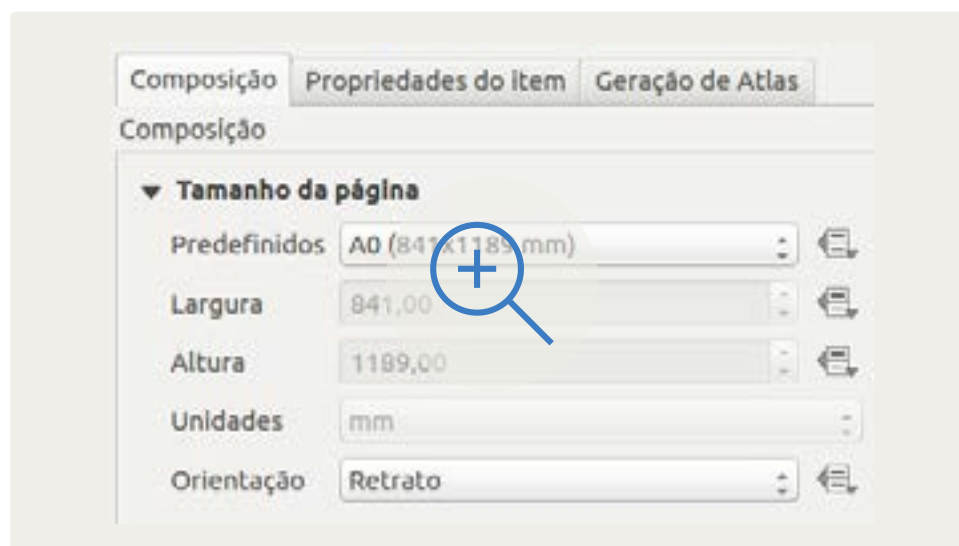


Figura 8.5: Configurações de tamanho e orientação da página.

Agora adicionaremos o mapa que está na tela de projeto à página em branco. Clique no ícone  “Adicionar novo mapa” no painel à esquerda. Em seguida, arraste o mouse na tela em branco para criar um mapa em tamanho razoável (Figura 8.6).

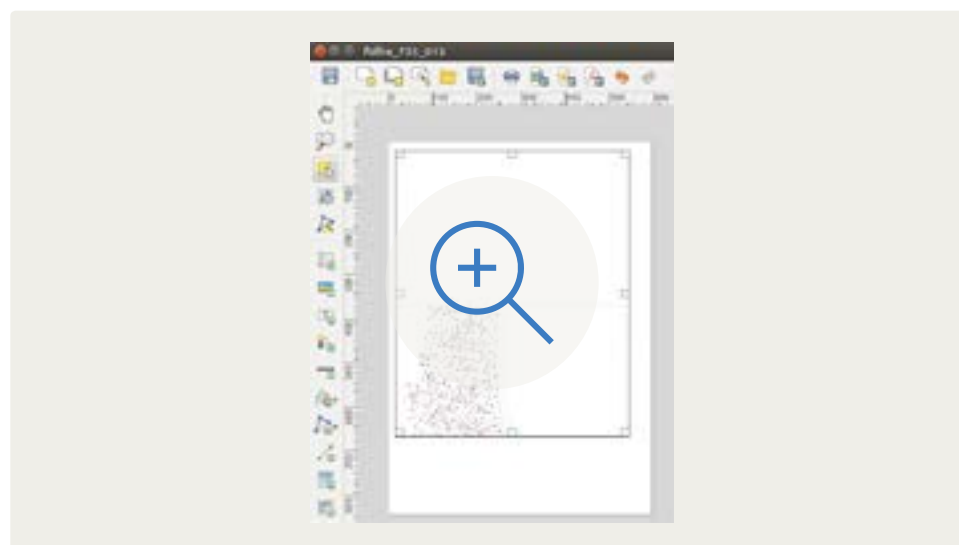


Figura 8.6: Adição do mapa na tela do compositor.

Observe no painel à direita a aba Propriedades do Item. Esta aba é utilizada para edição de cada item adicionado ao mapa. Primeiramente iremos utilizar apenas a função Escala, onde escolheremos a escala do mapa a ser gerado. Digite 2000 e clique Enter (Figura 8.7).

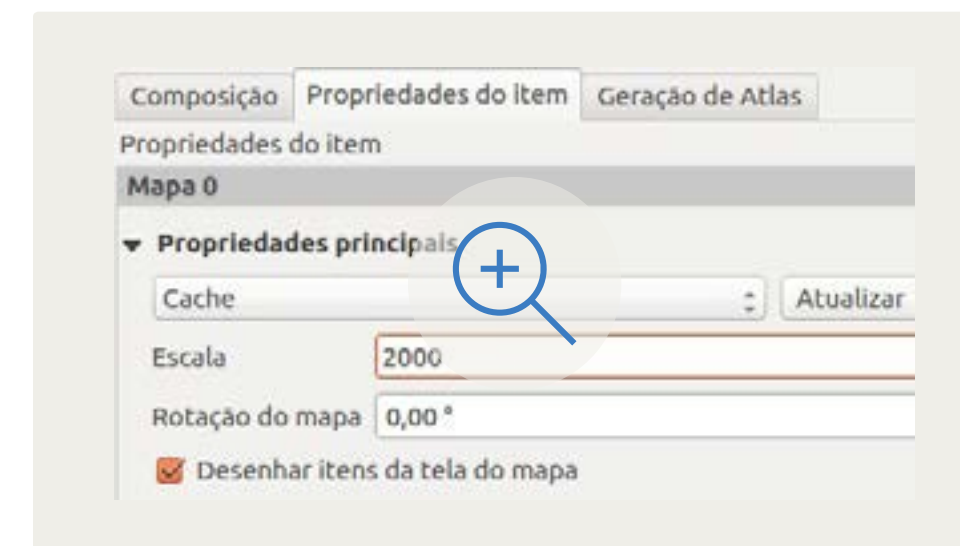


Figura 8.7: Ajuste da escala nas propriedades do item Mapa.

Observe que o mapa foi ajustado para a escala escolhida. Você pode ajustar o tamanho da área do mapa, clicando no botão  no painel à esquerda e arrastando as bordas do mapa. Lembre-se de que este processo irá alterar a escala do mapa, portanto ela deve ser novamente ajustada para 2000. Para posicionar o mapa dentro da tela sem alterar seu tamanho, clique no botão  e em seguida clique no mapa e arraste para melhor ajuste. Posicione o mapa na folha A0 utilizando os botões descritos acima conforme a Figura 8.8.



Figura 8.8: Ajuste de posição e tamanho do mapa em escala 1:2000 na folha A0.

8.3. Grades de coordenadas

As grades de coordenadas são muito importantes para a localização e orientação no mapa.

Na aba Propriedades do Item no painel à direita, desça a barra de rolagem e clique no item Grades. Em seguida clique no botão , para adicionar uma nova grade de coordenadas (Figura 8.9).

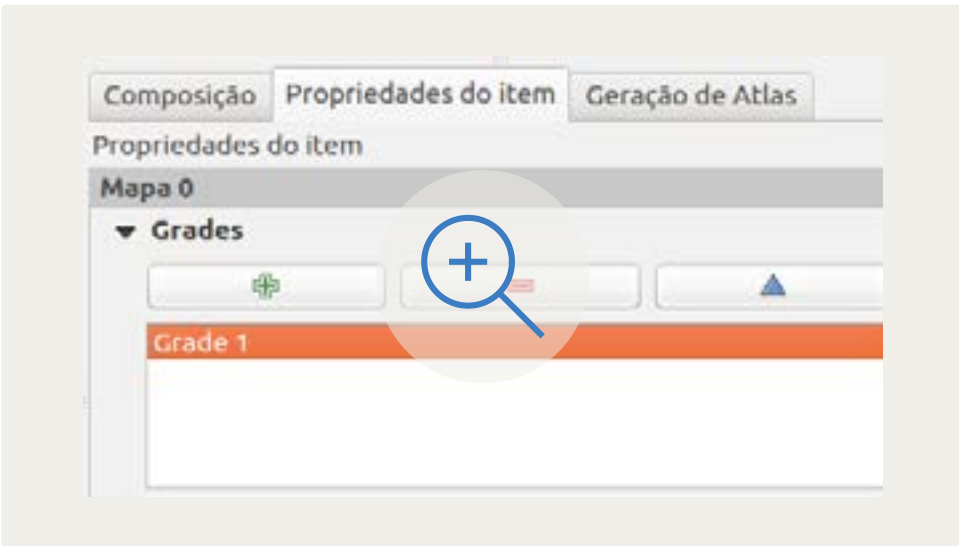


Figura 8.9: Adicionando uma nova grade ao mapa.

Marque a opção Desenhar “Grade 1” caso ela não esteja selecionada. No item Intervalo é onde selecionamos o intervalo em metros em que as grades aparecerão. Digite em X 200 e em Y 200 (Figura 8.10). Dessa forma, uma grade é adicionada a cada 200 metros no mapa.

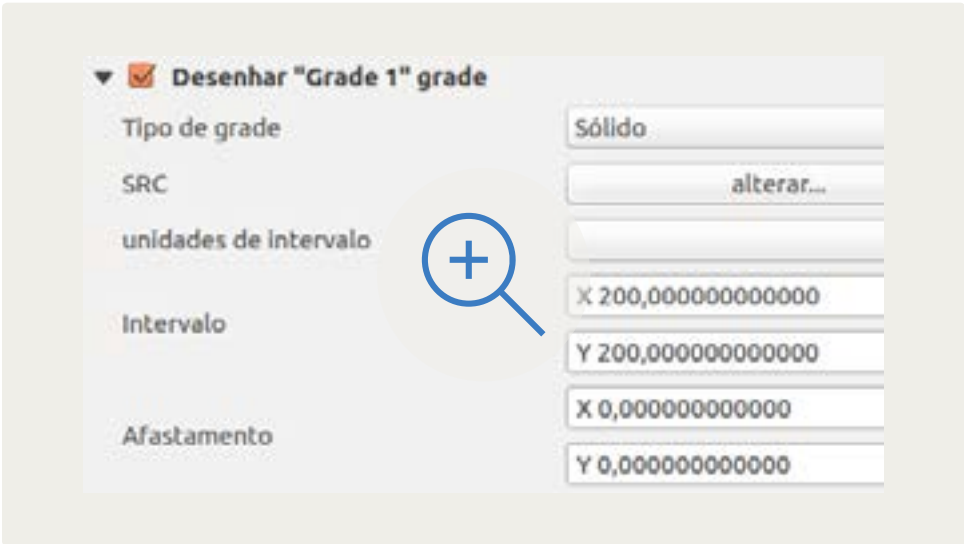


Figura 8.10: Ajuste dos intervalos de grade nas Propriedades do item.

Ajuste dos intervalos de grade nas Propriedades do item.

Em Moldura da Grade - Estilo de moldura, escolha a moldura para as grades do seu mapa. Selecione a opção “Linhas interiores” (Figura 8.11).

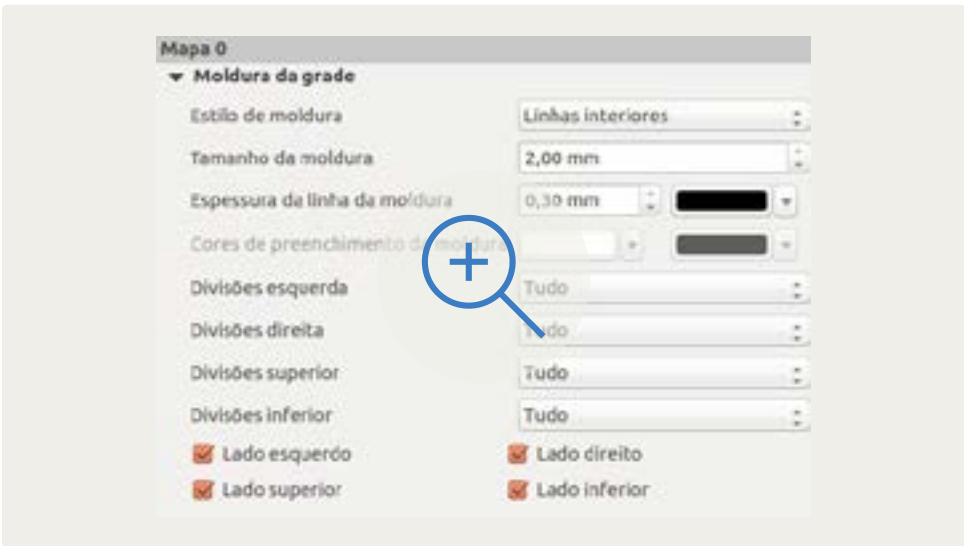


Figura 8.11: Ajuste da moldura da grade de coordenadas.

Agora adicionaremos os valores numéricos das coordenadas para cada linha da grade. Em Propriedades do item, habilite a opção Desenhar coordenadas e escolha o formato “Decimal” que mostra o valor numérico da coordenada UTM (Figura 8.12).

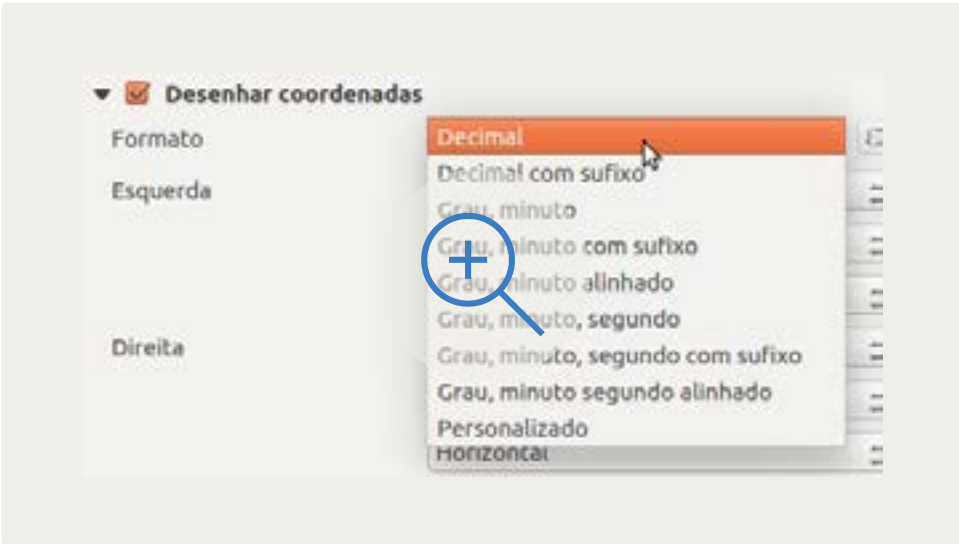


Figura 8.12: Opções de formato para as coordenadas.

Nos itens abaixo de Formato, você pode selecionar o posicionamento e quais coordenadas devem aparecer.

Deixe a opção “Mostrar todos”, “Fora da moldura” e “Horizontal” em Topo e Base. Em Esquerda, escolha as opções “Mostrar todos”, “Fora da moldura” e “Vertical ascendente”. Em Direita, escolha as opções “Mostrar todos”, “Fora da moldura” e “Vertical descendente”. Em Precisão da coordenada, digite 0 e clique enter no teclado. Verifique se os campos estão de acordo com a imagem abaixo (Figura 8.13)



Figura 8.13: Opções para ajuste das coordenadas em cada lado do mapa.

Clique no item Fonte e na janela de opções, selecione Estilo tipo de letra “Regular” e Tamanho “14” (Figura 8.14)

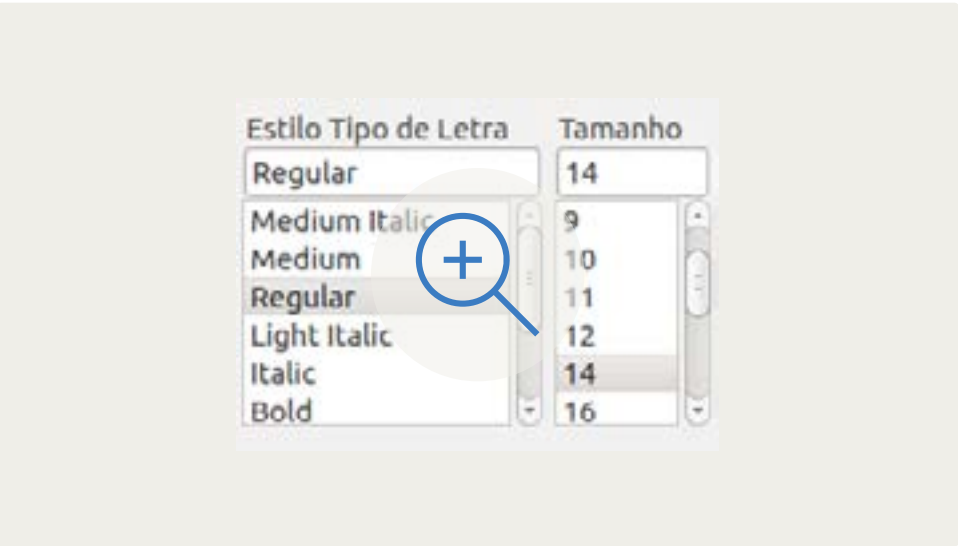


Figura 8.14: Ajuste do tipo de letra e tamanho de fonte.

Agora o mapa possui os valores de coordenadas para cada grade, com seu valor numérico em UTM (Figura 8.15).



Figura 8.15: Grades de coordenadas inseridas no mapa.

8.4. Escala gráfica e escala numérica

Para adicionar a escala gráfica, clique no botão  “Adicionar nova escala” no painel à esquerda e clique no espaço em branco abaixo do mapa. Observe que é adicionada uma barra automática (Figura 8.16).

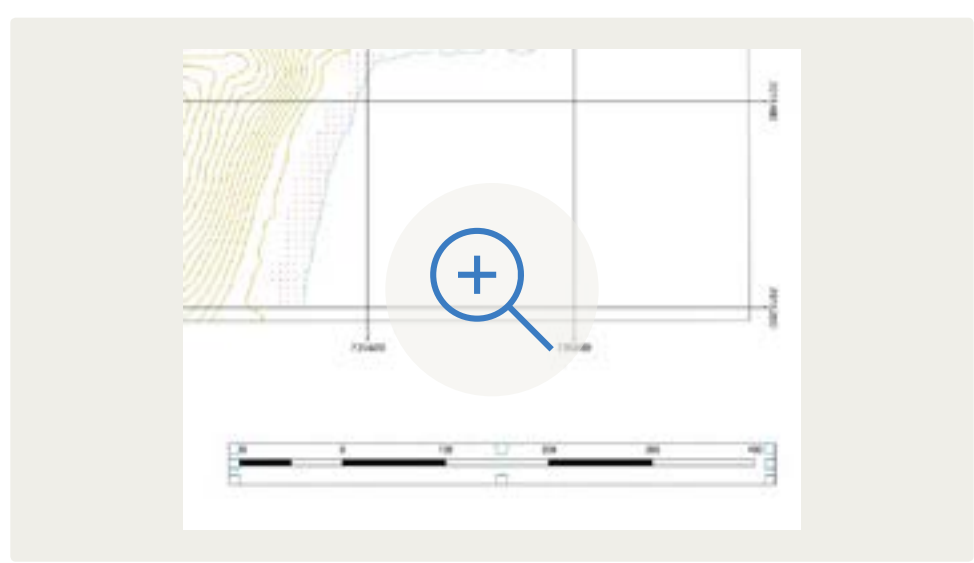


Figura 8.16: Barra de escala automática.

Para editá-la, clique na aba Propriedades do Item no painel à direita, onde você pode escolher o estilo da barra, as unidades e a quantidade de segmentos. Na aba Propriedades principais, item “Estilo”, selecione a opção “Caixa simples”. Na aba Unidades, item “Unidades da barra de escala” selecione “Metros” e em “Rótulo para as unidades”, digite “m”. Em Segmentos, selecione “Espessura fixa” e digite 40, para que a barra mostre um segmento a cada 40 metros. Ainda na aba Segmentos, em esquerda, digite 0 e em direita digite 4, para escolher a quantidade de segmentos da barra (Figura 8.17).

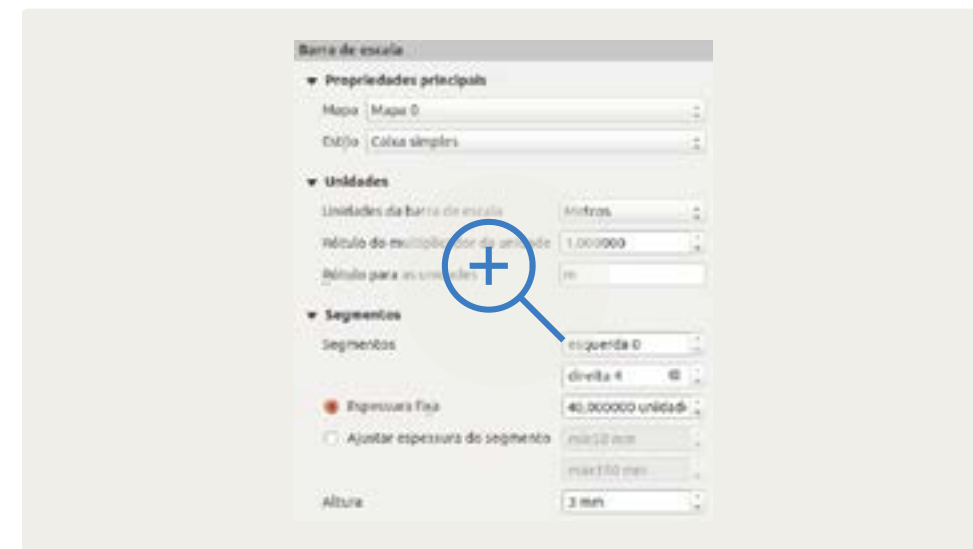


Figura 8.17: Propriedades da barra de escala gráfica.

Para adicionar a escala numérica, clique no botão  Adicionar nova barra de escala no painel à esquerda e clique em algum lugar próximo à barra de escala gráfica. No painel à direita na aba Propriedades principais, item “Estilo”, selecione a opção “Escala numérica” (Figura 8.18).

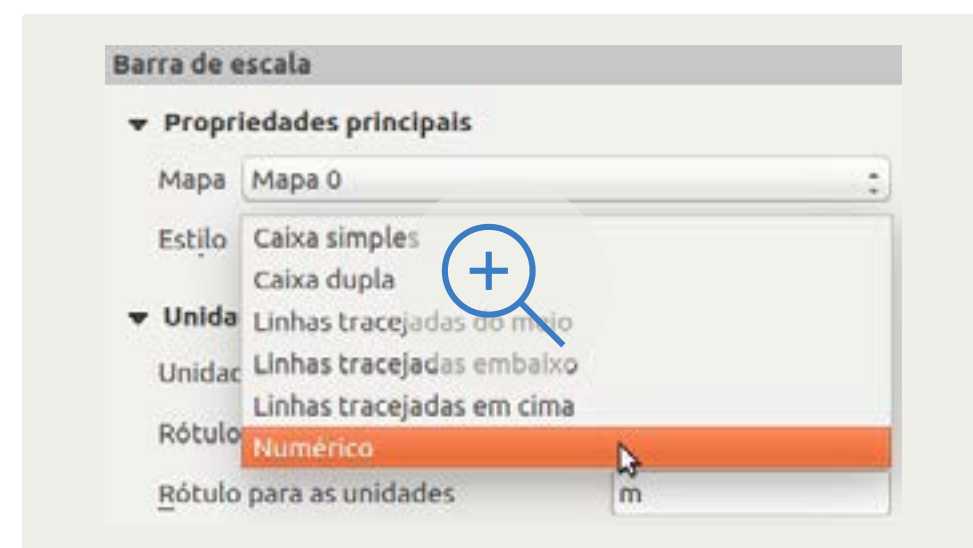


Figura 8.18: Seleção de escala numérica nas propriedades da barra de escala.

Agora, em Propriedades do Item, clique em “Fonte e cores” e em seguida no botão “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, escolha “Regular”, em “Tamanho”, selecione 20. A posição das barras de escala gráfica e numérica podem ser ajustadas clicando no botão  e arrastando. Faremos o posicionamento após a adição dos demais elementos de legenda.

8.5. Legenda

No painel do lado esquerdo, selecione o ícone  Adicionar nova legenda e clique em qualquer lugar no espaço em branco abaixo do mapa. Observe que é adicionada uma legenda automática com todas as camadas contidas dentro da área de projeto (Figura 8.19).

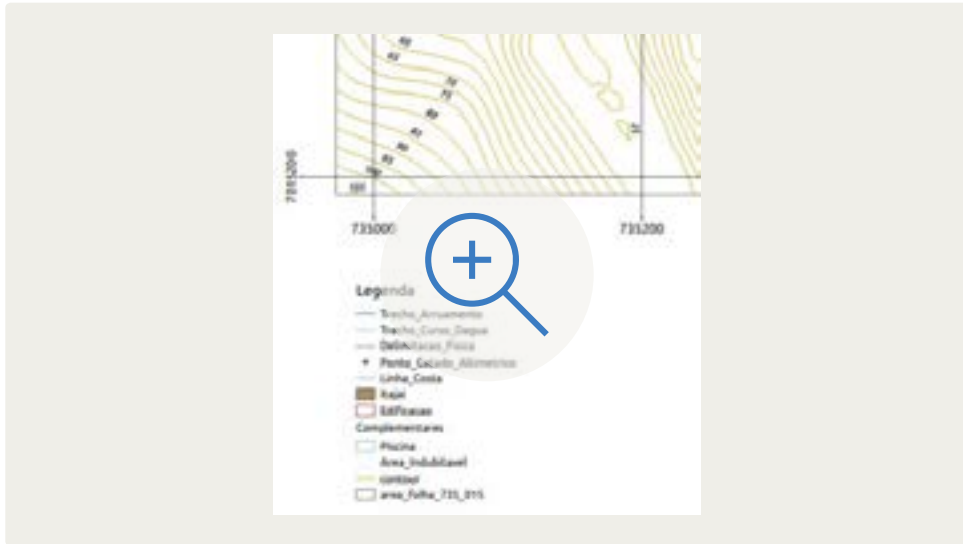


Figura 8.19: Legenda automática gerada.

Para adicionar, remover e renomear os itens da legenda, é preciso desabilitar a opção “Atualização automática” no painel à direita na aba Propriedades do Item (Figura 8.20).

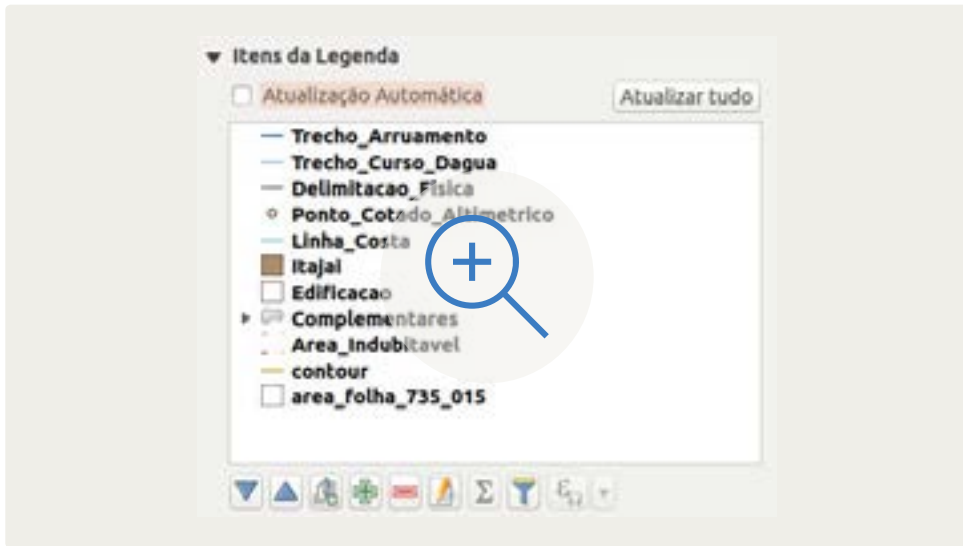


Figura 8.20: Painel de edição dos itens da legenda.

Para excluir da legenda os itens que não estão sendo mostrados no mapa, clique no item e em seguida clique no botão . Faça este processo para as camadas Ponto_Cotado_Altimetrico e Itajai, deixando apenas as camadas mostradas na Figura 8.21.

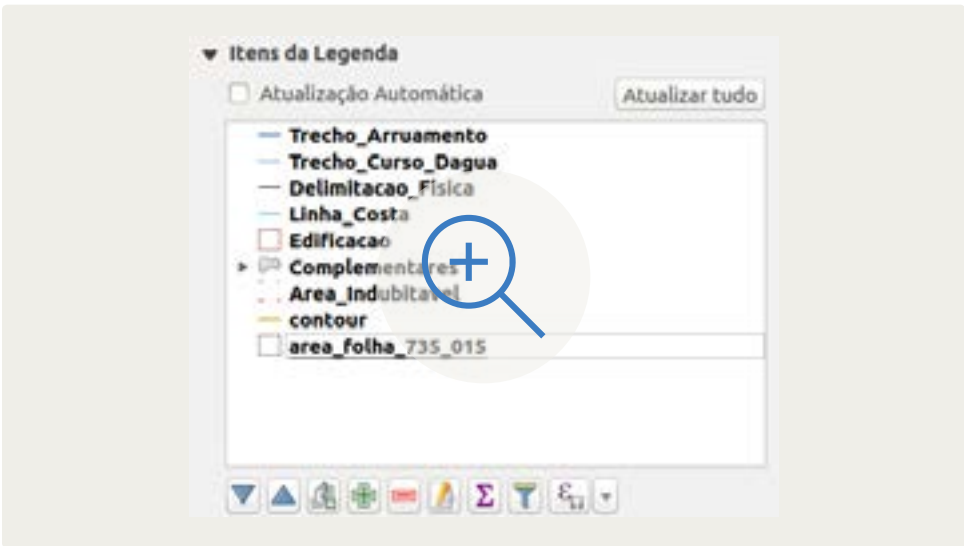


Figura 8.21: Itens da legenda com camadas que estão adicionadas ao mapa.

Agora renomearemos as camadas na legenda. Clique em “Trecho_Arruamento” e em seguida no botão  Digite “Arruamento” e clique “OK”. Repita o procedimento renomeando as camadas:

- Trecho_Curso_Dagua = Curso D’água
- Delimitacao_Fisica = Delimitação Física
- Linha_Costa = Linha de Costa
- Edificacao = Edificação
- Area_Indubitavel = Área Indubitável
- Contour = Curva de nível 5 m
- area_folha_735_015 = Área Folha 735 – 015

Ainda no painel “Propriedades do Item”, em Título, renomeie “Legenda” para “CONVENÇÕES”. Observe a legenda renomeada (Figura 8.22).



Figura 8.22: Legenda renomeada.

Você pode ocultar itens da legenda sem precisar removê-los, clicando com o botão direito do mouse em cima do item e em seguida em “Oculto”. Clique com o botão direito em “Complementares” e em “Oculto”. Caso você deseje adicionar algum item, clique no botão  e selecione o item a ser adicionado.

Caso deseje mudar a fonte e tamanho dos itens da legenda, vá até painel “Propriedades do Item” e selecione o item “Fontes” e clique nos botões para editar a fonte de cada item (Figura 8.23)

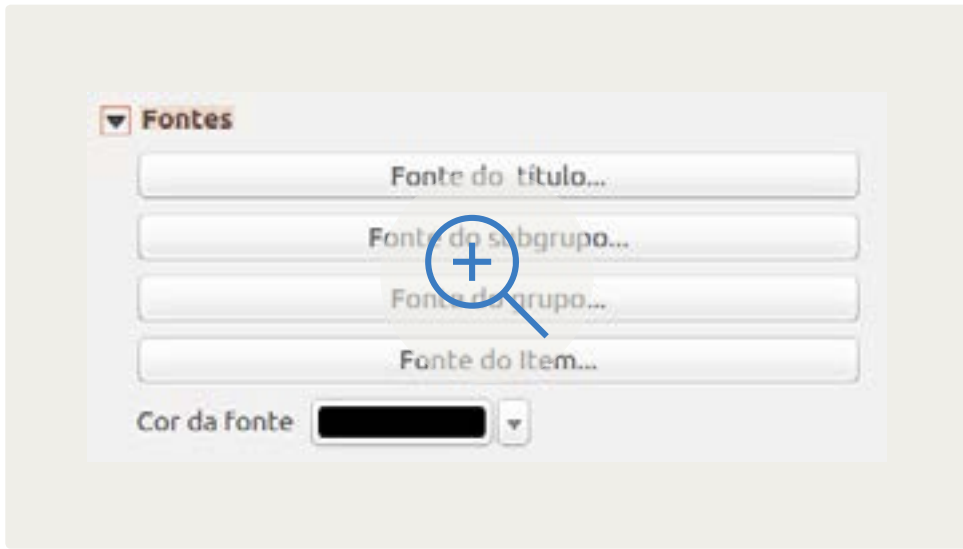


Figura 8.23: Opções de modificação de fonte.

Abaixo do item “Fontes”, ainda em “Propriedades do Item”, clique em “Colunas”. Em “Contagem”, digite “2”, para separar os itens da legenda em duas colunas. Abaixo de “Colunas”, clique no item “Símbolos”. Em “Espessura do símbolo”, digite “10’ e em “Altura do símbolo”, digite “7” (Figura 8.24).

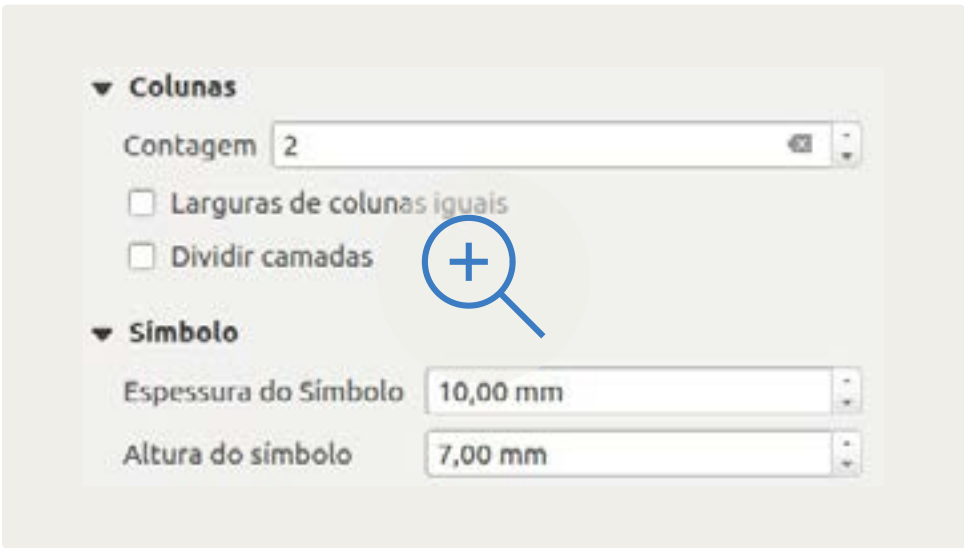


Figura 8.24: Configurações de colunas e símbolos.

Em “Propriedades do Item” clique no item “Espaçamento”. Nele podemos ajustar o espaçamento entre os itens, símbolos, textos e colunas da legenda. Digite os espaçamento conforme a Figura 8.25.

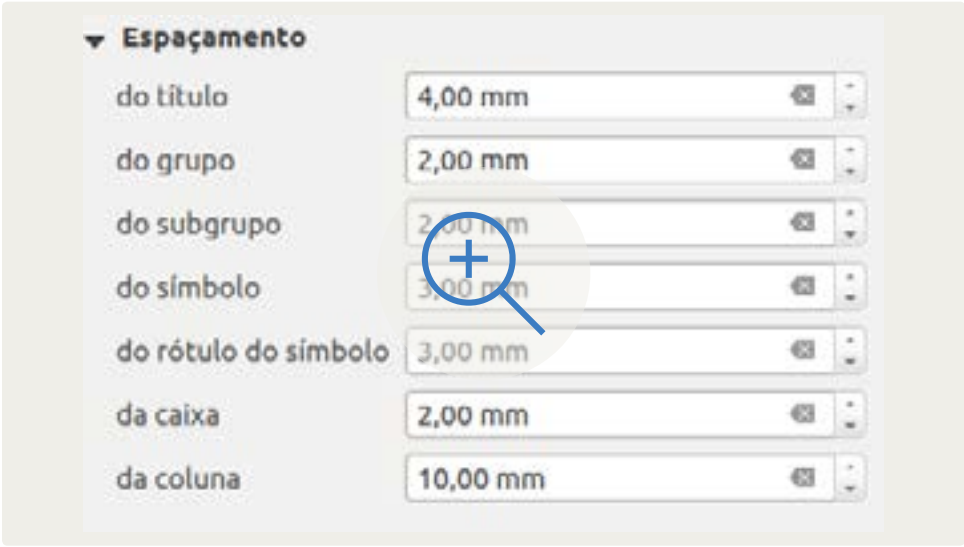


Figura 8.25: Espaçamentos dos itens da legenda.

Agora sua legenda deve estar conforme a Figura 8.26.

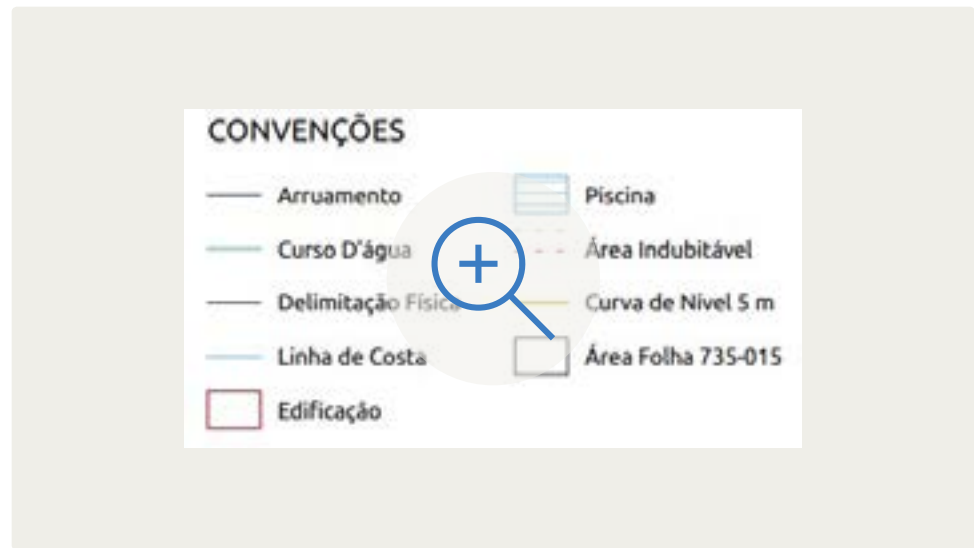


Figura 8.26: Legenda pronta.

8.6. Elementos textuais

Agora adicionaremos as caixas de texto contendo informações de confecção do mapa, informações técnicas e demais elementos textuais. Para isso, clique em Adicionar novo rótulo, no painel à esquerda. Arraste o mouse e crie uma caixa para o texto. No painel “Propriedades do item”, digite o texto demonstrado na Figura 8.27.

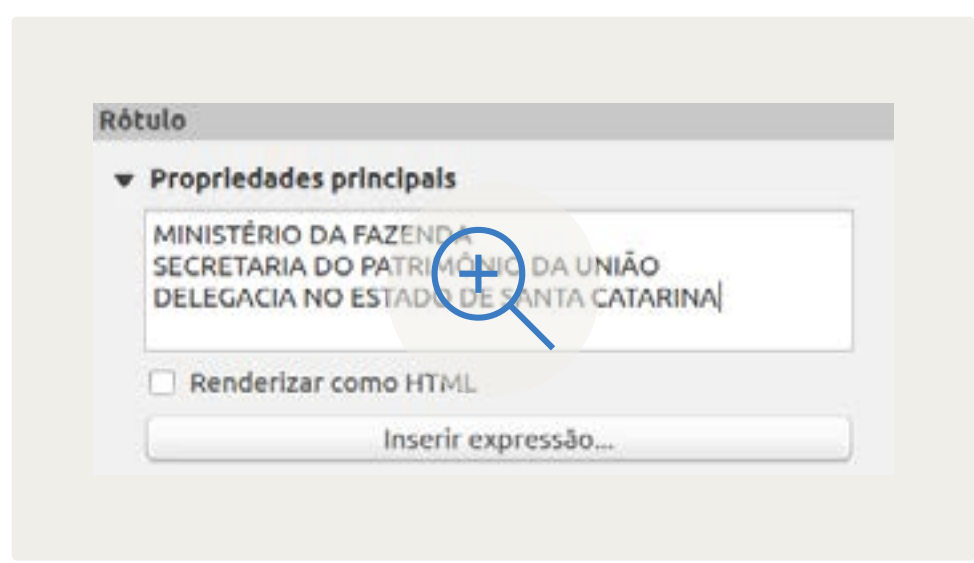


Figura 8.27: Propriedades do item com o texto a ser adicionado.

Clique no item “Aparência” em “Propriedades do Item” e em seguida clique em “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, selecione “Regular” e em “Tamanho”, selecione “20” e clique em Ok. Em “Alinhamento horizontal”, selecione “Centro”.

Posicione a caixa de texto criada no canto inferior direito da folha, abaixo do mapa, clicando no botão e arrastando a caixa (Figura 8.28).

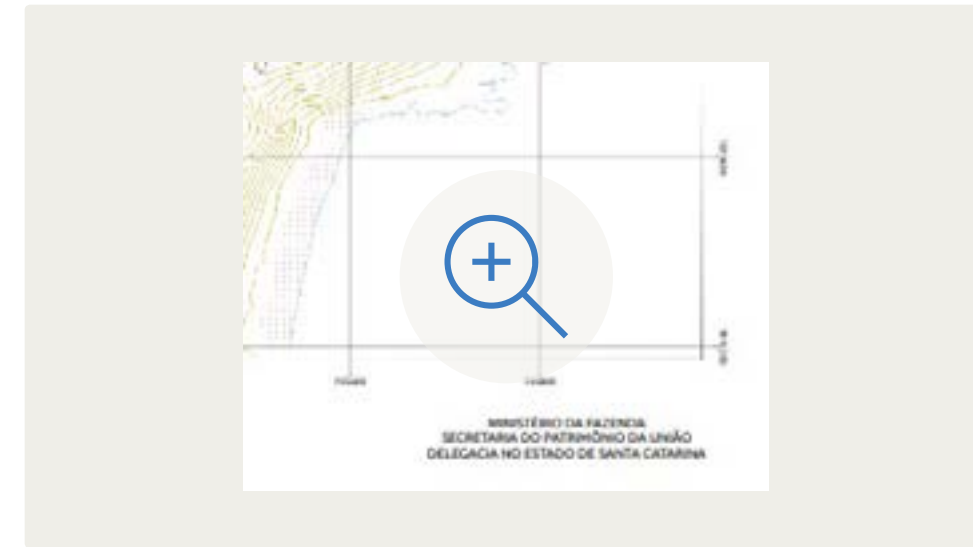


Figura 8.28: Posicionamento da caixa de texto no canto esquerdo do mapa

Agora, crie os seguintes textos seguindo os passos anteriores:

- **LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 20.
- **ITAJAÍ – SC** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 18.
- **TRECHO:** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **TRECHO II**
São José – SC até a margem direita do rio Saí Guaçu – SC
– “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 14, “Alinhamento horizontal” = centro

- **COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA** “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 15
- **MUNICÍPIO:** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **PROCESSO:** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **SUPERVISÃO:** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **EDITAL:** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **01/95 de 11/10/1995** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **DELEGADO DA DPU/SC** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12.
- **COMISSÃO DE DEMARCAÇÃO**

NOMEADA PELA PORTARIA

SPU 153 DE 23/05/96

– “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12, “Alinhamento horizontal” = centro

- **PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR – UTM**

ESCALA 1:2000

EQUIDISTÂNCIA: 1 m

MERIDIANO CENTRAL: 51° W.GR.

DATUM HORIZONTAL: SAD-69

DATUM VERTICAL: IMBITUBA – SANTA CATARINA

DIREITOS DE REPRODUÇÃO RESERVADOS AO:

MINISTÉRIO DA FAZENDA

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO

– “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 12, “Alinhamento horizontal” = centro

Agora, com todos o textos adicionados, iremos ajustar o posicionamento de cada texto. Selecione os itens da figura abaixo, clicando em um item e nos demais com a tecla “CTRL” do teclado pressionada, ou ainda clicando e arrastando o mouse em cima dos itens (Figura 8.29)



Figura 8.29: Seleção das caixas de texto.

Para alinharmos os itens, clique no botão  na barra de ferramentas e selecione a opção “Alinhar à esquerda”.

Disponha os demais textos conforme a imagem abaixo utilizando o botão  para clicar e arrastar os textos e o botão  para alinhar (Figura 8.30)



Figura 8.30: Alinhamento dos itens de texto.



Figura 8.31: Moldura de texto com mesma largura.

Agora, adicionaremos as molduras ao redor das caixas de texto. Para isso, clique no botão  e “Adicionar retângulo”. Clique e arraste o mouse para criar um retângulo sobre o texto

“MINISTÉRIO DA FAZENDA

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO”

Observe que o retângulo, por ser branco, ficou sobreposto ao texto. Para deixá-lo abaixo do texto, clique no botão  e clique em “Enviar para trás”.

Crie um novo retângulo sobre o texto “LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831” e repita o processo de enviar para trás. Os dois retângulos criados devem possuir a mesma largura, conforme a Figura 8.31.

Para ajustar a largura dos retângulos, selecione um deles e em “Propriedades do Item”, clique em “Posição e tamanho”. Verifique o tamanho no item “Largura” e repita o processo para o outro retângulo, alterando o valor de largura para que fiquem iguais (Figura 8.32).

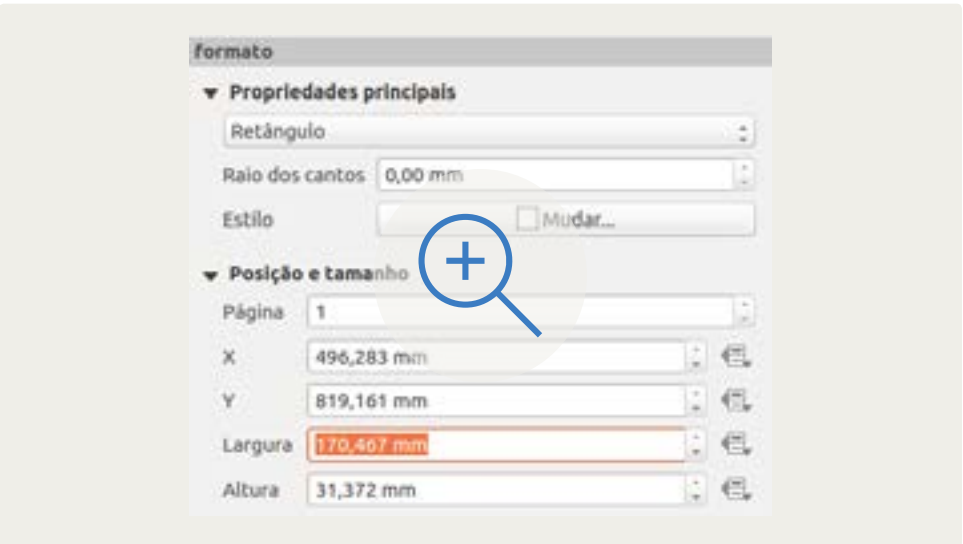


Figura 8.32: Verificação da largura do retângulo de moldura criado.

Adicione novos retângulos, conforme a Figura 8.33 utilizando as ferramentas apresentadas acima.



Figura 8.33: Textos e molduras adicionados ao mapa.

No próximo passo, adicione uma moldura sobre o texto **“PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR – UTM...”** e disponha-o conforme a Figura 8.34. Observe ajuste também a posição das escalas gráfica e numérica.



Figura 8.34: Disposição dos elementos textuais e escalas.

Agora adicionaremos os textos de cabeçalho do mapa. Para isso, clique em  Adicionar novo rótulo, no painel à esquerda. Arraste o mouse e crie uma caixa para o texto no topo do mapa. No painel “Propriedades do item”, digite o texto:

- **MINISTÉRIO DA FAZENDA**
SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO

- Em “Propriedades do Item”, clique no item “Aparência” em “Propriedades do Item” e em seguida clique em “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, selecione “Regular” e em “Tamanho”, selecione “16” e clique em Ok.

Posicione o texto criado no canto superior esquerdo do mapa (Figura 8.35)



Figura 8.35: Posição do texto de topo esquerdo.

Crie novas caixas com os textos:

- **FOLHA 735-015** - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 16. Posicione este texto no topo e centro do mapa.
- **TRECHO II**

São José – SC até a margem direita do rio Saí Guaçu – SC - “Estilo tipo de letra” = Regular, “Tamanho” = 16, “Alinhamento horizontal” = direita. Posicione este texto no canto superior direito do mapa.

8.7. Orientação: símbolo do Norte

O procedimento para adição do símbolo do norte é o mesmo para a adição de imagens em geral no mapa. Para isso, clique no botão  “Adicionar imagem” no painel esquerdo do compositor e clique e arraste o mouse em algum lugar do mapa.

No painel à direita, clique em “Buscar pastas” e observe que diversos ícones pré-instalados no QGIS são carregados Figura 8.36.



Figura 8.36: Ícones pré-carregados do QGIS.

Selecione o símbolo norte indicado na figura abaixo e posicione-o acima das escalas (Figura 8.37).

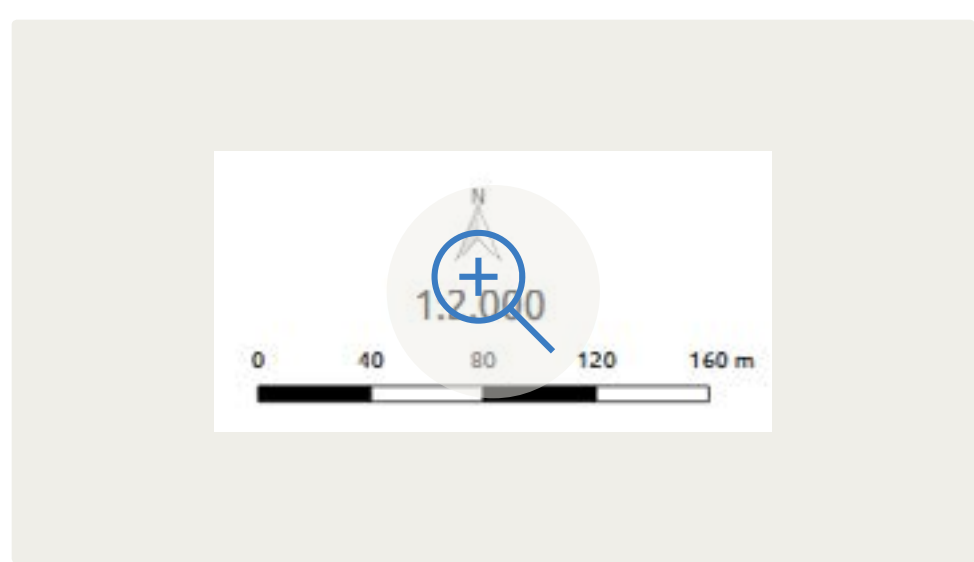


Figura 8.37: Símbolo norte adicionado e posicionado.

Agora, adicione uma moldura ao redor das escalas e orientação. Para isso, clique no botão  e “Adicionar retângulo”. Clique e arraste o mouse para criar um retângulo sobre os elementos. Observe que o retângulo, por ser branco, ficou sobreposto aos textos e figuras. Para deixá-lo abaixo, clique no botão  e clique em “Enviar para trás” (Figura 8.38).



Figura 8.38: Moldura e posicionamento dos itens de escala e orientação.

8.8. Articulação das folhas

Para desenhar a articulação das folhas, clique no botão  e em seguida em “Adicionar retângulo”. Clique e arraste o mouse para criar um pequeno retângulo. Em “Propriedades do Item”, clique em “Posição e tamanho”. Em “Largura”, digite “22” e em “Altura”, digite “25”. Crie mais 8 retângulos com estas dimensões e disponha-os conforme a Figura 8.39.

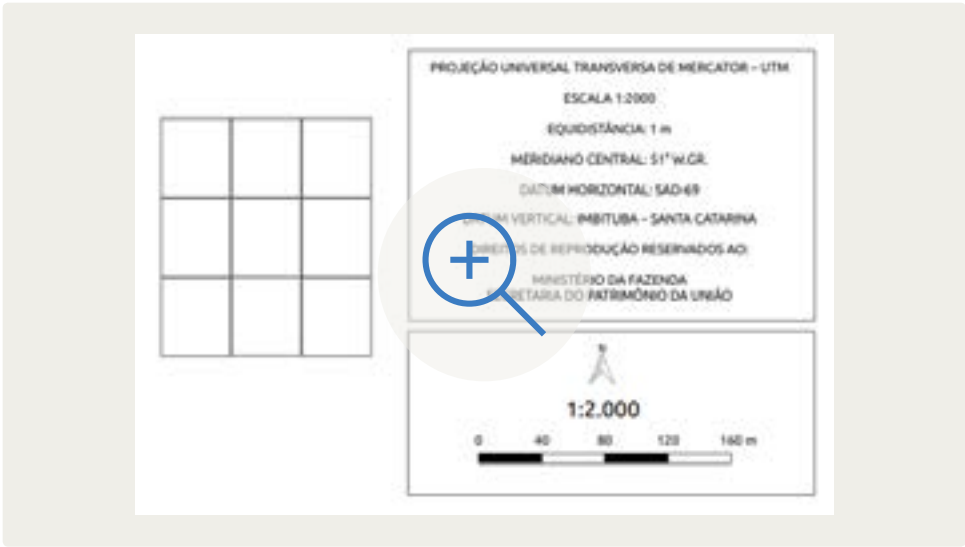


Figura 8.39: Posicionamento da articulação da folha.

Para adicionar o código de cada folha, clique em Adicionar novo rótulo, no painel à esquerda. Arraste o mouse e crie uma caixa de texto na folha central da articulação. Em “Propriedades do Item”, digite o texto: 735-015. Clique no item “Aparência” em “Propriedades do Item” e em seguida clique em “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, selecione “Regular” e em “Tamanho”, selecione “12” e clique em Ok. Repita o processo para as demais folhas, de acordo com a Figura 8.40.

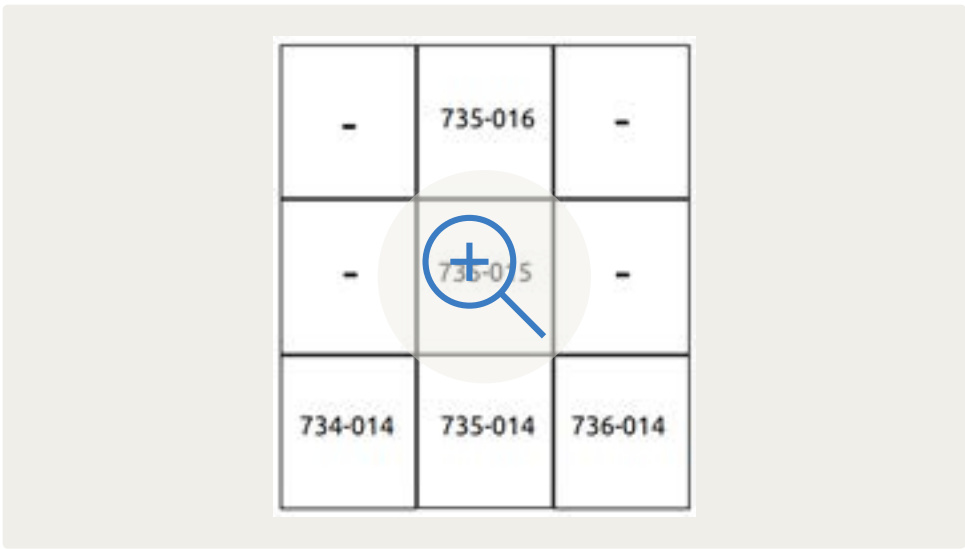


Figura 8.40: Códigos das articulações.

Crie uma caixa de texto acima da articulação e digite:

- **ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS**
FOLHA 735-015

Clique no item “Aparência” em “Propriedades do Item” e em seguida clique em “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, selecione “Regular” e em “Tamanho”, selecione “12” e clique em Ok. Em “Alinhamento horizontal”, selecione “Centro”.

Agora, desenhe uma moldura para o texto e a articulação das folhas. Clique no botão e em seguida em “Adicionar retângulo”, clique e arraste para criar o retângulo. Observe que o retângulo, por ser branco, ficou sobreposto aos elementos. Para posicioná-lo abaixo, clique no botão e clique em “Enviar para trás (Figura 8.41).

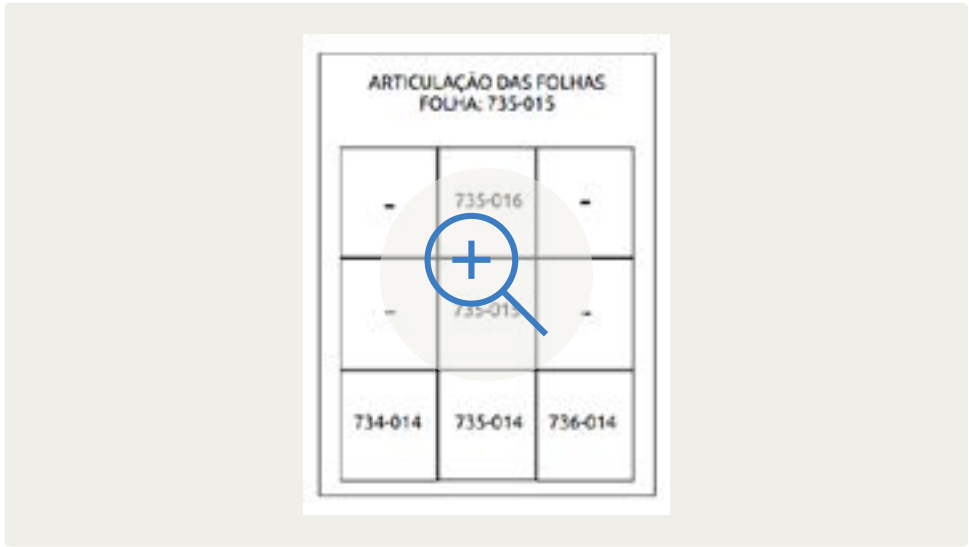


Figura 8.41: Moldura adicionada à articulação das folhas.

8.9. Declinação magnética

Para adicionar o símbolo de declinação magnética, clique no botão “Adicionar imagem” no painel esquerdo do compositor e clique e arraste o mouse em algum lugar do mapa.

No painel à direita, em “Fonte da Imagem”, clique no símbolo  e procure o arquivo .png “declinacao_mag” em seu diretório do computador. Para ajustar o tamanho da imagem adicionada, clique no botão  e ajuste os vértices da figura.

Agora adicionaremos uma caixa de texto com as informações técnicas de declinação magnética.

Para isso, clique em  Adicionar novo rótulo, no painel à esquerda. Arraste o mouse e crie uma caixa para o texto. No painel “Propriedades do item”, digite o texto:

- DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1996
- = -17°14’31”
- VARIAÇÃO ANUAL = -7,25’
- CONV. MERIDIANA = -01°04’29”
- K = 1,0002847090

Clique no item “Aparência” em “Propriedades do Item” e em seguida clique em “Fonte”. Em “Estilo tipo de letra”, selecione “Regular” e em “Tamanho”, selecione “10” e clique em Ok.

Agora, adicione uma moldura ao redor da figura e do texto de declinação magnética. Para isso, clique no botão  e “Adicionar retângulo”. Clique e

arraste o mouse para criar um retângulo sobre os elementos. Observe que o retângulo, por ser branco, ficou sobreposto ao texto e figura.

Para deixá-lo abaixo, clique no botão  e clique em “Enviar para trás”. Ajuste a largura da moldura de acordo com a moldura do da articulação de folhas (Figura 8.42)

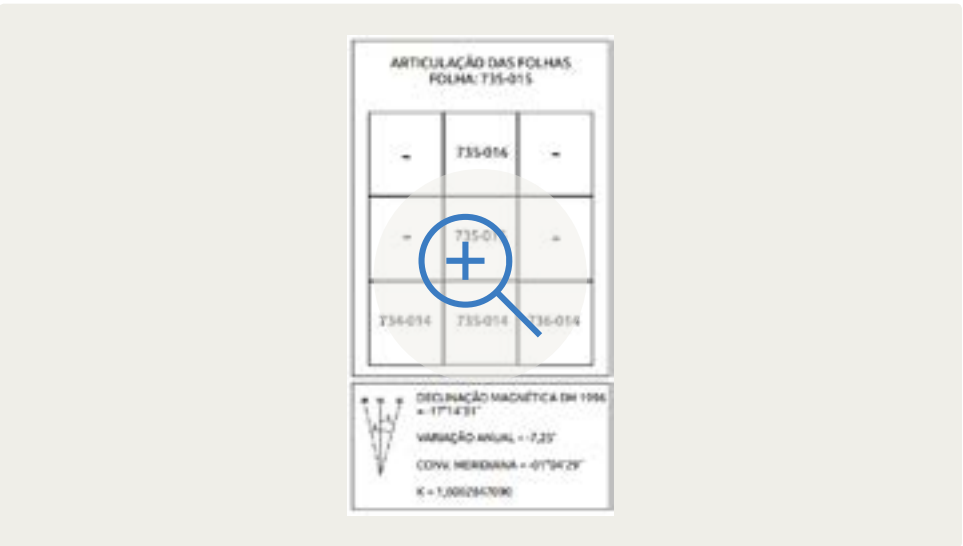


Figura 8.42: Moldura da declinação magnética ajustada.

8.10. Moldura

Para adicionarmos as molduras finais do mapa, no painel à esquerda, clique no botão  e em seguida na opção “Adicionar retângulo”. Arraste o mouse para criar um retângulo englobando todos os elementos abaixo do mapa. Em seguida, no painel superior, clique no ícone  e selecione a opção “Enviar para trás”, conforme a Figura 8.43.



Figura 8.43: Moldura adicionada aos elementos do mapa.

A última moldura englobará todos os elementos da página. clique no botão  e em seguida na opção “Adicionar retângulo”. Arraste o mouse para criar um retângulo englobando todos os elementos da página. Em seguida, no painel superior, clique no ícone  e selecione a opção “Enviar para trás”, conforme a Figura 8.44.



Figura 8.44: Moldura final do mapa.

8.11. Travarmapa

Ao trabalhar no compositor de impressão, todas as alterações feitas no projeto do QGIS nas camadas e estilos das camadas serão aplicadas ao mapa no compositor. Para que isso não aconteça (quando o mapa estiver pronto e você não quiser mais realizar alterações) é importante travar o mapa. Para travar as camadas e os estilos, clique no mapa (com o botão  ativo). Em “Propriedades do item”, clique no item “Camadas” e marque as opções Travar camadas e Travar estilos para as camadas.

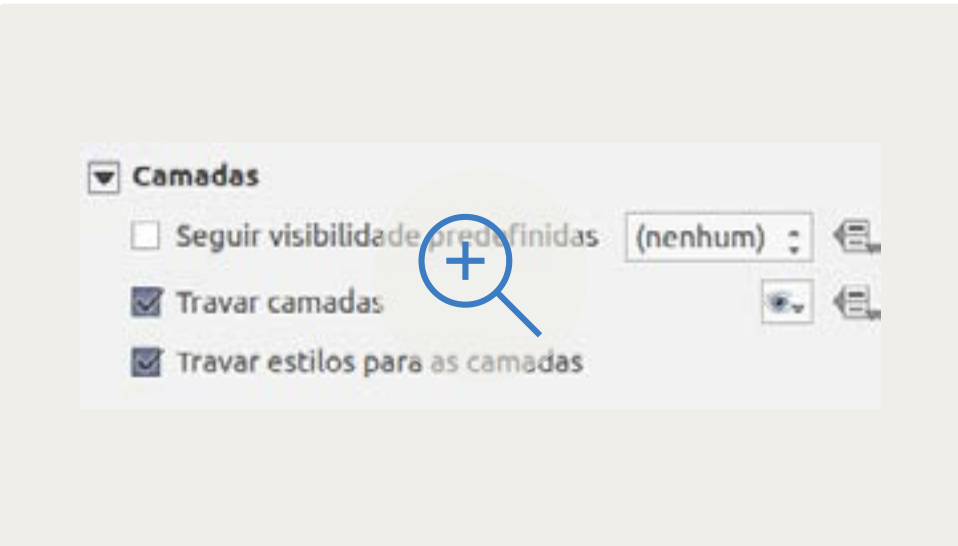


Figura 8.45: Travando as camadas e os estilos.

8.12. Salvar modelo de layout

Para salvar o modelo de layout que foi gerado para ser utilizado em novos mapas, basta clicar no ícone  Salvar como modelo e escolher o local para salvar.

Observe que ele irá salvar um arquivo com extensão .qpt. Para abrir o modelo salvo, abra um novo compositor e clique no ícone  e localize o arquivo .qpt.

8.13. Exportação do mapa

O mapa gerado pode ser importado como imagem, como svg (para utilização em programas de pós edição tal como o Inkscape) e como pdf. Para isso, selecione o formato em que deseja exportar no ícones  no painel superior ou através do menu Compositor. Para esta atividade, selecione a opção  Exportar como PDF. Selecione a pasta em seu computador onde o arquivo deverá ser salvo e clique em Salvar. Será aberta uma janela com as opções de exportação da imagem. Clique em Gravar (Figura 8.46).

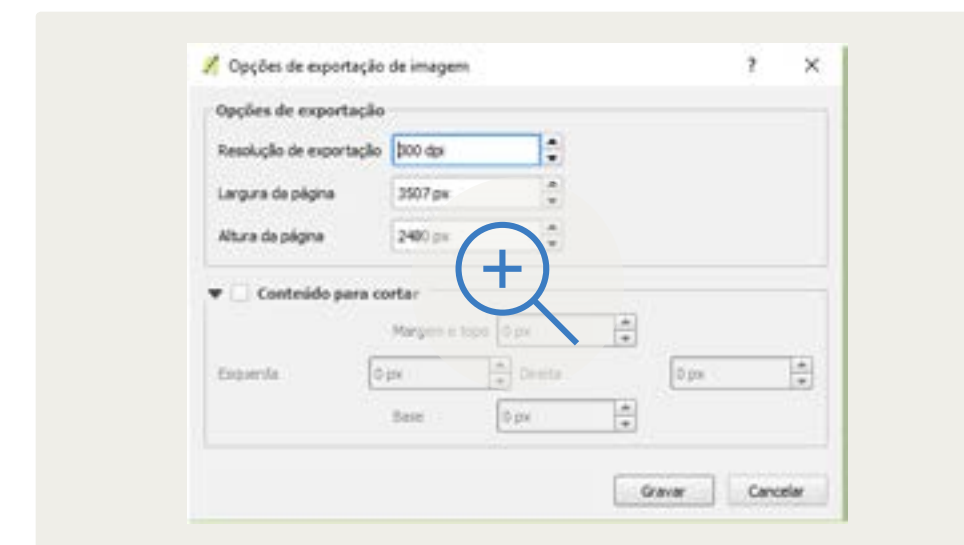


Figura 8.46: Janela de opções de exportação da imagem.

9. Fontes e Referências Consultadas

- GOUVEIA, Sidney. **QGIS 2.8 – Transformação de Sistemas de Referência de Coordenadas**. Blog da Comunidade QGISBrasil. Publicado em: 15.fev.2015. Disponível em: <<http://qgisbrasil.org/blog/2015/02/25/qgis-2-8-transformacao-de-sistemas-de-referencia-de-coordenadas/>>. Acesso em: 05.agosto.2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Existem parâmetros de transformação entre WGS 84 e SIRGAS2000? **Transformação de coordenadas – Perguntas mais frequentes**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm#11>>. Acesso: 05.agosto.2017.
- OPEN SOURCE GEOSPATIAL FOUNDATION (OSGEO). **Brazilian Coordinate Reference Systems**. Publicado em: 13.set.2014. Disponível em: <http://wiki.osgeo.org/wiki/Brazilian_Coordinate_Reference_Systems>. Acesso em: 05.agosto.2017.
- PAMBOUKIAN, Sergio Vicente D. **Georreferenciamento (registro) de imagens no QGIS**. Laboratório de Geotecnologia da UPM. Disponível em: <http://labgeo.mackenzie.br/fileadmin/LABGEO/Curso/02._Aula_02/0205._Georreferenciamento_de_imagens_no_QGIS.pdf>. Acesso em: 05.agosto.2017.
- PRATES, Isabela. Decifrando o georreferenciamento de carta topográfica no QGIS. **MundoGEO**. Publicado em: 20.jul.2015. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2015/07/20/decifrando-o-georreferenciamento-de-carta-topografica-no-qgis/>>. Acesso em: 05.agosto.2017.
- QGIS. **QGIS User Guide**. Publicado em: 04.dez.2014. Disponível em: <http://docs.qgis.org/2.2/en/docs/user_manual/>. Acesso em: 08.agosto.2017.
- SANTOS, Jorge. QGIS 2.4: Sistema de Referência de Coordenadas Personalizado – Versão 1.0. **Processamento Digital – Geotecnologias e Software Livre**. 2014. Disponível em: <http://www.processamentodigital.com.br/wp-content/uploads/2014/11/20141105_QGIS24_SRC_Personalizado.pdf>. Acesso em: 05.agosto.2017.

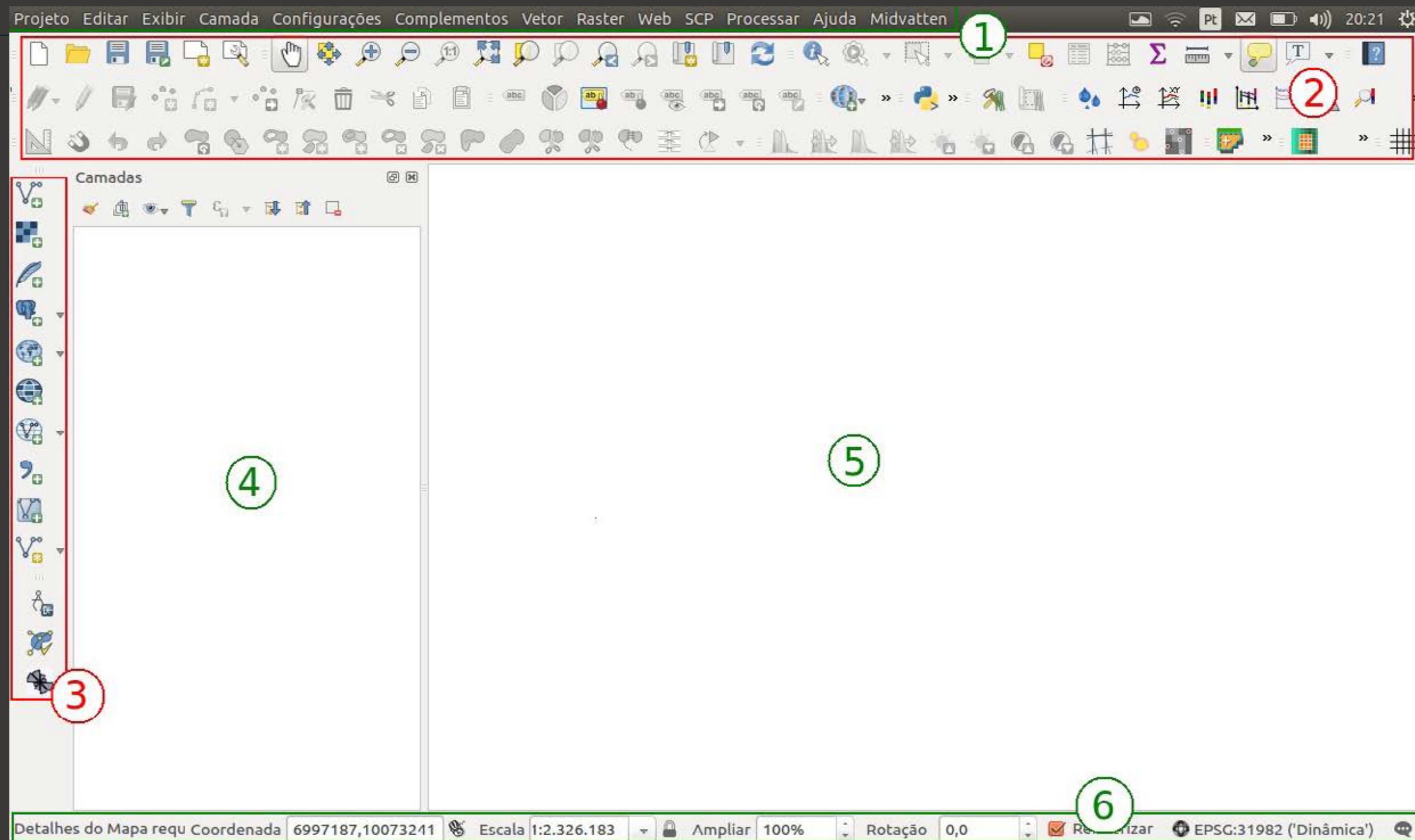
Contato

geospu@planejamento.gov.br

Saiba mais:

<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao/patrimonio-da-uniao/geoinformacao>

Imagens



1: Barra de menus	4: Painel de camadas
2: Barra de ferramentas	5: Área de trabalho
3: Barra de ferramentas lateral	6: Barra de situação

Figura 3.1 - Interface gráfica do QGIS 2.18.

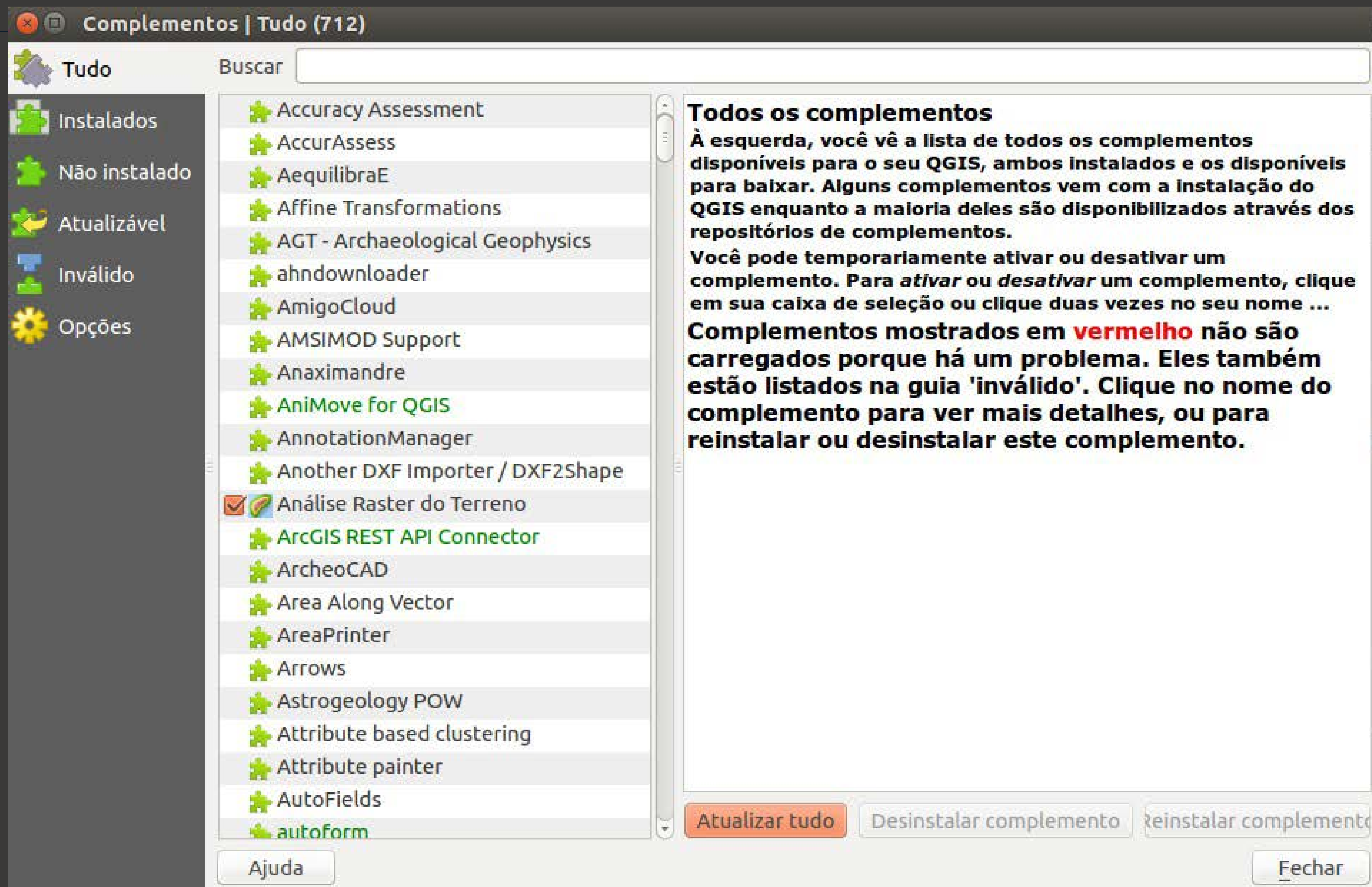


Figura 3.2 - Janela de opções dos complementos

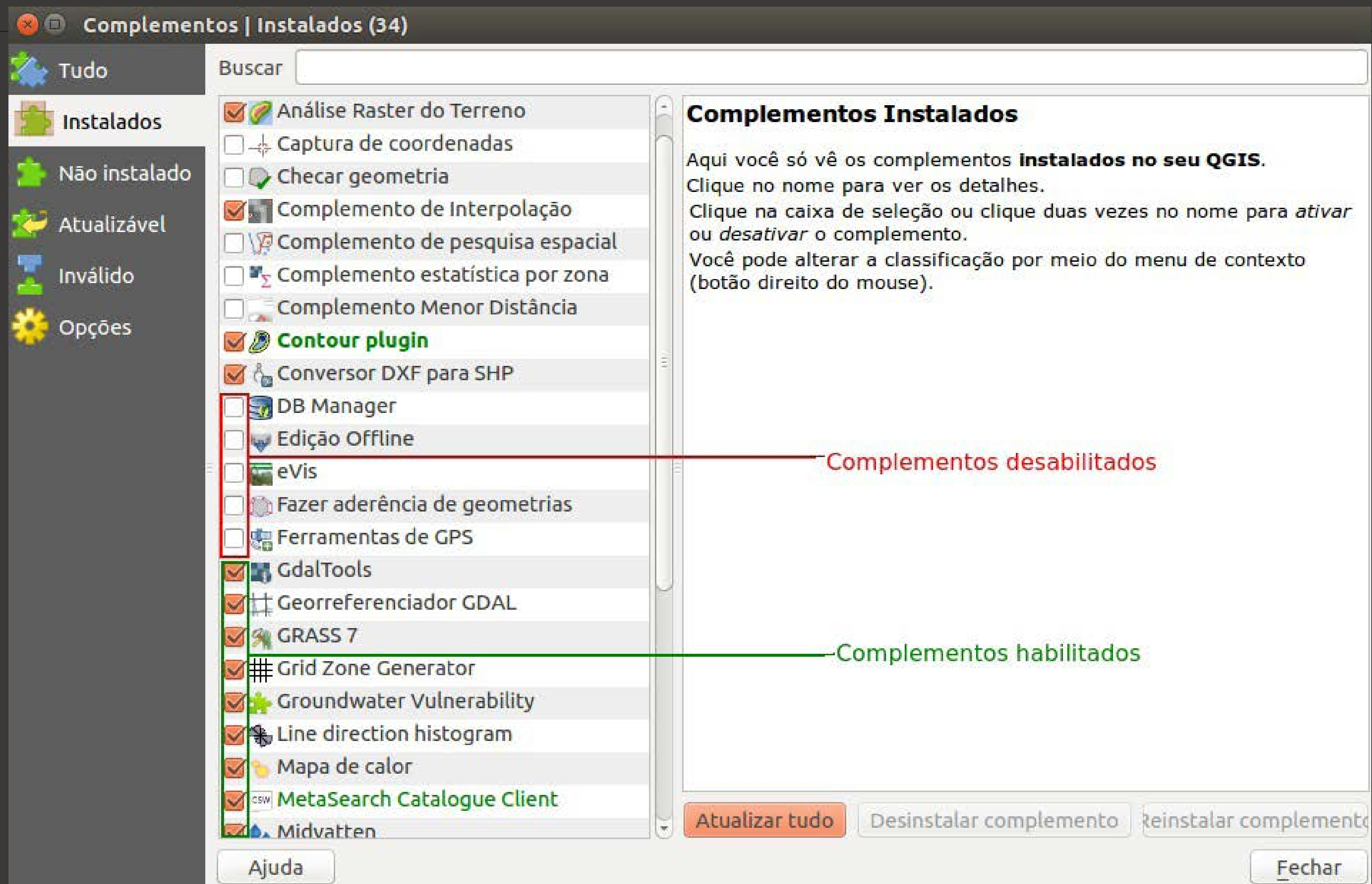


Figura 3.3 - Janela de complementos instalados, habilitados e não habilitados.

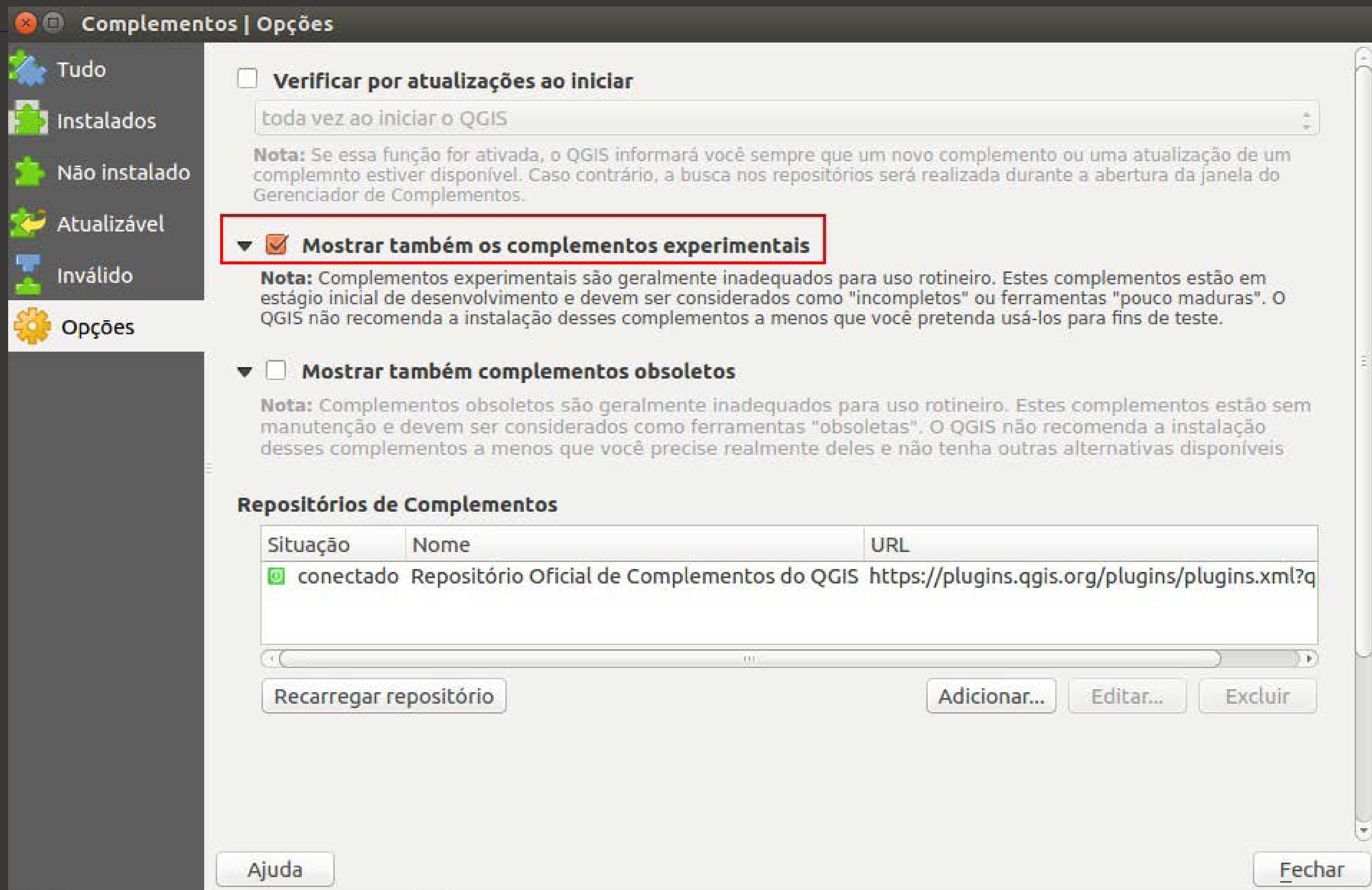


Figura 3.4 - Habilitação dos complementos experimentais na aba Opções.

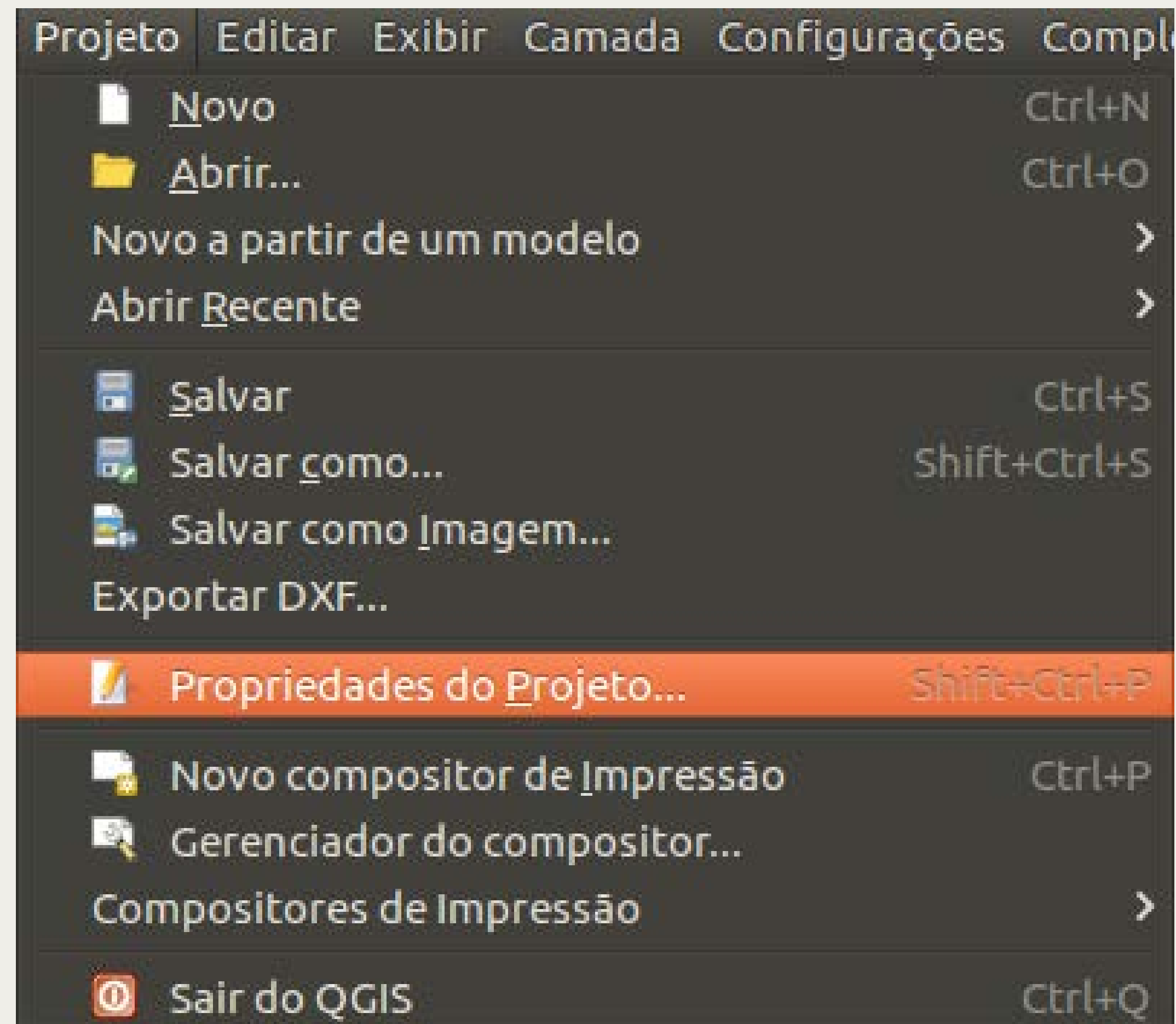


Figura 4.1- Caminho até a janela de propriedades do projeto.

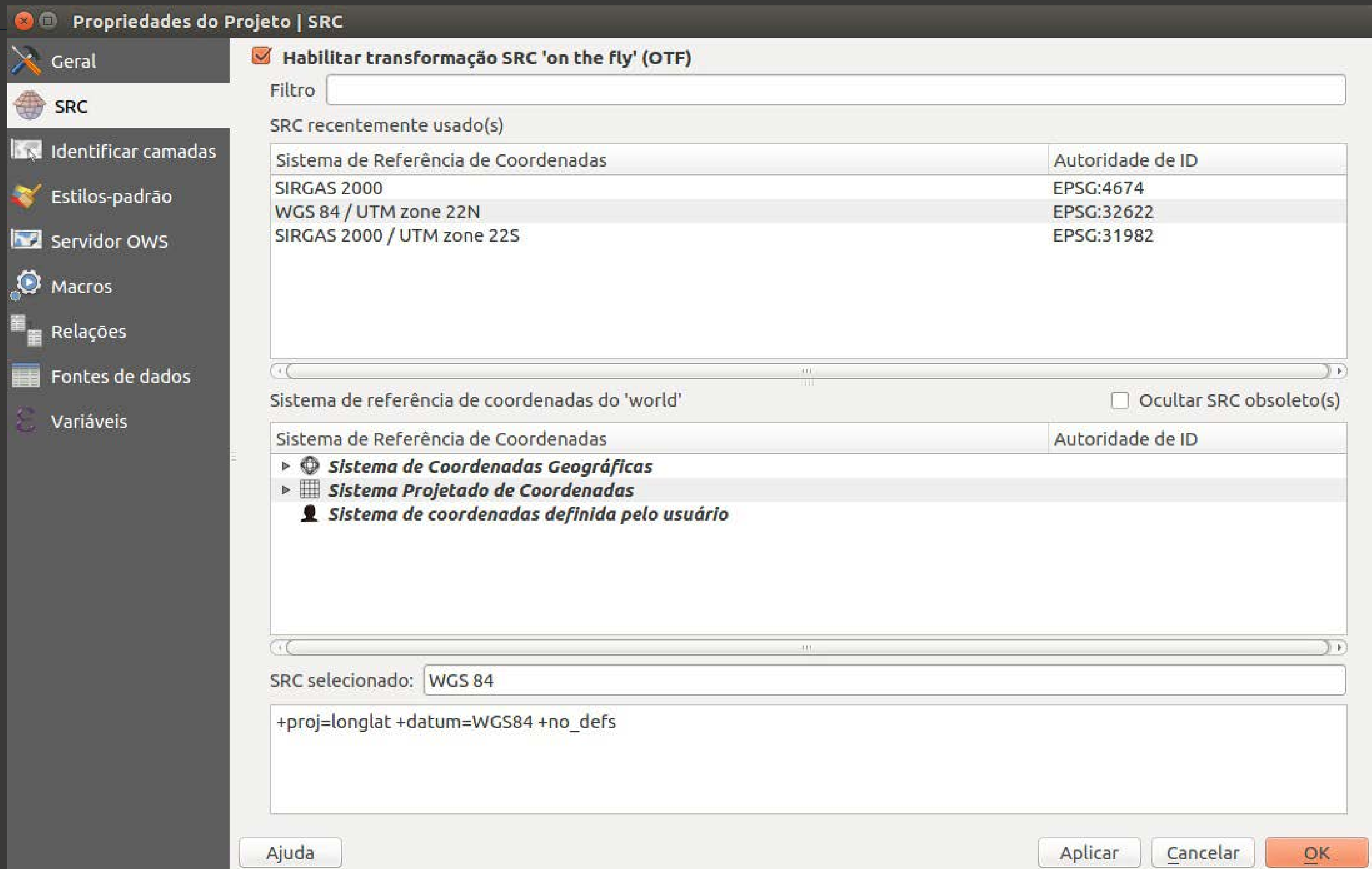


Figura 4.2 - Janela de propriedades do projeto.

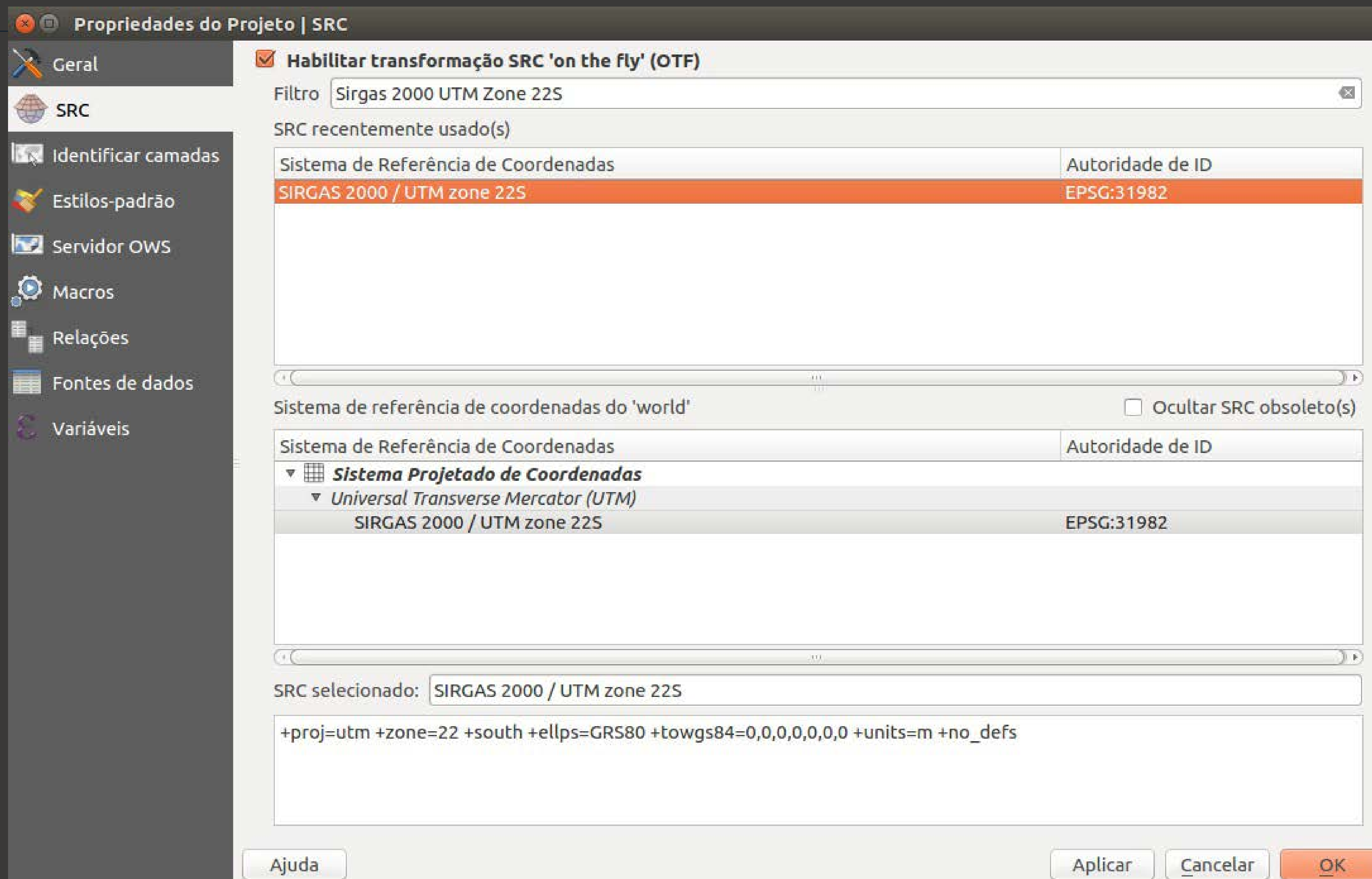


Figura 4.3 - Definição do sistema de referência de coordenadas SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S adotado no projeto.

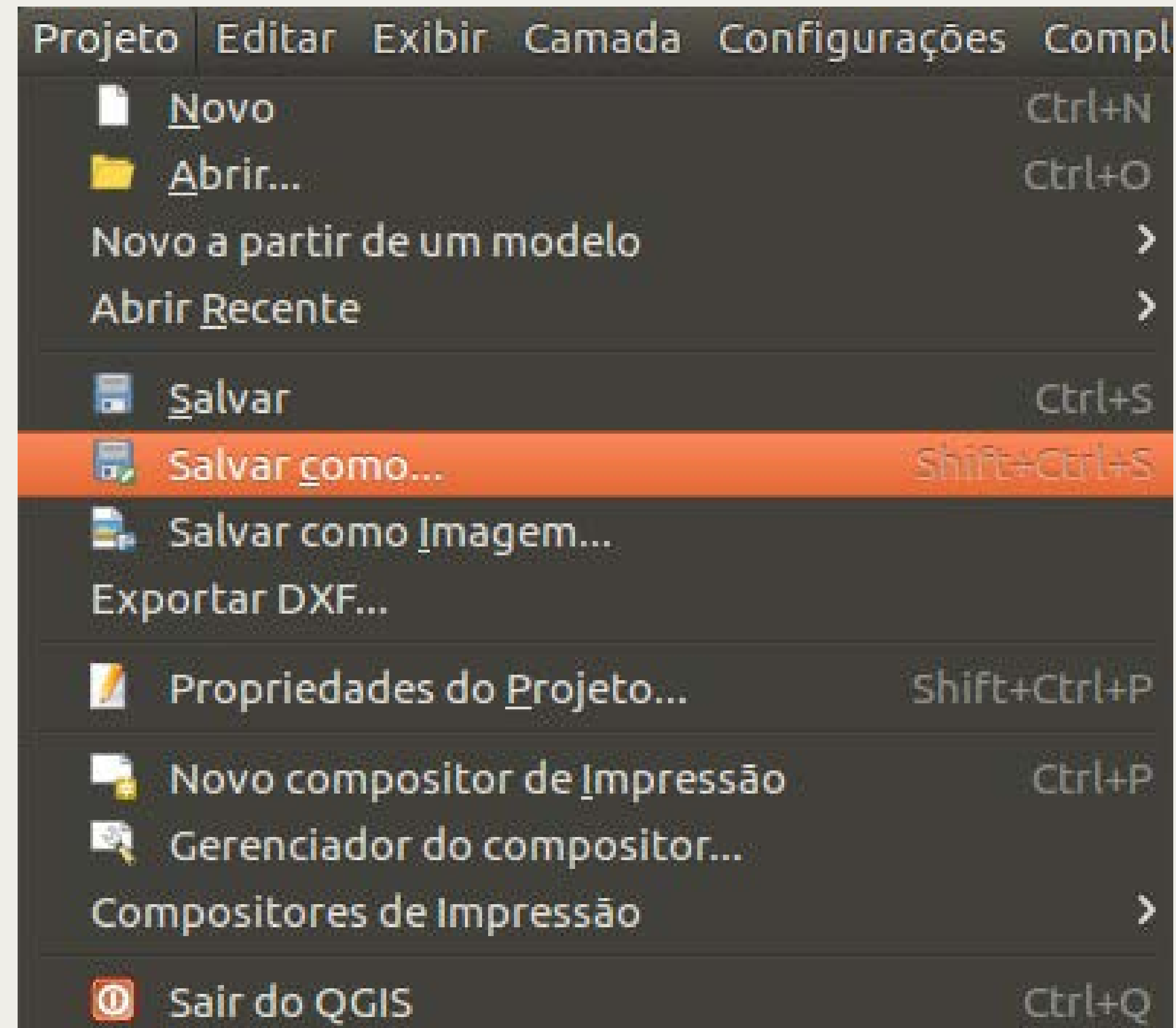


Figura 4.4 - Salvando o projeto através da barra de menus

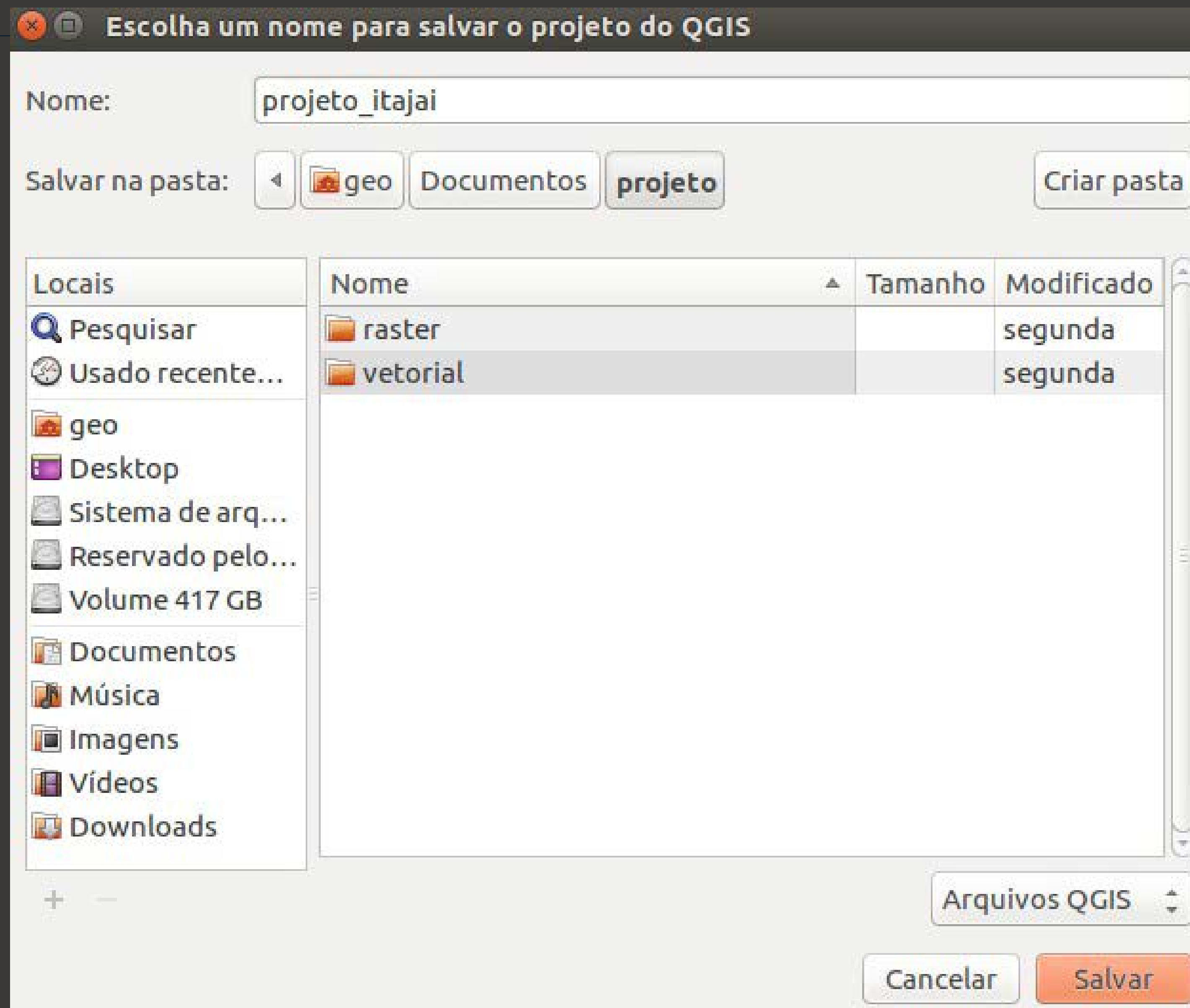


Figura 4.5 - Salvando o projeto no diretório do computador.

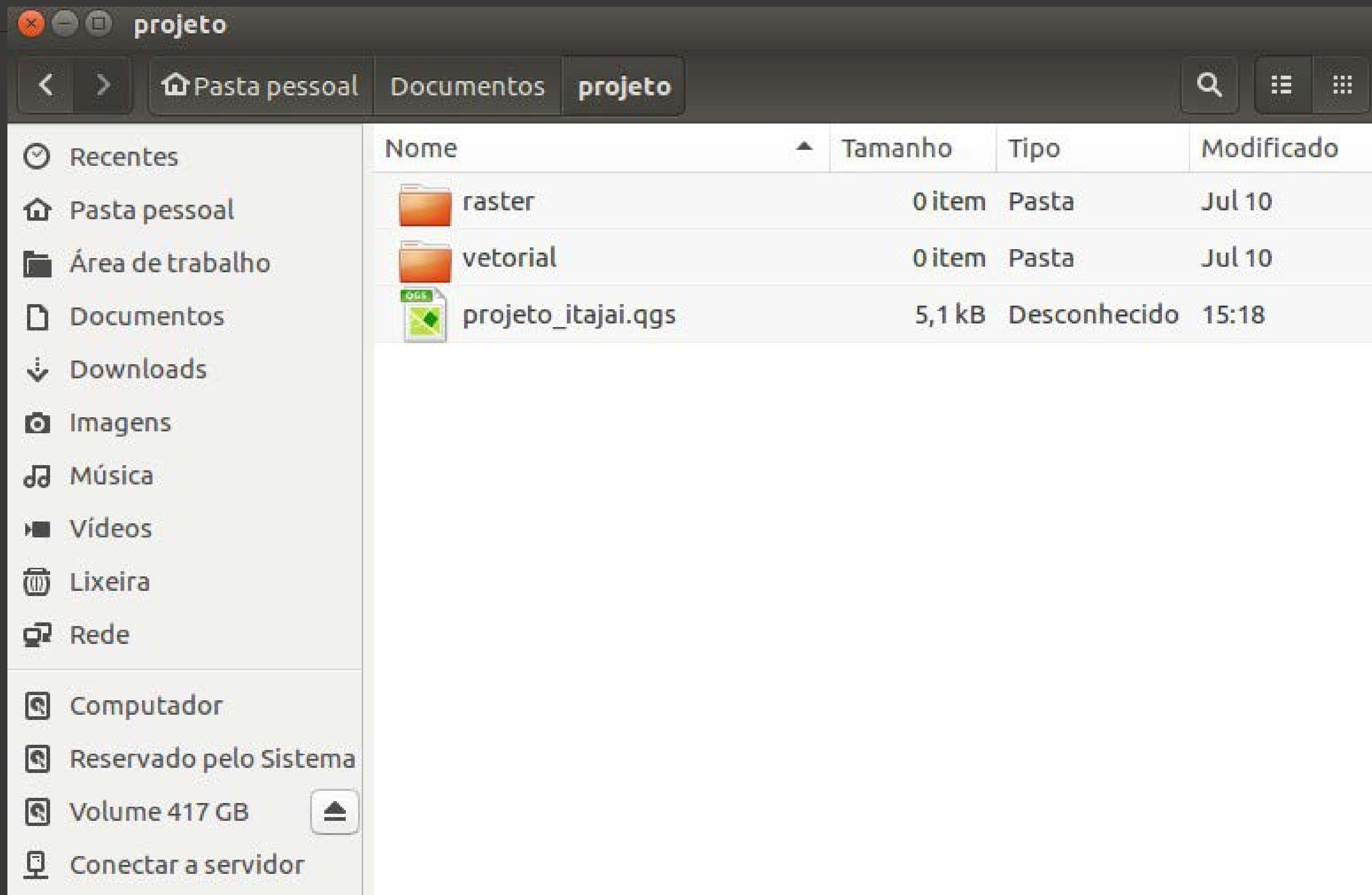


Figura 4.6 - Arquivo do projeto no QGIS salva no diretório do Ubuntu 16.04

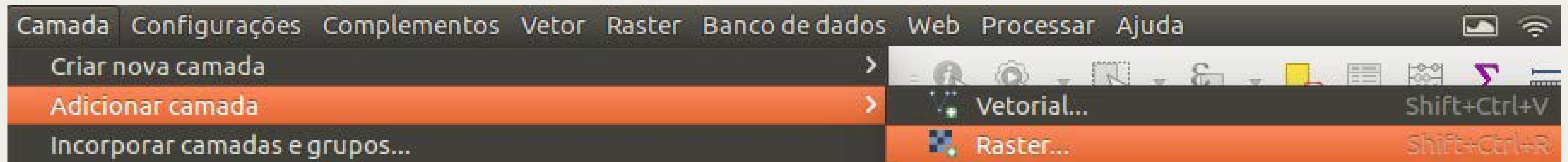


Figura 5.1 - Adicionando camada raster através da barra de menu.

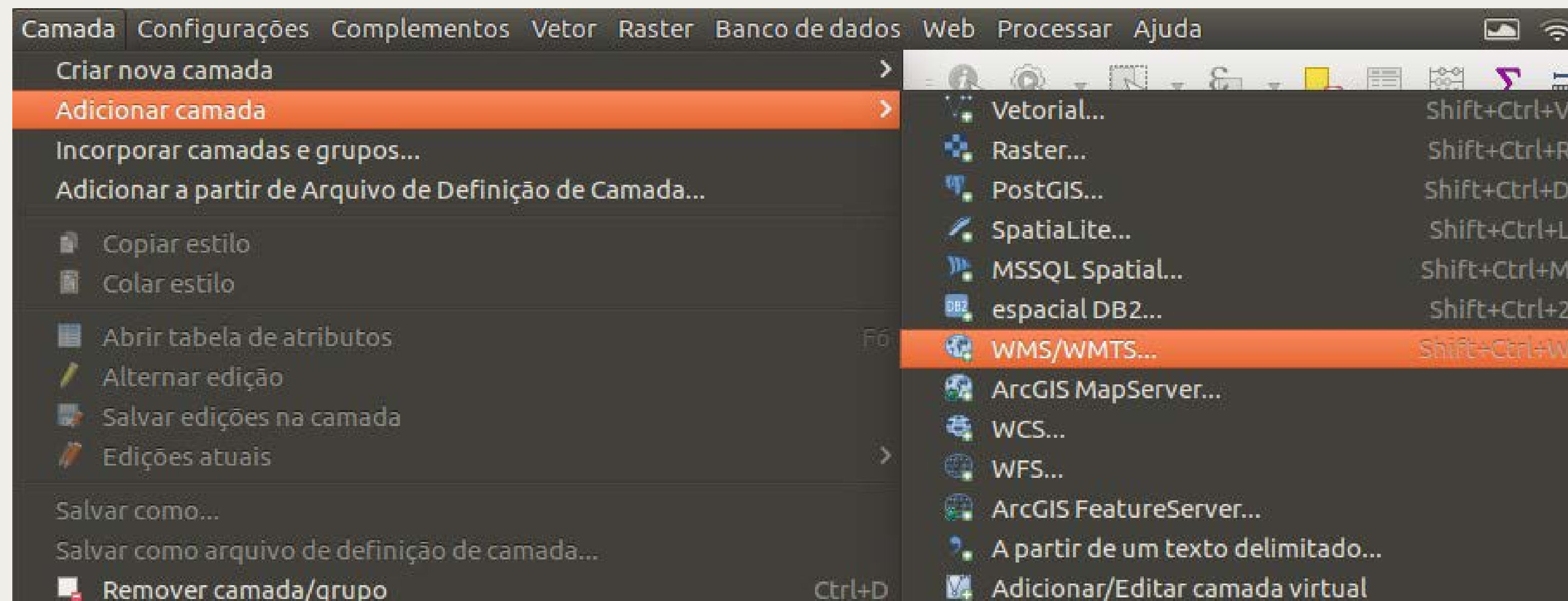


Figura 5.2 - Abrindo a janela do WMS a partir da barra de menu.

Criar uma nova WMS conexão

Detalhes da conexão

Nome

URL

Autenticação Configurações

Se o serviço requer autenticação básica, entre com um nome de usuário e uma senha opcional

Usuário

Senha

Referência

Modo DPI

Versão

- ☐ Ignorar GetMap/GetTile URI relatados em recursos
- ☐ Ignorar GetFeatureInfo URI relatados em recursos
- ☐ Ignorar orientação do eixo (WMS 1.3/WMTS)
- ☐ Inverter orientação do eixo
- ☐ Suavizar transformação de pixmap

Figura 5.4 - Janela do WMS para inserção da URL do serviço disponibilizado.

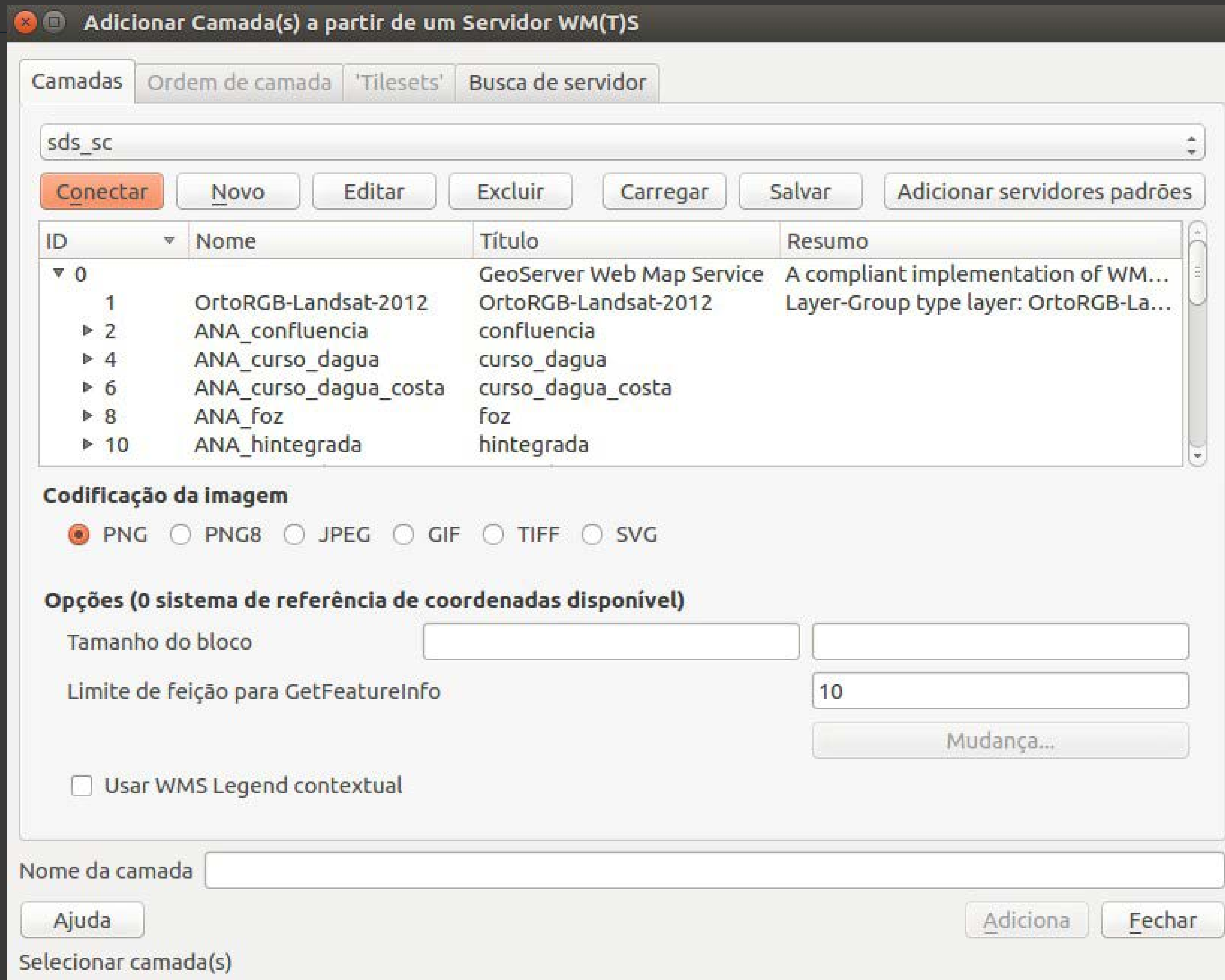


Figura 5.5 - Lista de camadas WMS disponibilizadas pela SDS/SC.

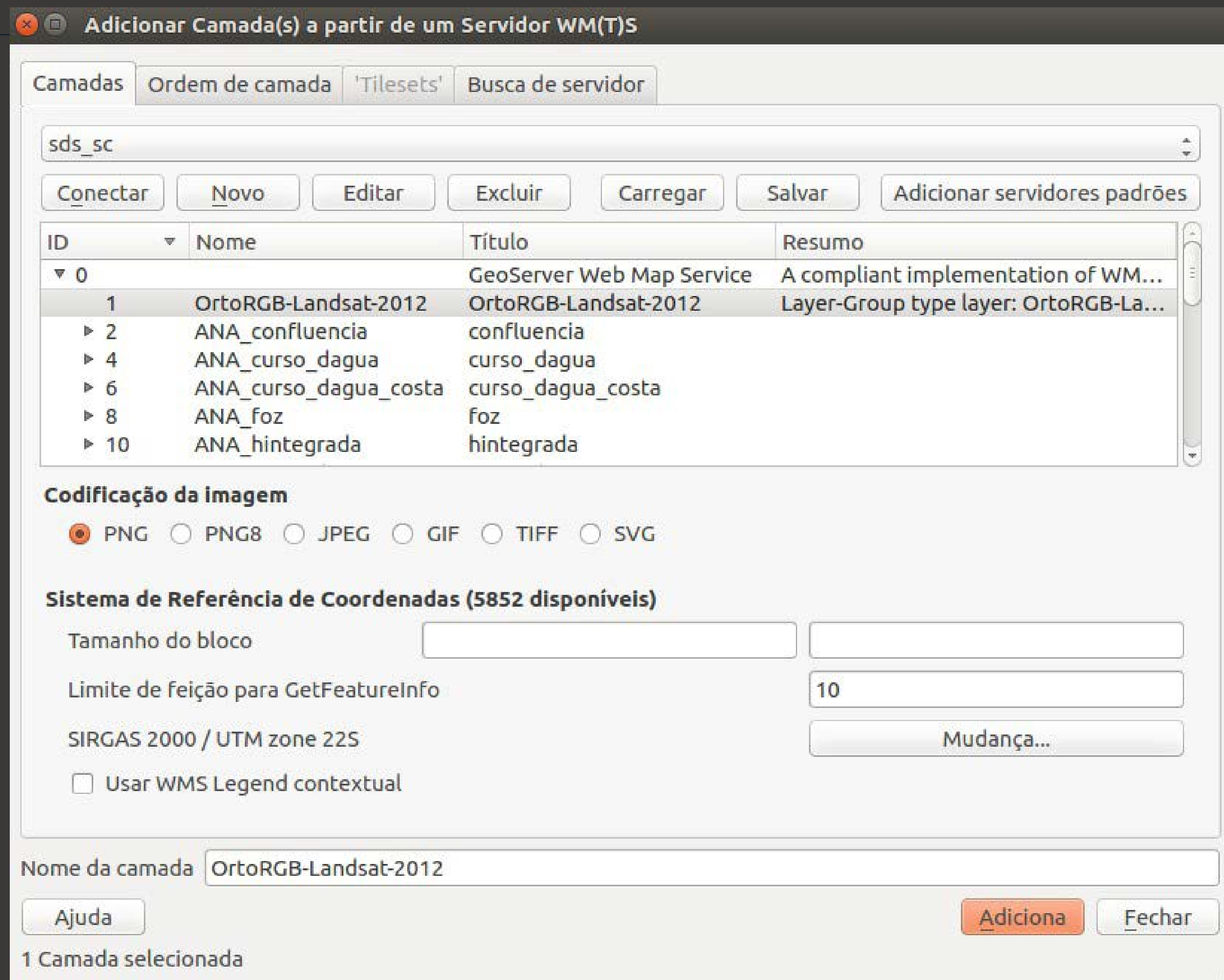


Figura 5.6 - Adição da camada com fotografias aéreas do aerolevantamento da SDS/SC na caixa de diálogo WMS do QGIS.

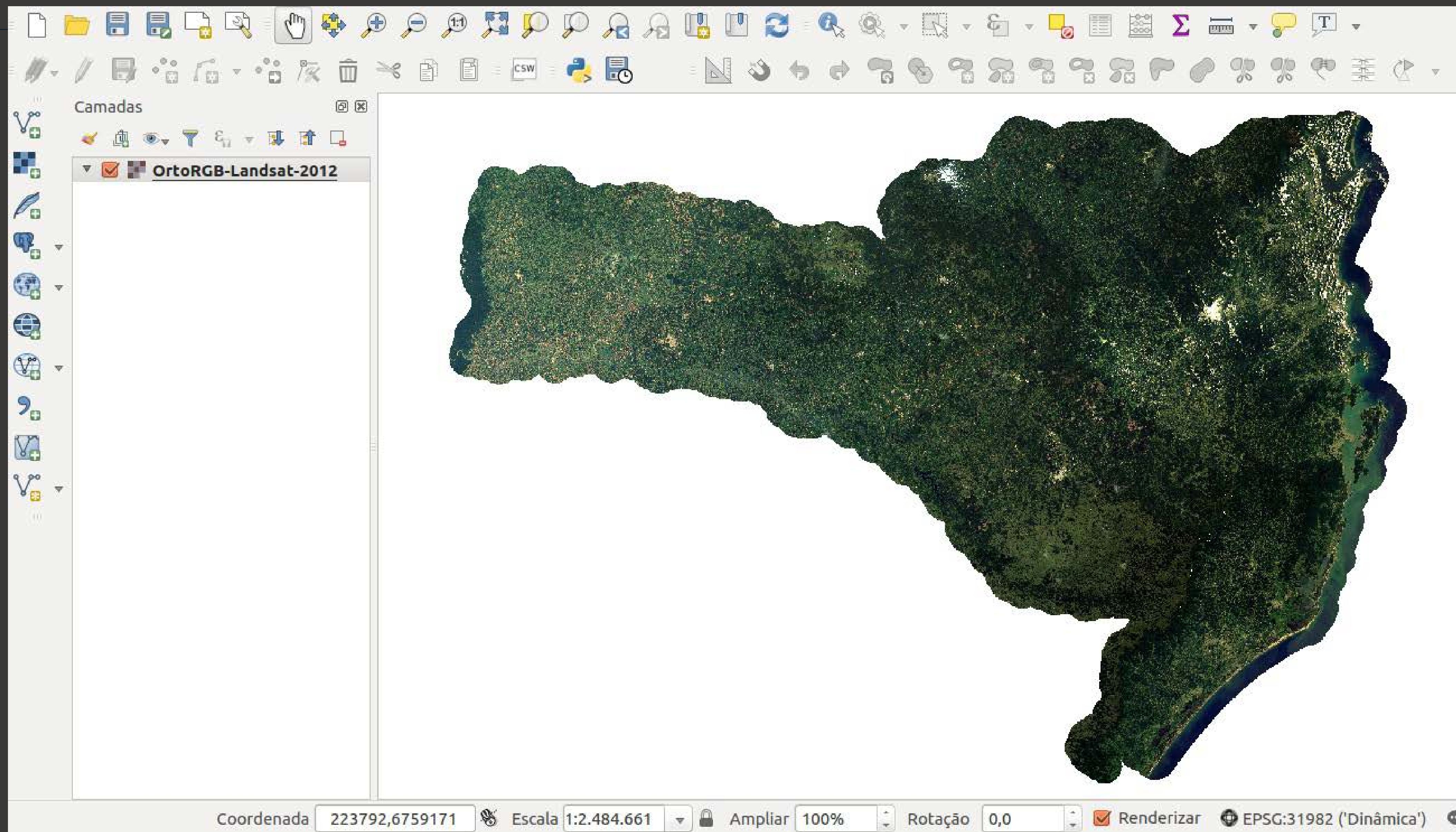


Figura 5.7 - Produto WMS do aerolevanteamento 2010-2012 visualizado na área de trabalho do QGIS 2.18.

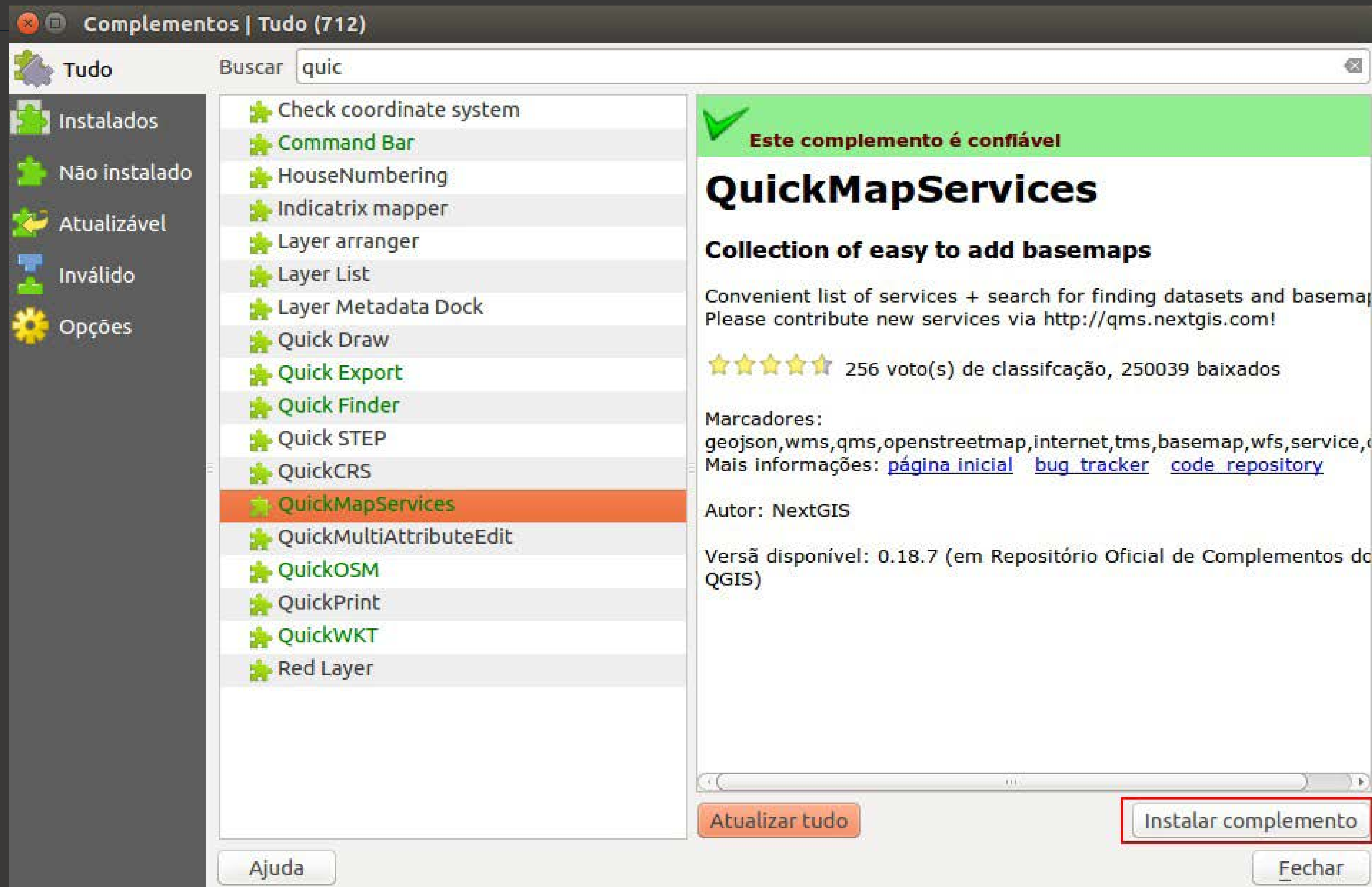


Figura 5.8 - Janela de instalação do complemento QuickMapServices.

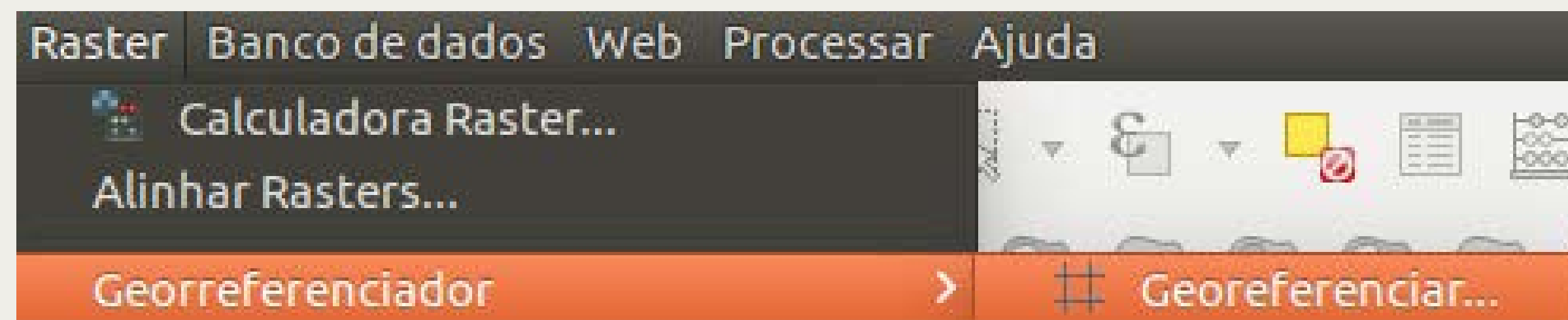


Figura 5.9 - Abrindo a janela do georreferenciador.

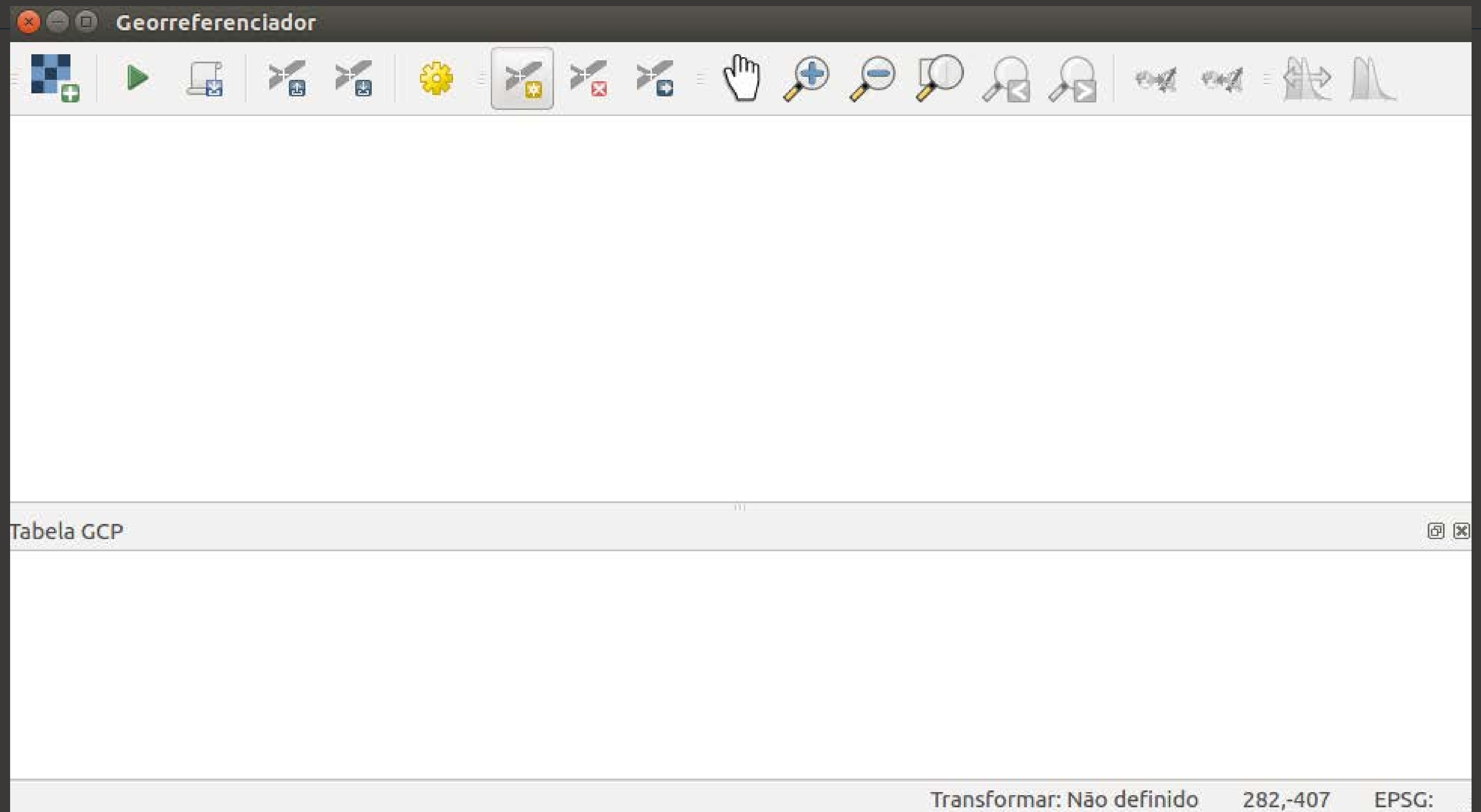


Figura 5.10 - Janela do georreferenciador.

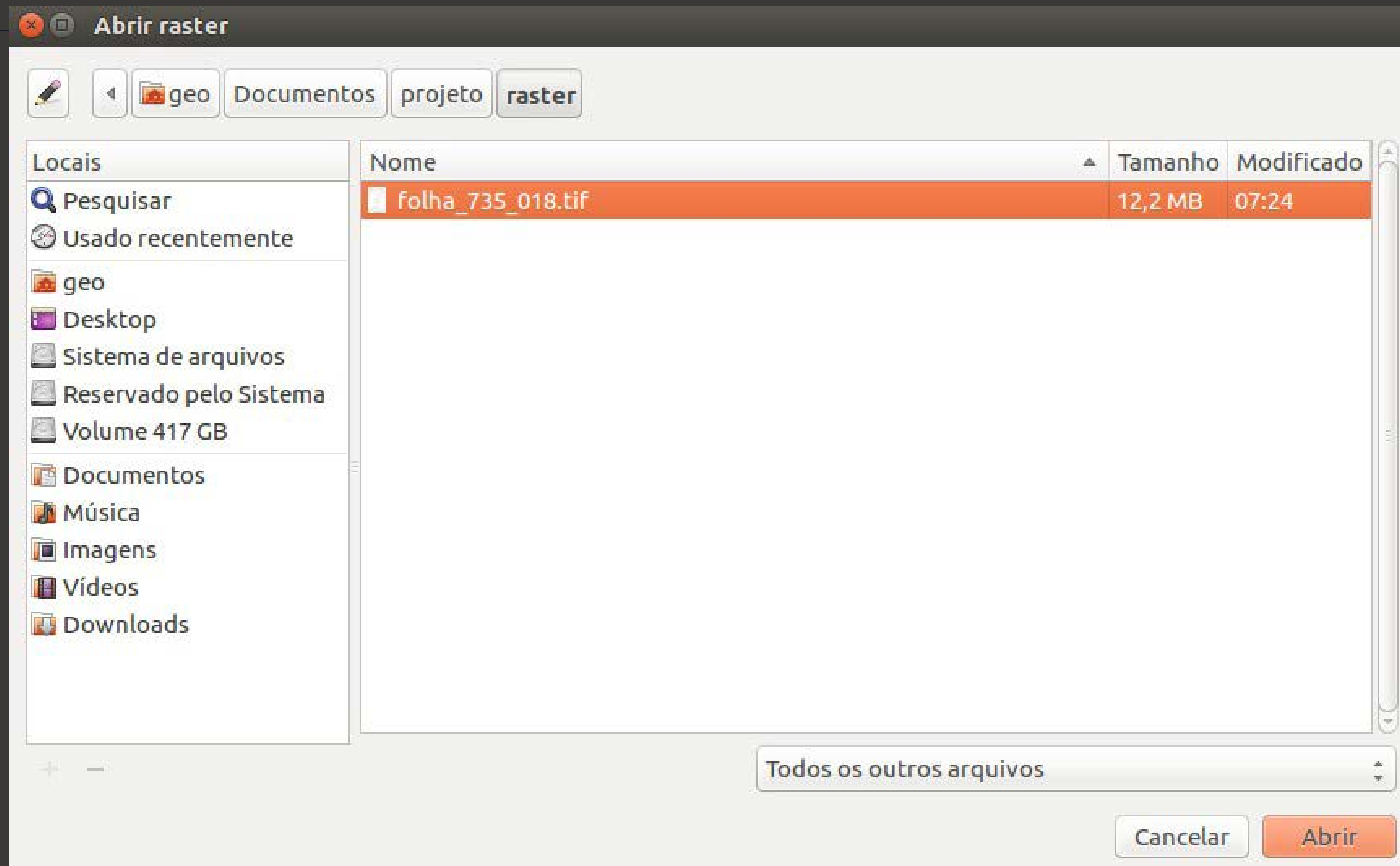


Figura 5.11 - Janela para adição de raster na área de trabalho do georreferenciador do QGIS.

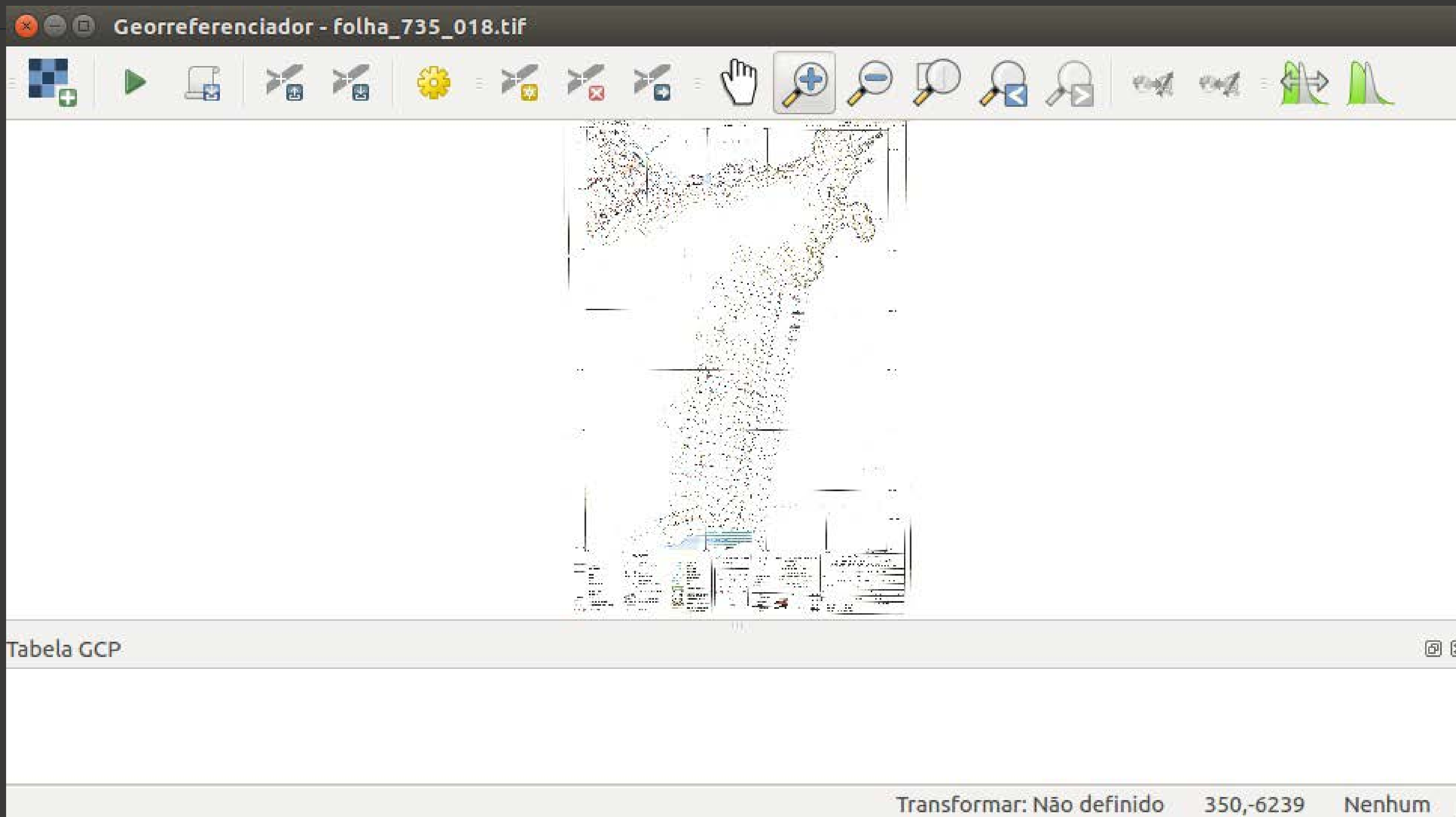


Figura 5.12 - Raster adicionado na janela do georreferenciador.

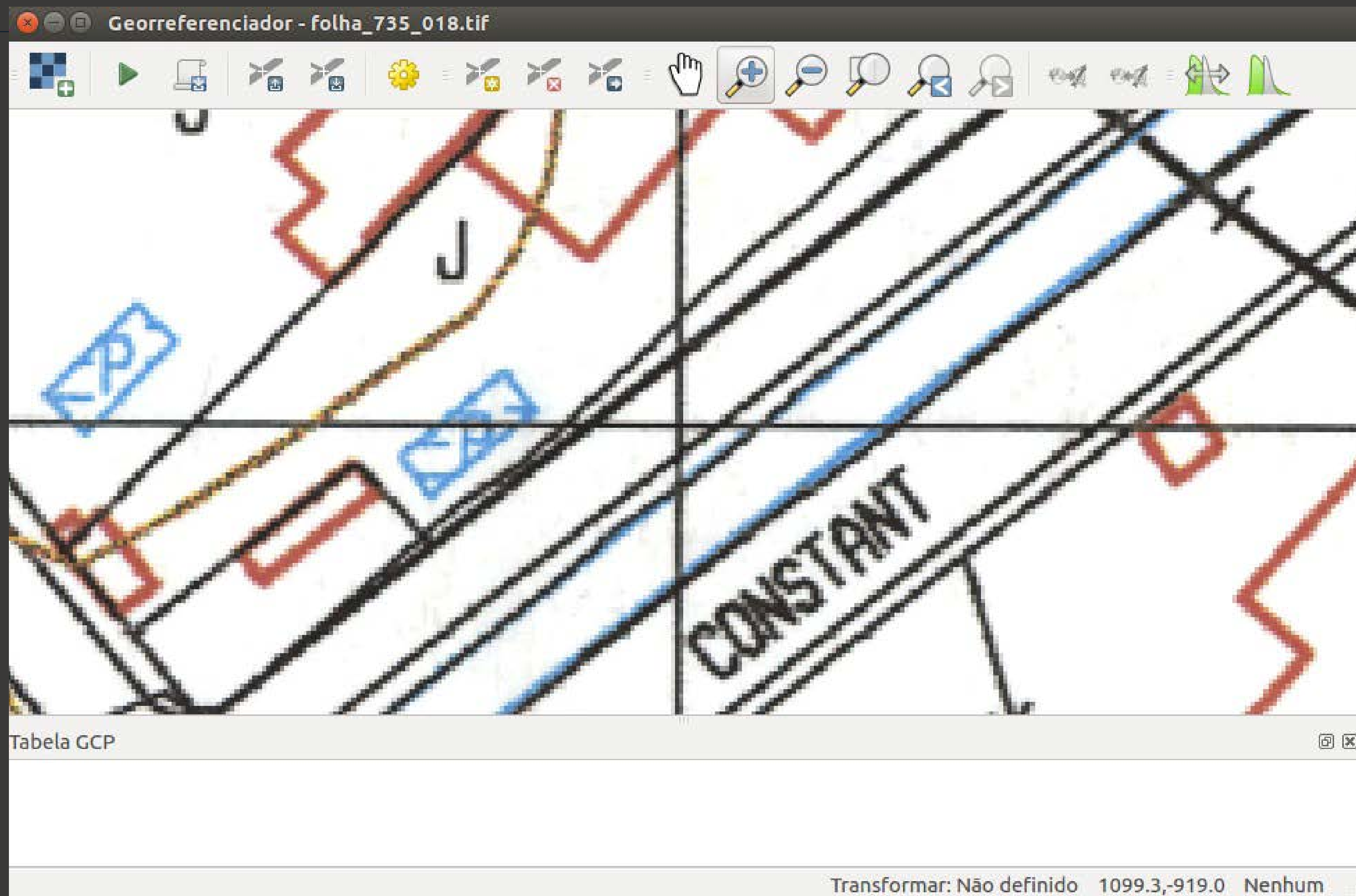


Figura 5.13 - Exemplo de cruzamento da grade de coordenadas em será adicionado um ponto de controle.



Entre as coordenadas do mapa

Entre com as coordenadas X e Y (DMS (*dd mm ss.ss*), DD (*dd.dd*) ou coordenadas projetadas (*mmmm.mm*)) que correspondem com o ponto selecionado na imagem. Alternativamente, clique no ícone com o lápis e então clique no ponto correspondente no mapa da tela do QGIS para preencher as coordenadas daquele ponto.

X / Leste Y / Norte

 A partir do mapa na tela

Figura 5.14 - Janela para inserção de coordenadas para o ponto de controle no georreferenciador.

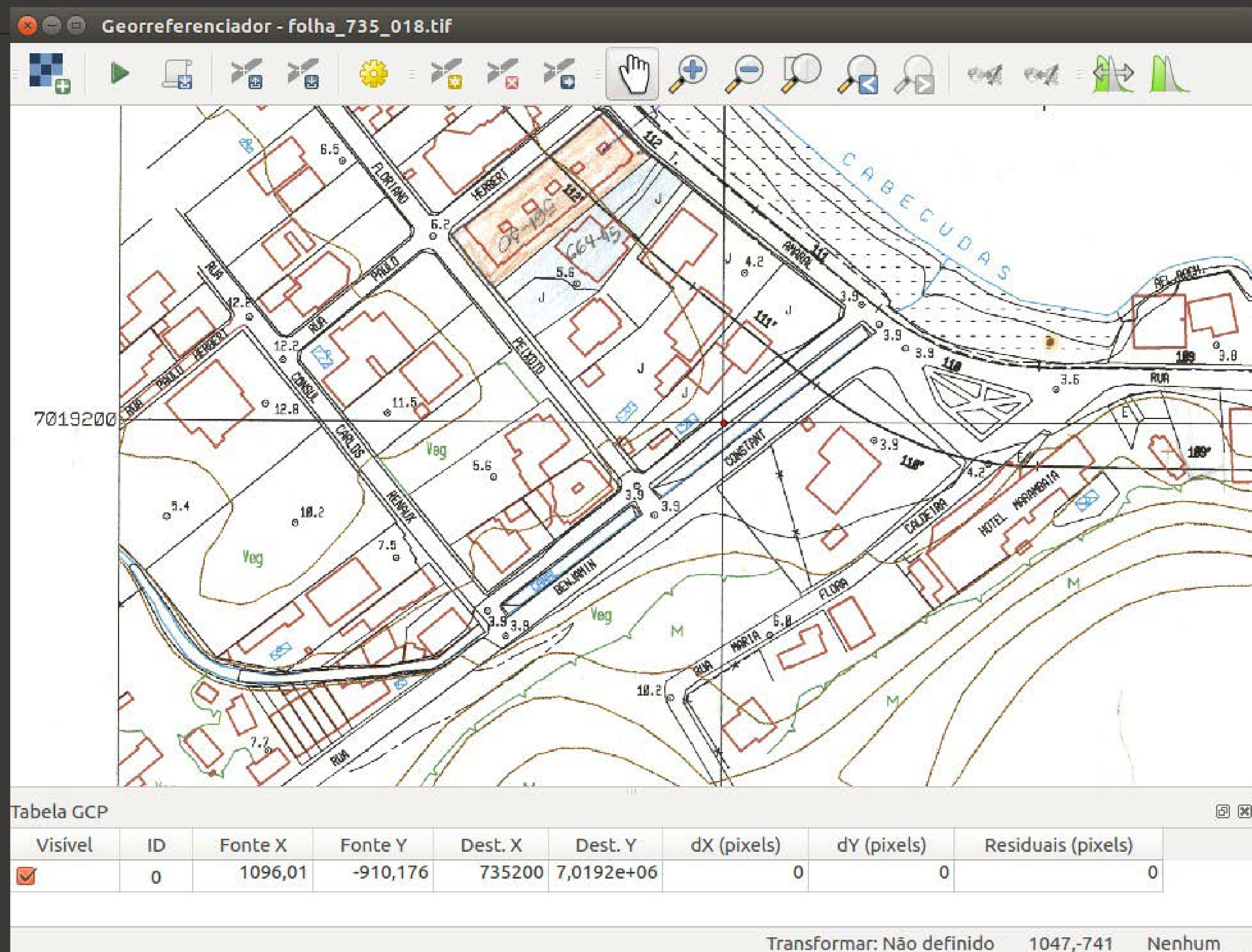


Figura 5.15 - Ponto de controle em cor vermelha adicionado sobre o cruzamento.

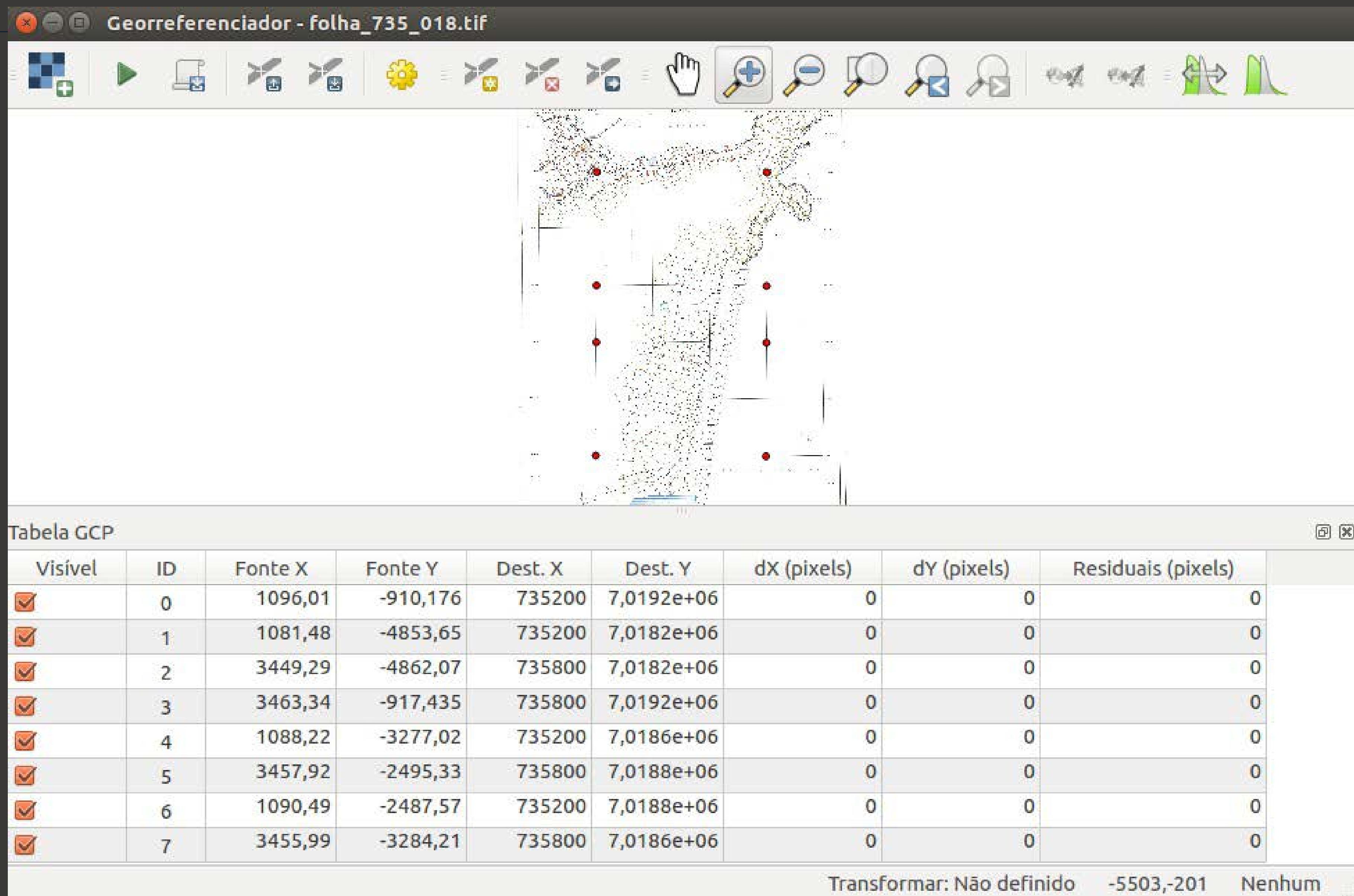


Figura 5.16 - Pontos plotados sobre a imagem em formato TIF no georreferenciador.

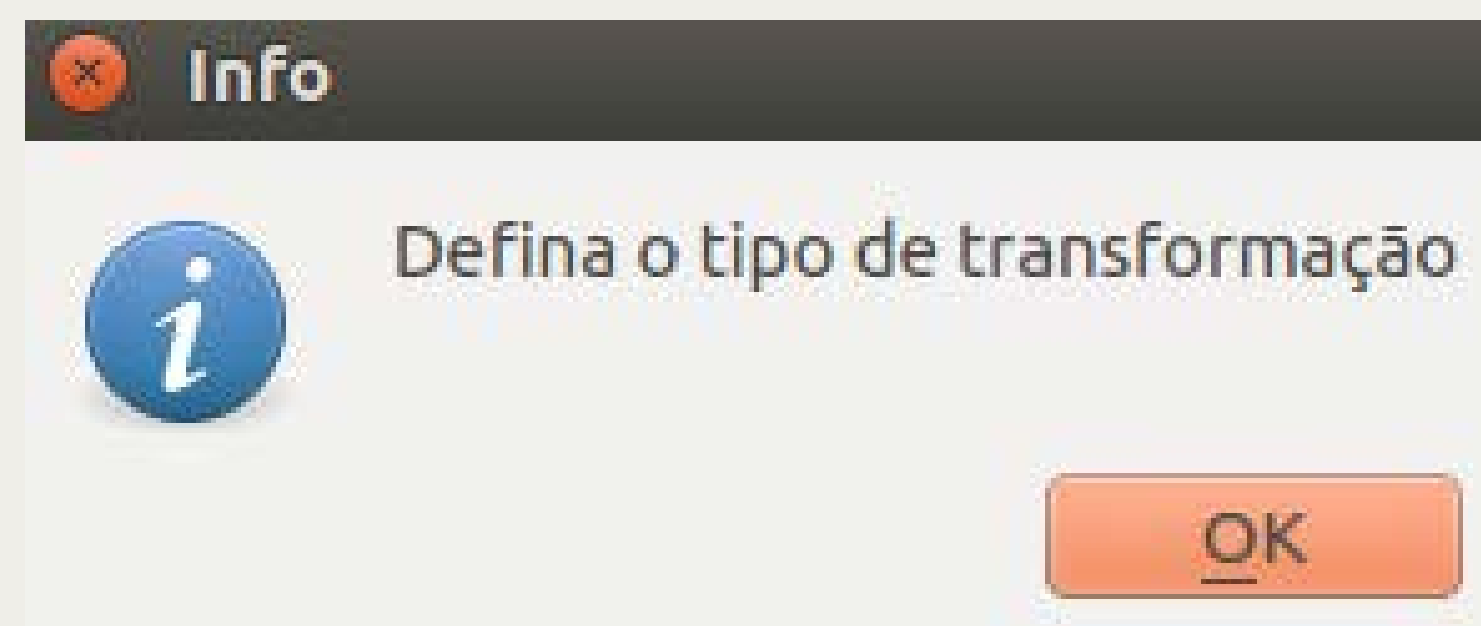


Figura 5.17 - Janela para definir o tipo de transformação.



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM

ESCALA 1:2000

EQUIDISTÂNCIA: 1 m

MERIDIANO CENTRAL: 51° W.GR.

DATUM HORIZONTAL: SAD-69

DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SANTA CATARINA

DIREITOS DE REPRODUÇÃO RESERVADOS AO:

MINISTÉRIO DA FAZENDA

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO

Figura 5.18 - Metadados da Folha 735-018 indicando como SRC de origem o datum horizontal SAD69 e a projeção cartográfica UTM.

Configurações de transformação

Parâmetros de transformação

Tipo de transformação: Polinomial 1

Método de reamostragem: Vizinho mais próximo

SRC alvo: SRC selecionado (EPSG:5858, SAD69(96) / UTM zor

Configurações de saída

Raster de saída: me/geo/Documentos/projeto/raster/folha_735_018_modificado.tif

Compressão: DEFLATE

☐ Criar somente arquivo mundo (transformação linear)

☐ Use 0 para transparência quando necessário

☐ **Acertar a resolução de saída**

Horizontal: 1,00000

Vertical: -1,00000

Relatórios

Gerar mapa PDF:

Gerar relatório PDF:

☒ Carregar no QGIS ao concluir

Ajuda Cancelar OK

Figura 5.19 - Janela de configurações de transformação para o georreferenciamento.



Tabela GCP									 
Visível	ID	Fonte X	Fonte Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residuais (pixels)	
☒	0	1096,01	-910,176	735200	7,0192e+06	0,113123	-0,134482	0,175734	
☒	1	1081,48	-4853,65	735200	7,0182e+06	0,499573	0,515807	0,718074	
☒	2	3449,29	-4862,07	735800	7,0182e+06	0,272955	-0,248651	0,369231	
☒	3	3463,34	-917,435	735800	7,0192e+06	0,368691	0,264725	0,453886	
☒	4	1088,22	-3277,02	735200	7,0186e+06	-0,585008	-0,503493	0,771841	
☒	5	3457,92	-2495,33	735800	7,0188e+06	0,1273	0,021416	0,129088	
☒	6	1090,49	-2487,57	735200	7,0188e+06	-0,0276883	0,122168	0,125266	
☒	7	3455,99	-3284,21	735800	7,0186e+06	-0,768946	-0,0374905	0,769859	
Transformar: Polinomial 1 Erro médio: 0.649559 -4777,-4056 Nenhum									

Figura 5.20 - Deslocamento dos pontos de controle com as configurações adotadas no georreferenciamento.

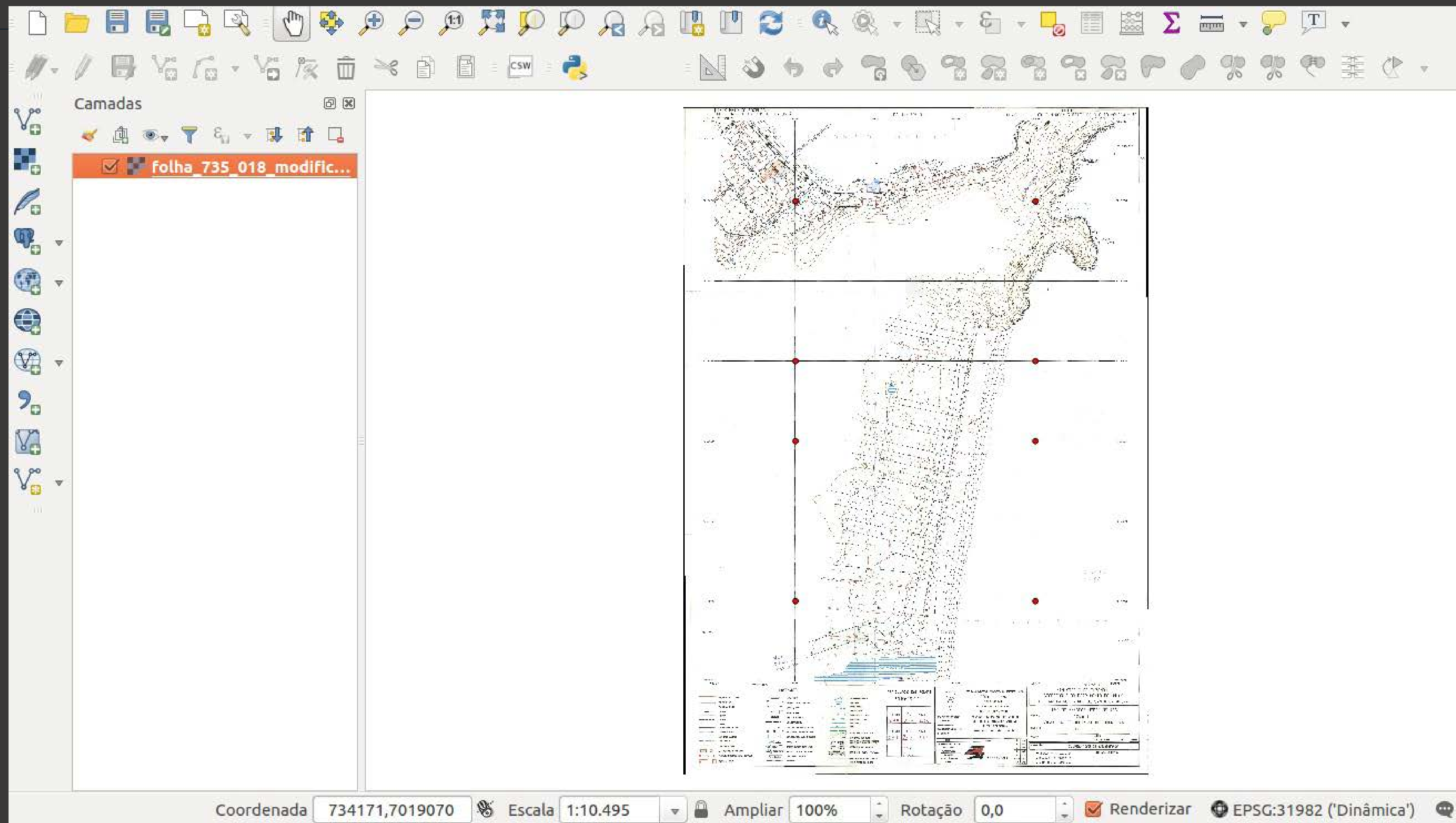


Figura 5.21 - Visualização da imagem georreferenciada na área de trabalho do QGIS.



Figura 5.22 - Salvando os pontos plotados a partir da barra de menu da janela do georreferenciador.

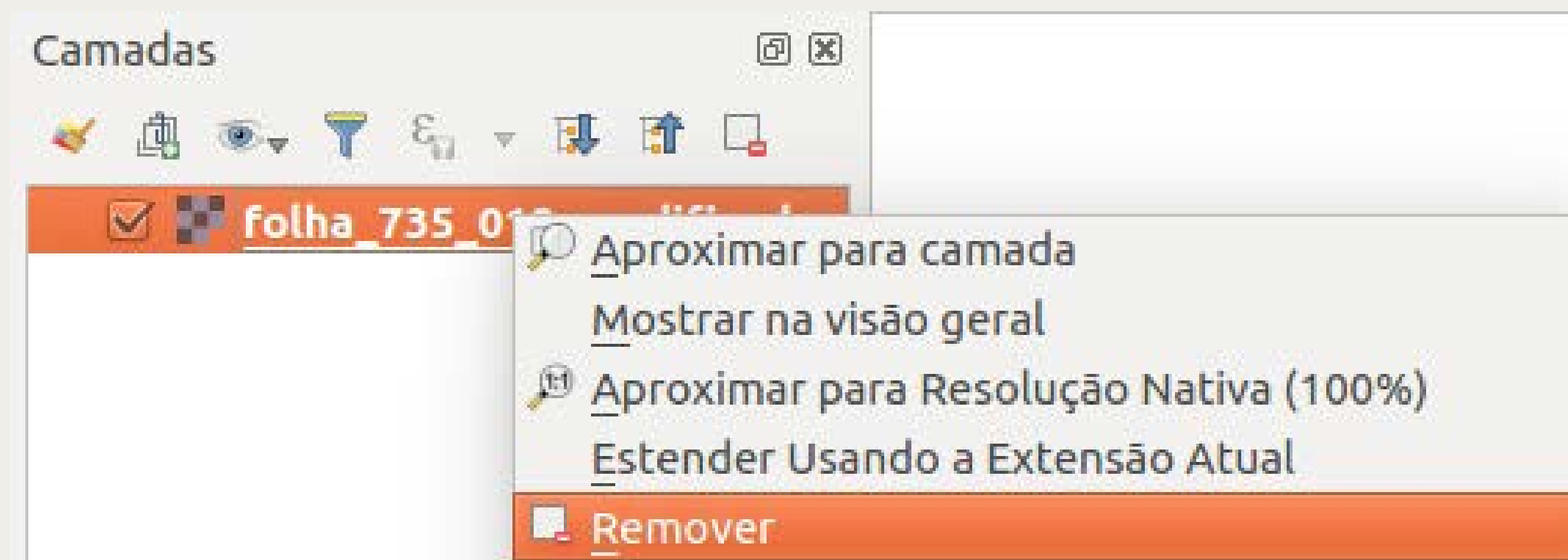


Figura 5.23 - Remoção do raster georreferenciado da área de trabalho do QGIS.

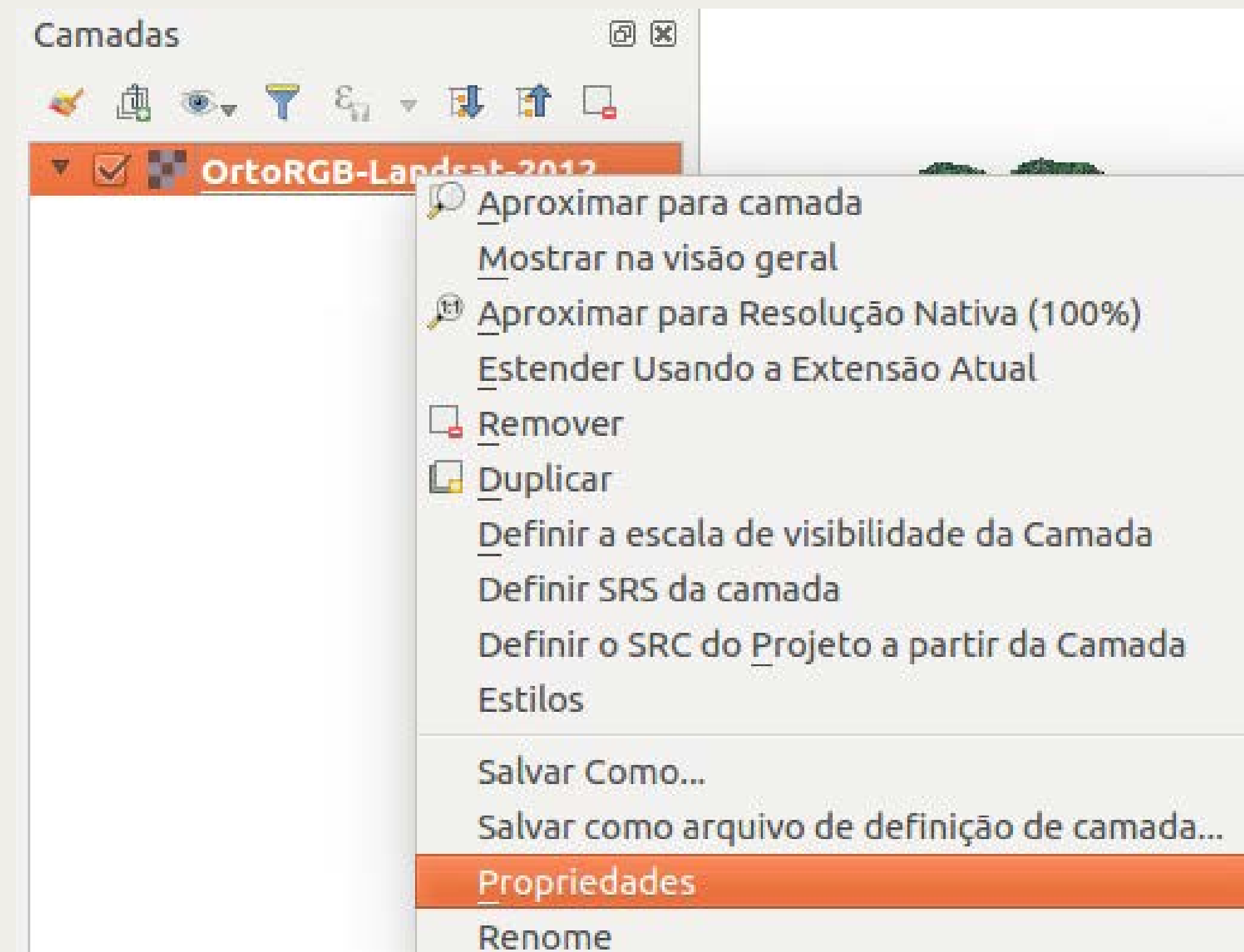
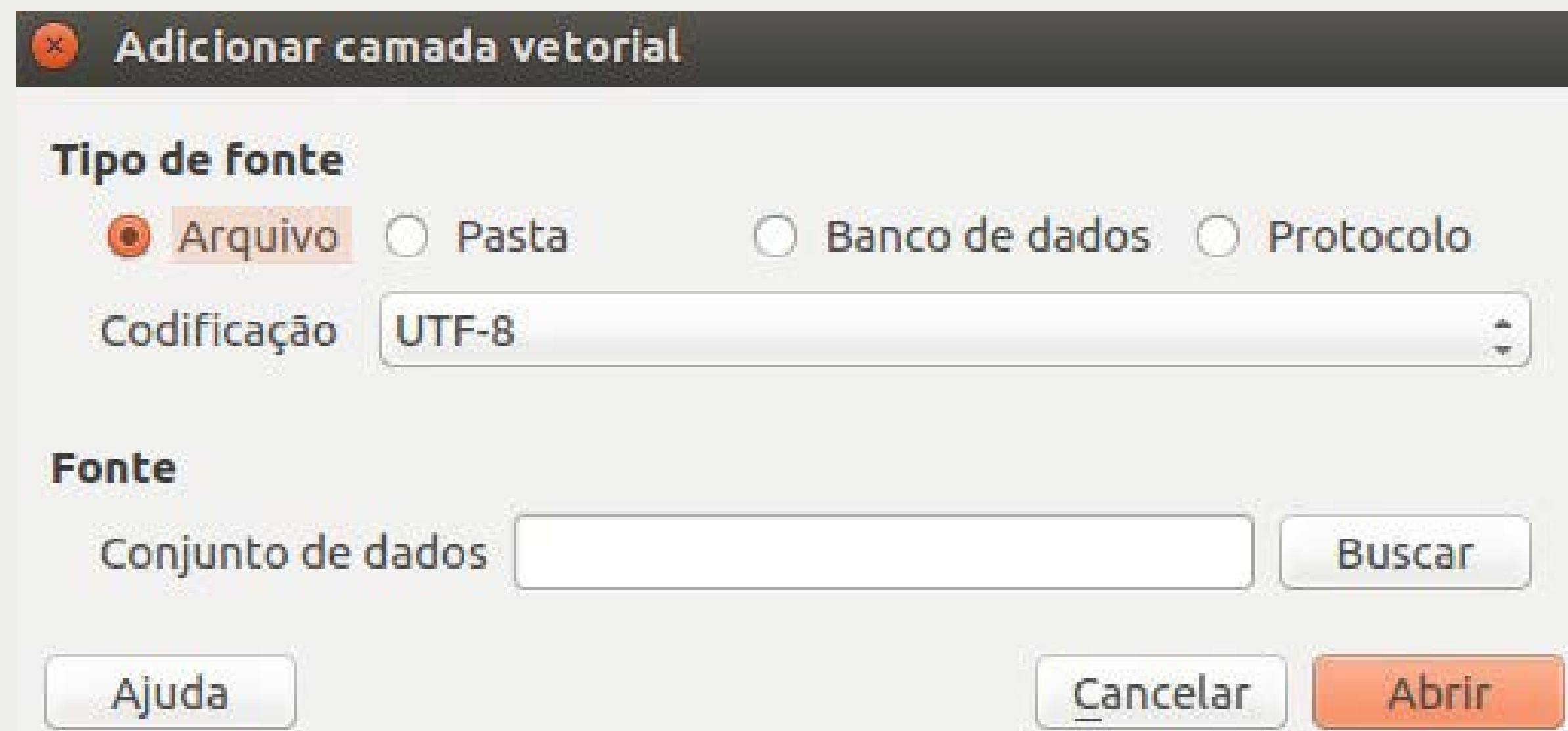


Figura 5.24 - Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.



Figura 5.25 - Propriedades da camada raster.



Adicionar camada vetorial

Tipo de fonte

☒ Arquivo ☐ Pasta ☐ Banco de dados ☐ Protocolo

Codificação

Fonte

Conjunto de dados

Figura 5.26 - Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.



Figura 5.27 - Seleção da camada “pontos_ortofoto_23_06.shp” no diretório do computador.



Adicionar camada vetorial

Tipo de fonte

☒ Arquivo ☐ Pasta ☐ Banco de dados ☐ Protocolo

Codificação

Fonte

Conjunto de dados

Figura 5.28 - Endereço indicado para o arquivo vetorial selecionado no diretório do computador.



Figura 5.29 - Escala de visualização da camada vetorial adicionada sobre a camada WMS do Estado de Santa Catarina.



Figura 5.30 - Escala de visualização da região de interesse da ortofoto a ser georreferenciada com a aproximação às feições da camada vetorial adicionada na área de trabalho do QGIS.

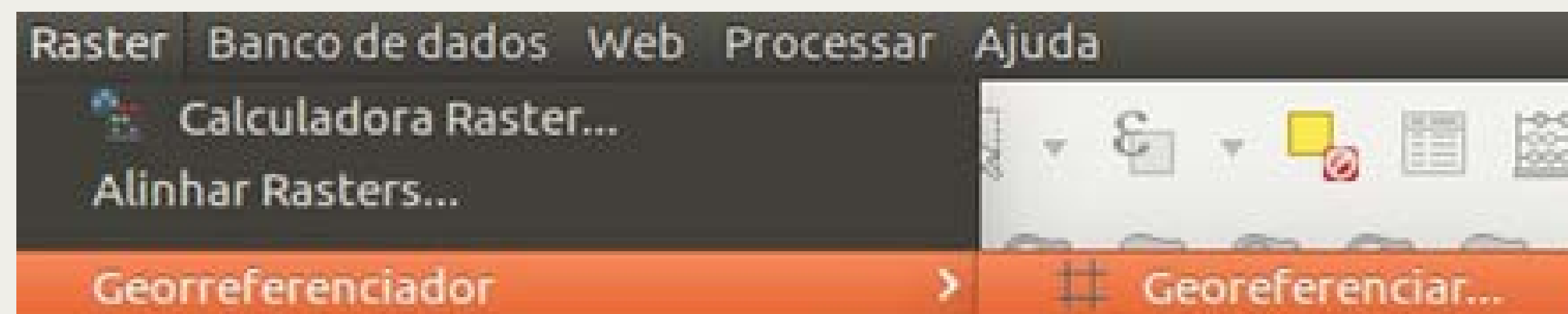


Figura 5.31 - Abrindo a janela do georreferenciador.

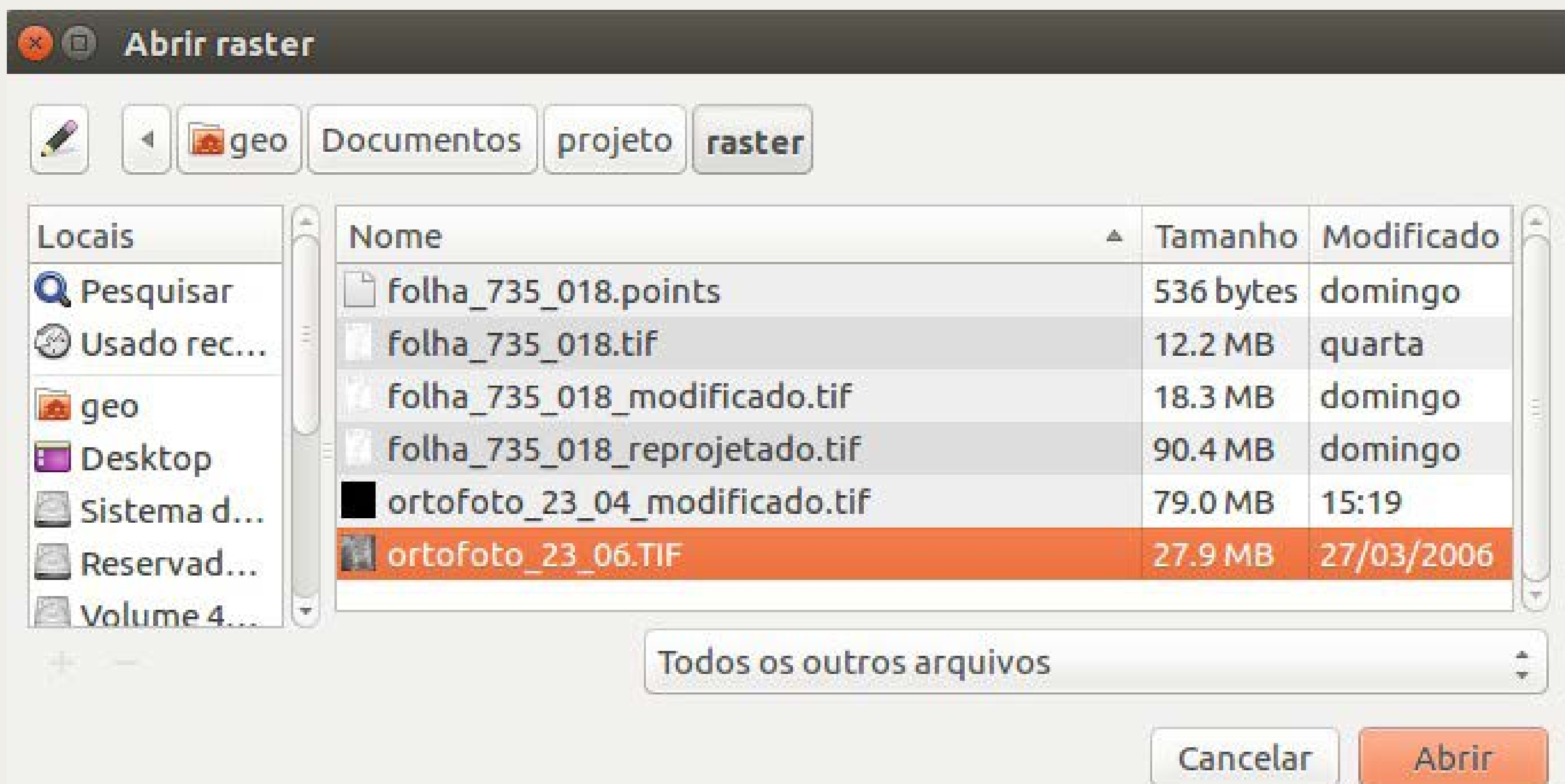


Figura 5.33 - Janela para adição de raster na área de trabalho do georreferenciador do QGIS.

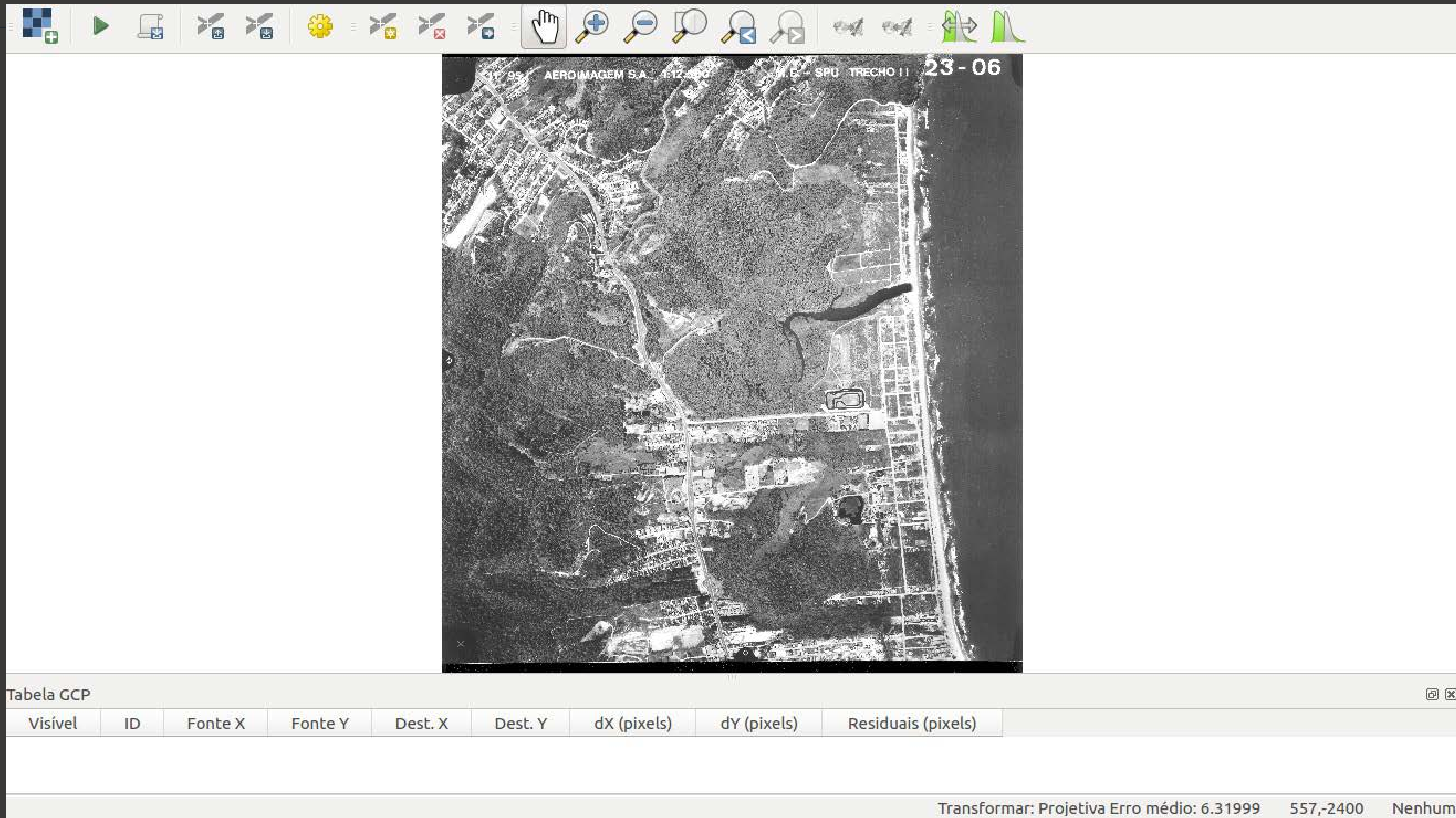


Figura 5.34 - Raster adicionado na janela do georreferenciador.



Figura 5.35 - Ponto de referência do arquivo vetorial sobre a camada WMS para definição de ponto de controle em escala local.



  **Entre as coordenadas do mapa**

Entre com as coordenadas X e Y (DMS (*dd mm ss.ss*), DD (*dd.dd*) ou coordenadas projetadas (*mmmm.mm*)) que correspondem com o ponto selecionado na imagem. Alternativamente, clique no ícone com o lápis e então clique no ponto correspondente no mapa da tela do QGIS para preencher as coordenadas daquele ponto.

X / Leste Y / Norte

 A partir do mapa na tela

Figura 5.36 - Janela para inserção de coordenadas para o ponto de controle no georreferenciador.



 **Entre as coordenadas do mapa**

Entre com as coordenadas X e Y (DMS (*dd mm ss.ss*), DD (*dd.dd*) ou coordenadas projetadas (*mmmm.mm*)) que correspondem com o ponto selecionado na imagem. Alternativamente, clique no ícone com o lápis e então clique no ponto correspondente no mapa da tela do QGIS para preencher as coordenadas daquele ponto.

X / Leste Y / Norte

 A partir do mapa na tela

Figura 5.37 - Coordenadas capturadas automaticamente da camada WMS para o ponto de referência escolhido.

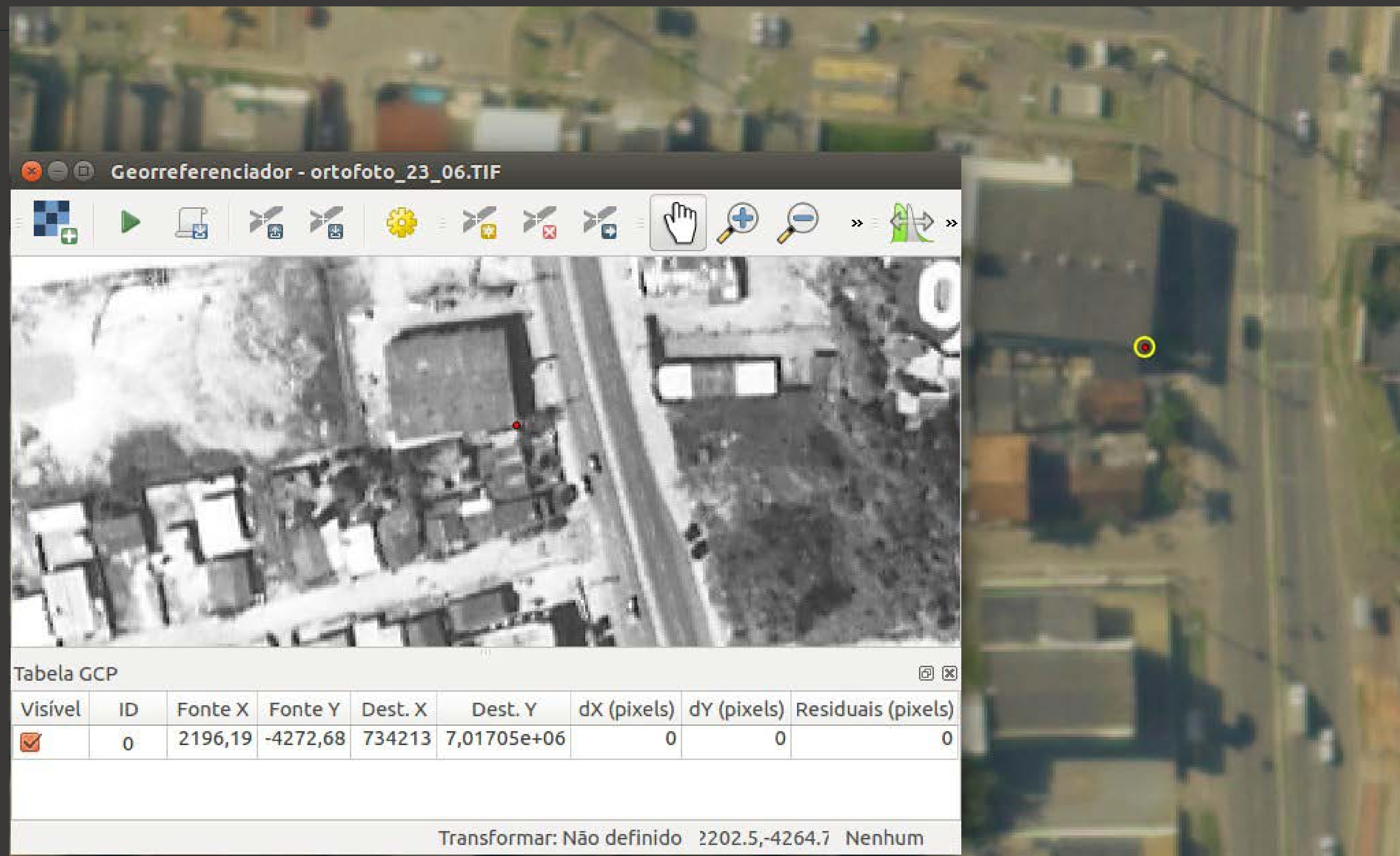


Figura 5.38 - Ponto de controle definido e visível na cor vermelha na área de trabalho do georreferenciador do georreferenciador e do QGIS.

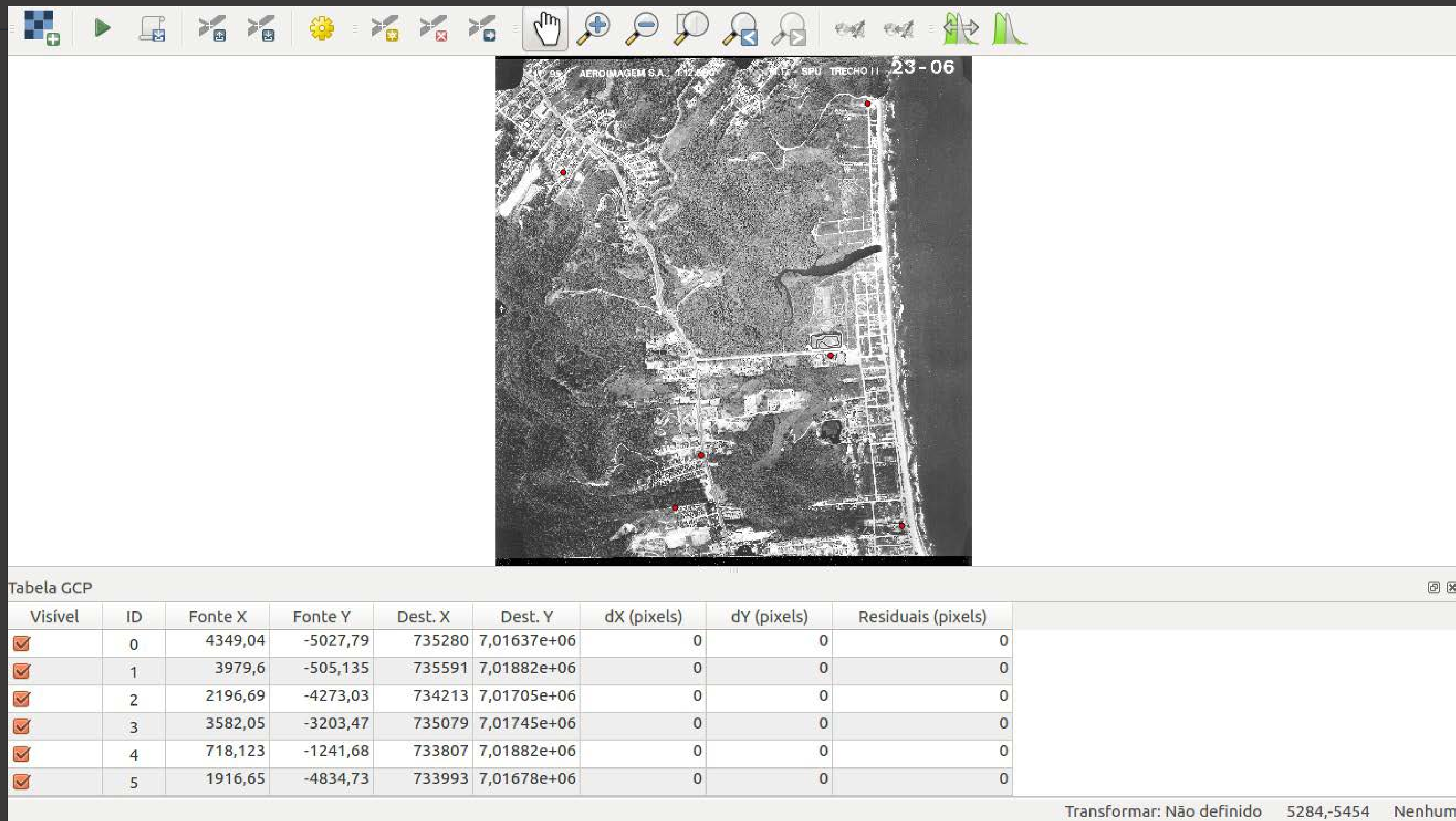


Figura 5.39 - Pontos plotados sobre a ortofoto no georreferenciador.



Figura 5.40 - Janela para definir o tipo de transformação.

Configurações de transformação

Parâmetros de transformação

Tipo de transformação: Projetiva

Método de reamostragem: Vizinho mais próximo

SRC alvo: SRC selecionado (EPSG:31982, SIRGAS 2000 / UTM

Configurações de saída

Raster de saída: ne/geo/Documentos/projeto/raster/ortofoto_23_06_modificado.tif

Compressão: DEFLATE

☐ Criar somente arquivo mundo (transformação linear)

☒ Use 0 para transparência quando necessário

☐ **Acertar a resolução de saída**

Horizontal: 1,00000

Vertical: -1,00000

Relatórios

Gerar mapa PDF:

Gerar relatório PDF:

☒ Carregar no QGIS ao concluir

Ajuda Cancelar OK

Figura 5.41 - Janela de configurações de transformação para o georreferenciamento.



Tabela GCP								
Visível	ID	Fonte X	Fonte Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residuais (pixels)
☒	0	4349,04	-5027,79	735280	7,01637e+06	0,685571	-0,415386	0,801594
☒	1	3979,6	-505,135	735591	7,01882e+06	0,320839	-0,0419773	0,323573
☒	2	2196,69	-4273,03	734213	7,01705e+06	0,128199	-0,283308	0,310963
☒	3	3582,05	-3203,47	735079	7,01745e+06	-1,27001	0,577573	1,39518
☒	4	718,123	-1241,68	733807	7,01882e+06	0,202473	-0,191835	0,27892
☒	5	1916,65	-4834,73	733993	7,01678e+06	-0,0670622	0,354948	0,361228
Transformar: Projetiva Erro médio: 1.22449 11852,-4872 Nenhum								

Figura 5.42 - Deslocamento dos pontos de controle com as configurações adotadas no georreferenciamento.

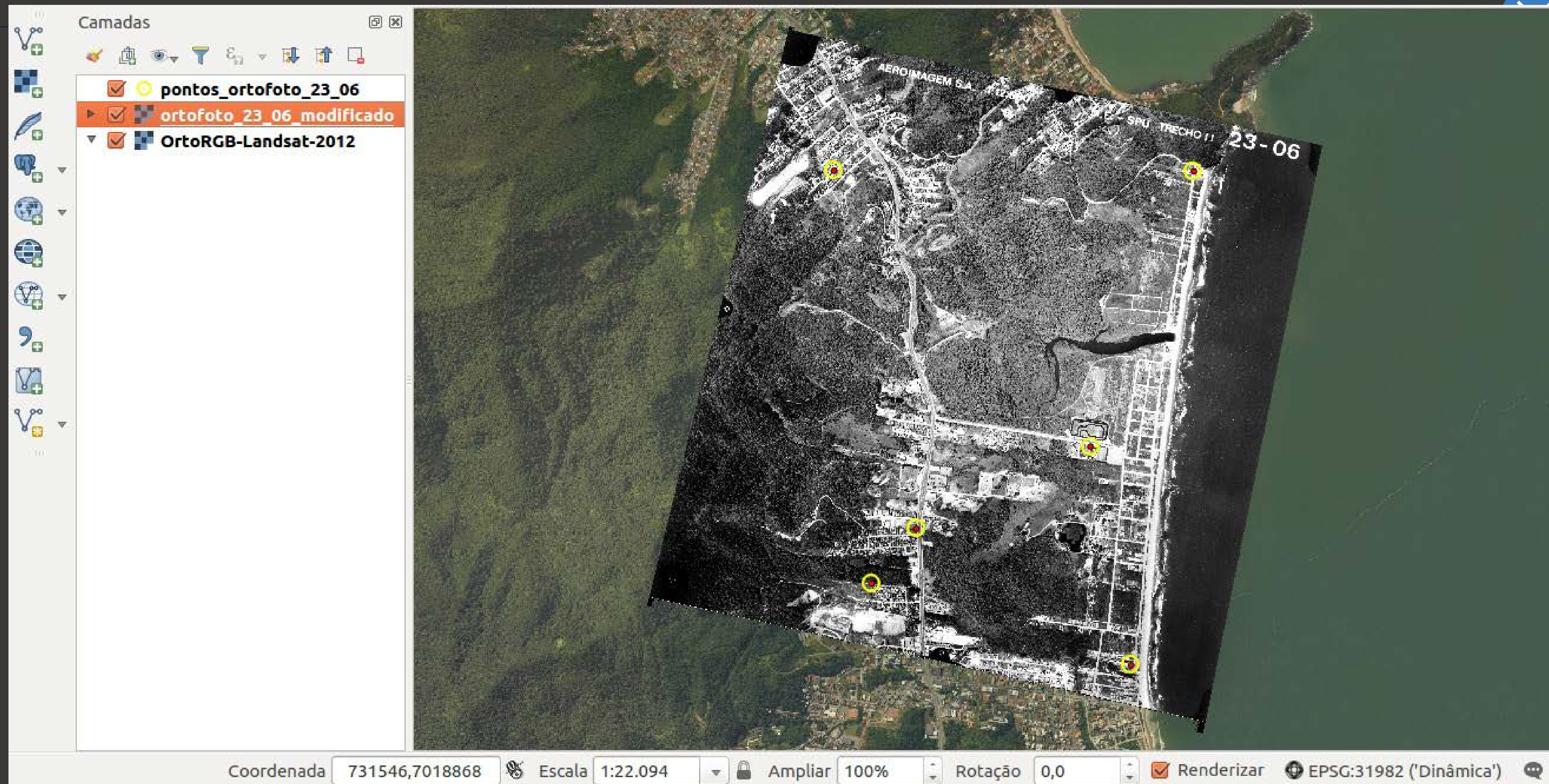


Figura 5.43 - Visualização da imagem georreferenciada na área de trabalho do QGIS.



Figura 5.44 - Salvando os pontos plotados a partir da barra de menu da janela do georreferenciador.

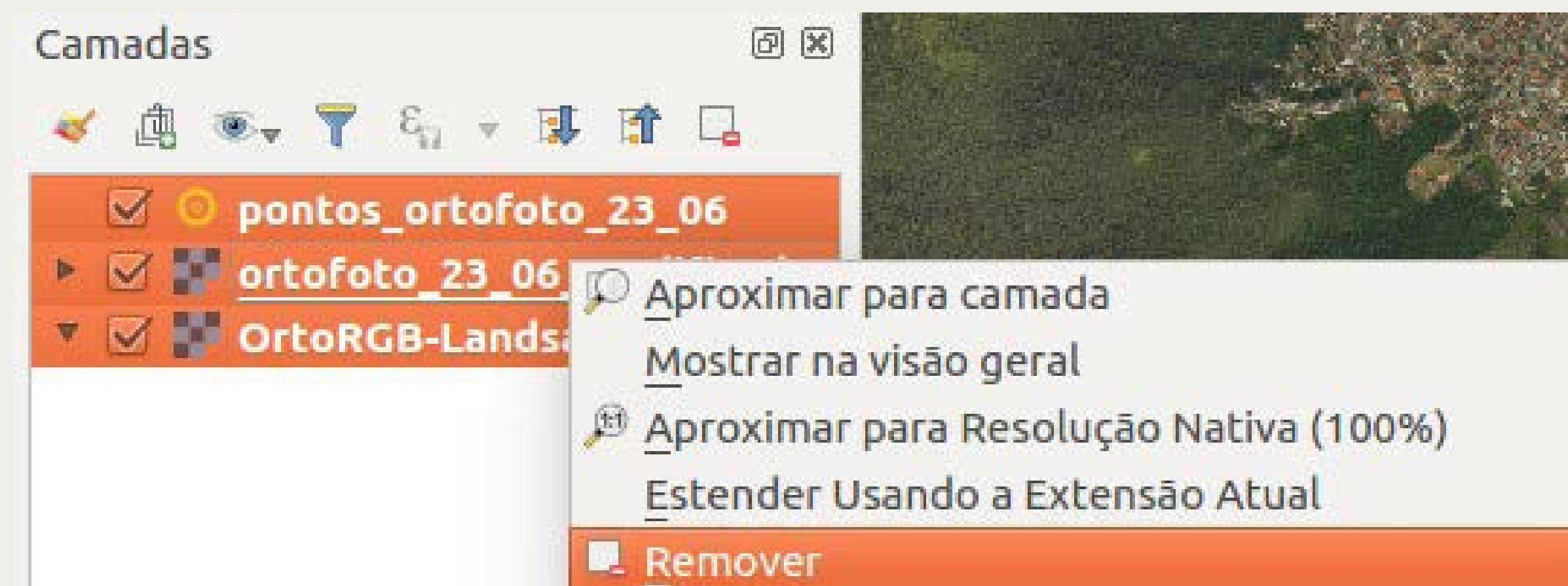


Figura 5.45 - Remoção do raster georreferenciado da área de trabalho do QGIS.

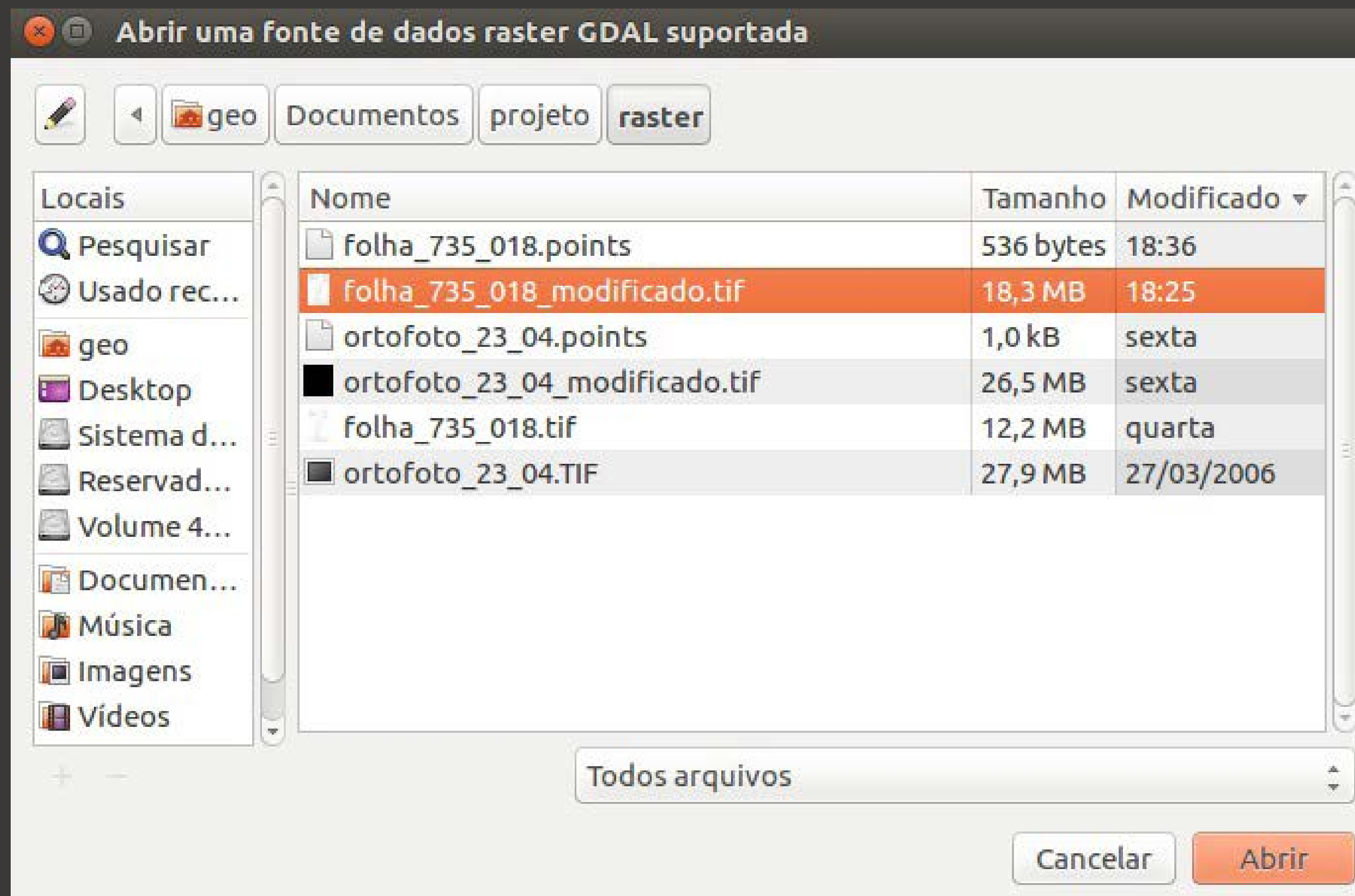


Figura 5.46 - Acesso ao arquivo raster no diretório do computador.

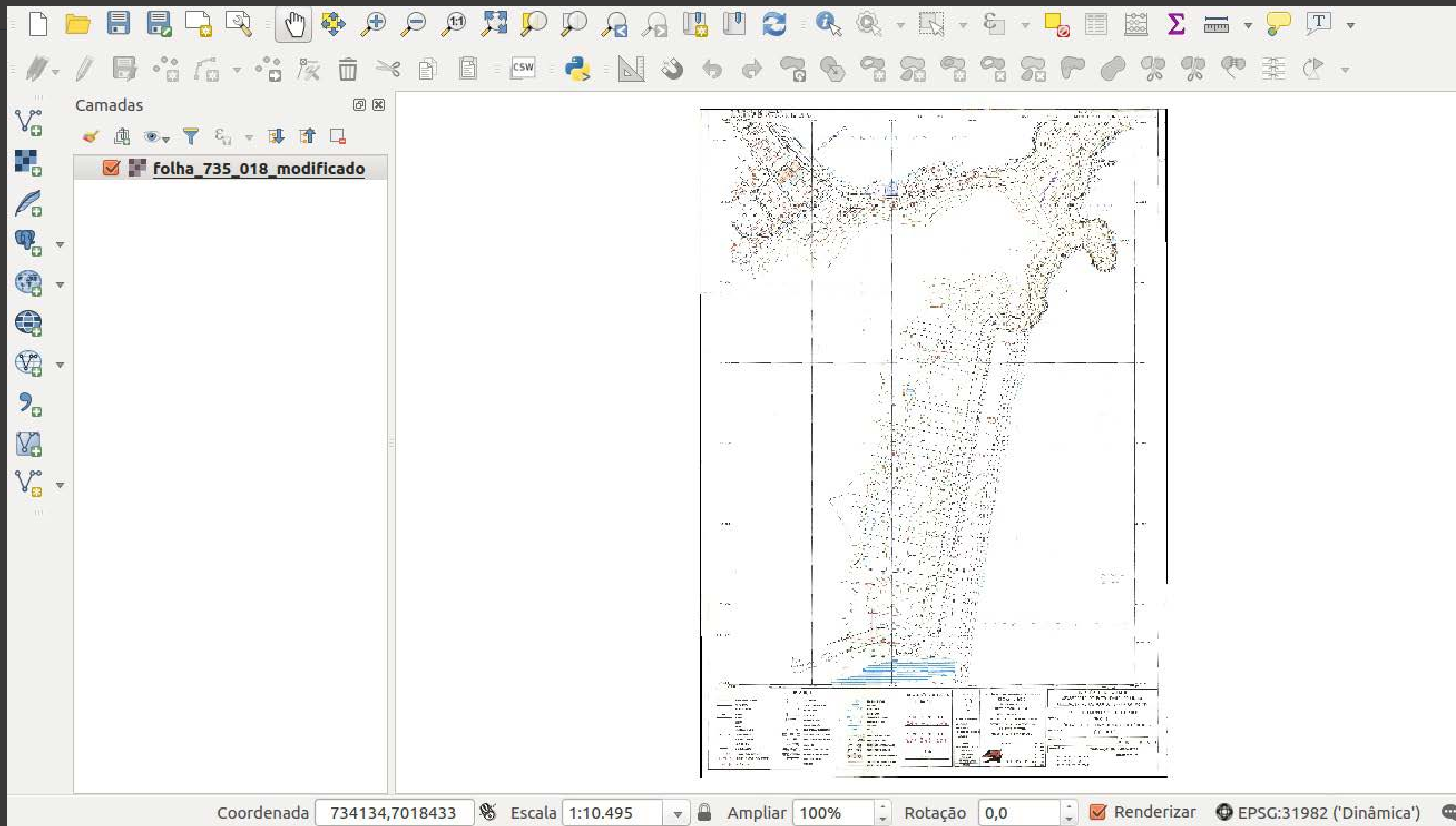


Figura 5.47 - Raster “folha_735_018_modificado” adicionado na área de trabalho do QGIS.

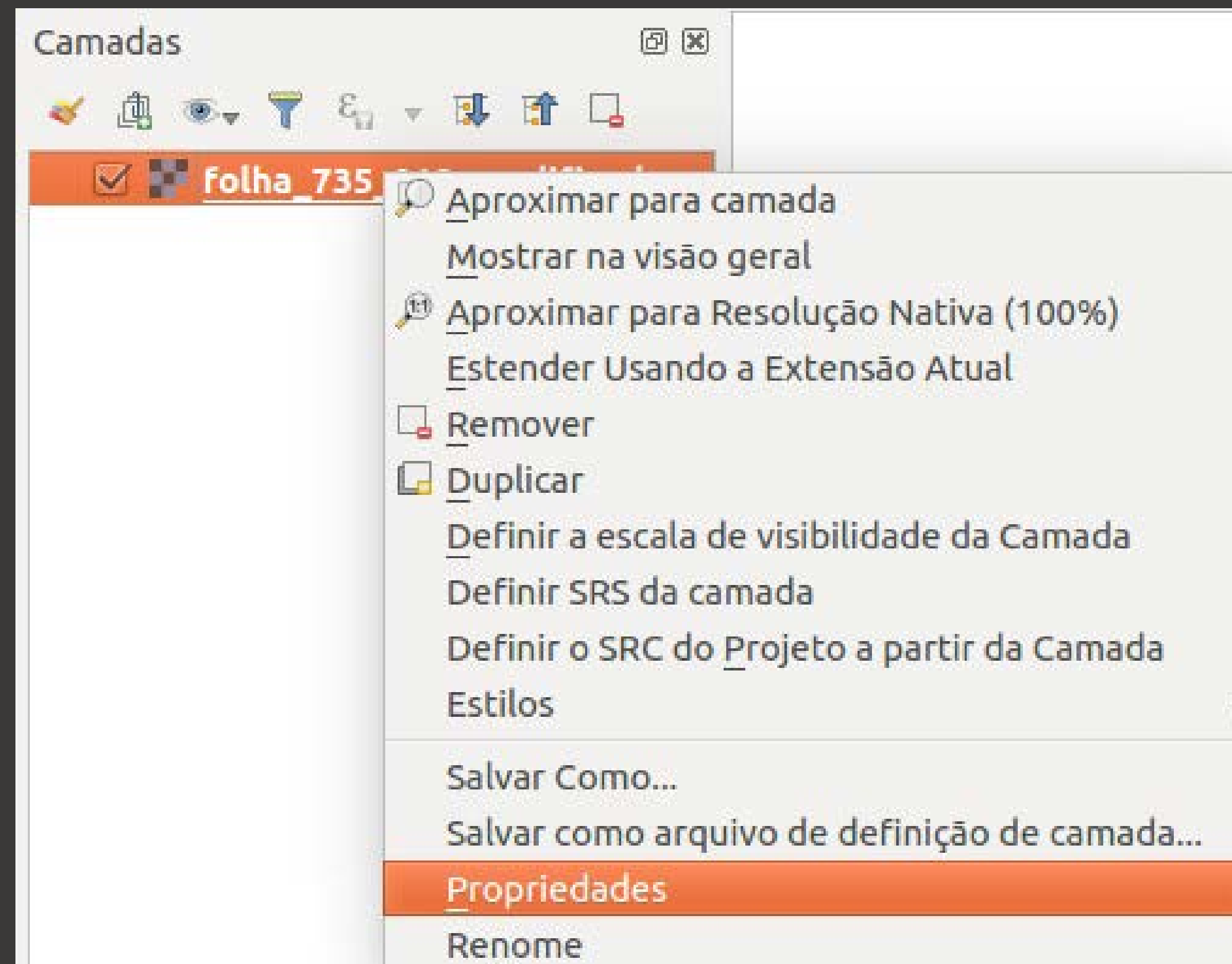


Figura 5.48 - Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.

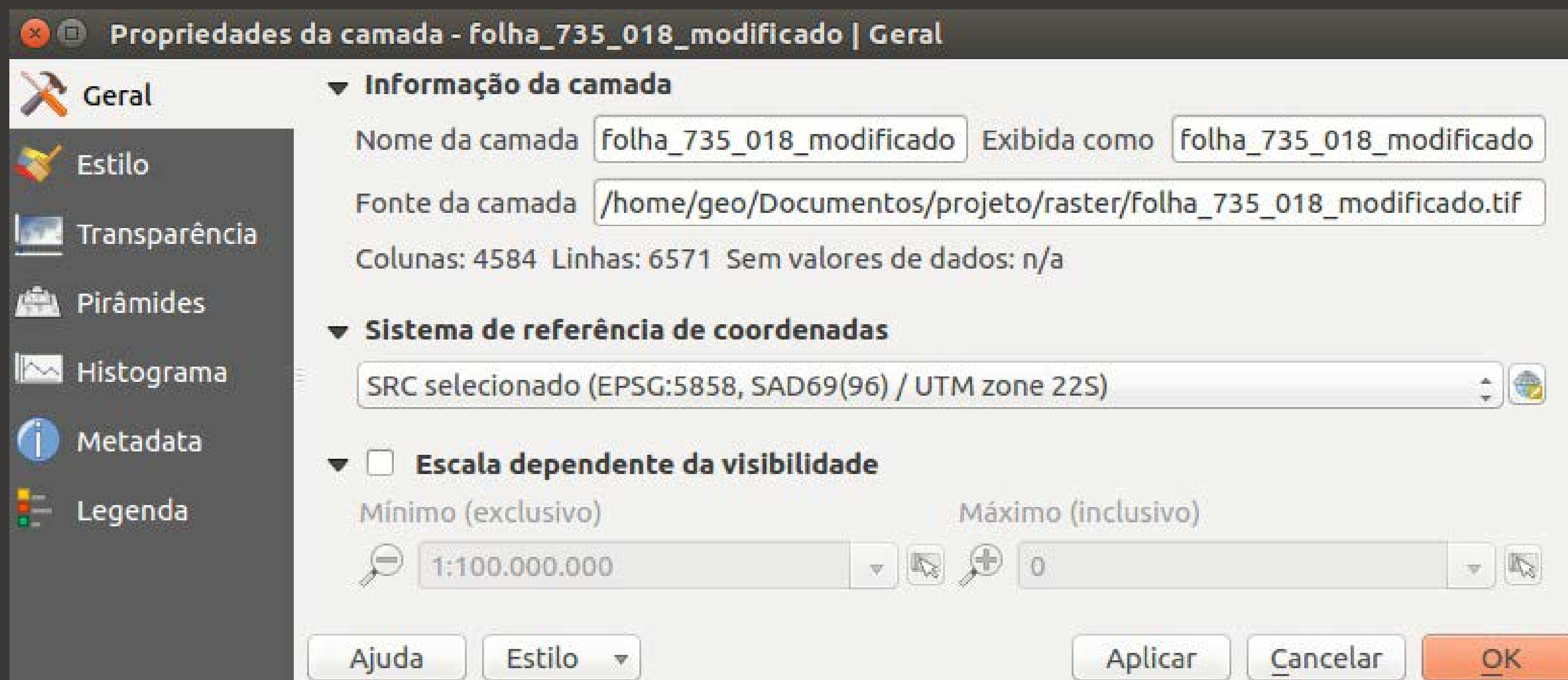


Figura 5.49 - Verificação do SRC do raster “folha_735_018_modificado”.

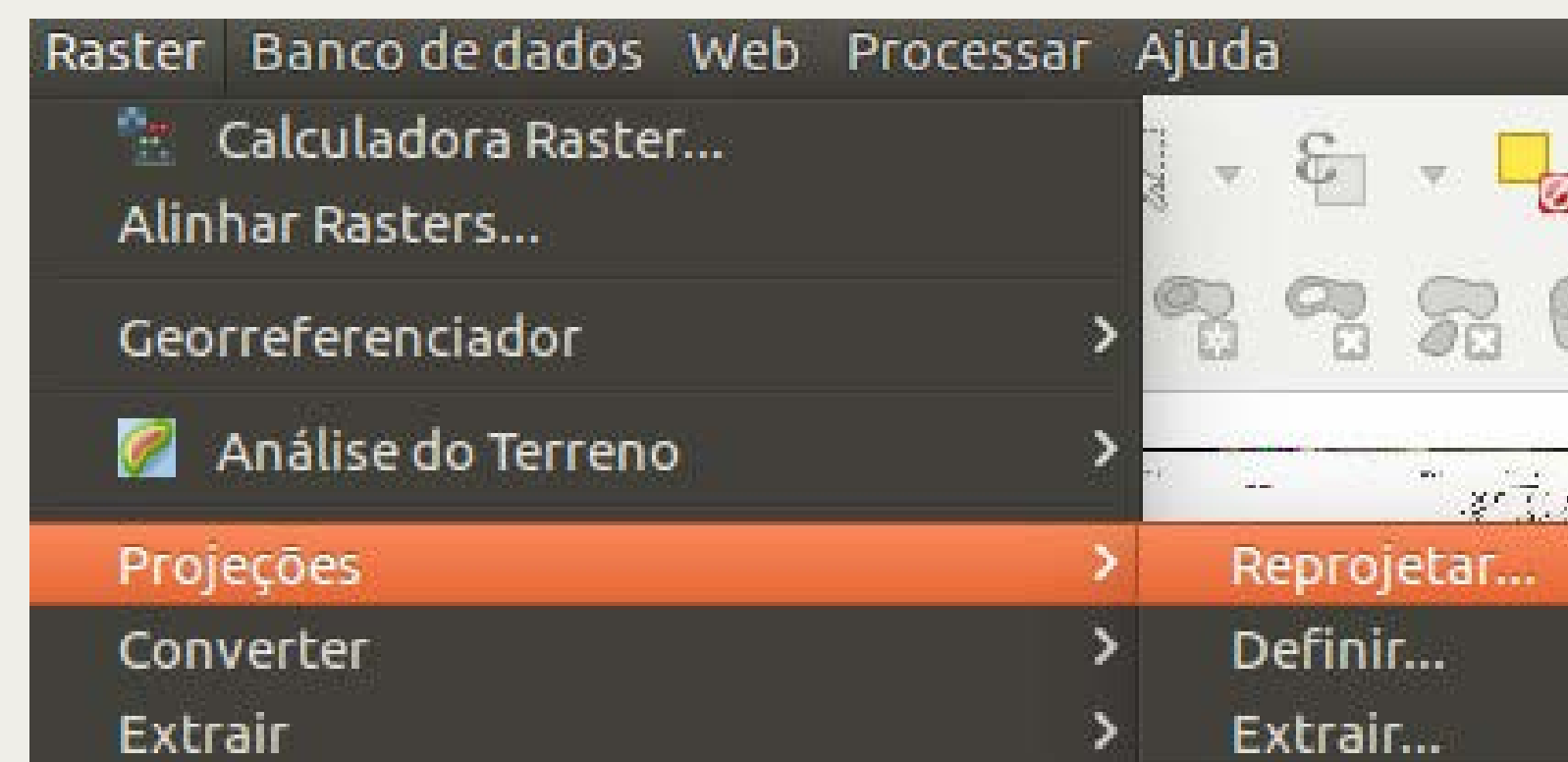


Figura 5.50 - Acesso à caixa de diálogo de reprojeção pela barra de menus do QGIS.

Reprojetar coordenadas

☐ Modo em lote (para processar uma pasta inteira)

Arquivo de entrada: lha_735_018_modificado.tif Selezione...

Arquivo de saída: r/folha_735_018_reprojetado.tif Selezione...

☒ SRC fonte: EPSG:5858 Selezione...

☒ SRC alvo: EPSG:31982 Selezione...

☐ Método de reamostragem: Próximo

☒ Nenhum valor de dados: 0

☐ Camada máscara: Selezione...

☐ Memória usada para armazenamento: 20MB

☐ **Redimensionar**

Largura: 3000 Altura: 3000

☐ Usar execução de ajuste 'multialinhado'

☒ Adicionar à tela ao concluir

```
gdalwarp -overwrite -s_srs EPSG:5858 -t_srs EPSG:31982 -dstnodata 0 -of GTiff  
/home/geo/Documents/projeto/raster/folha_735_018_modificado.tif  
/home/geo/Documents/projeto/raster/folha_735_018_reprojetado.tif
```

Ajuda Fechar OK

Figura 5.51 - Configurações definidas na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas”.

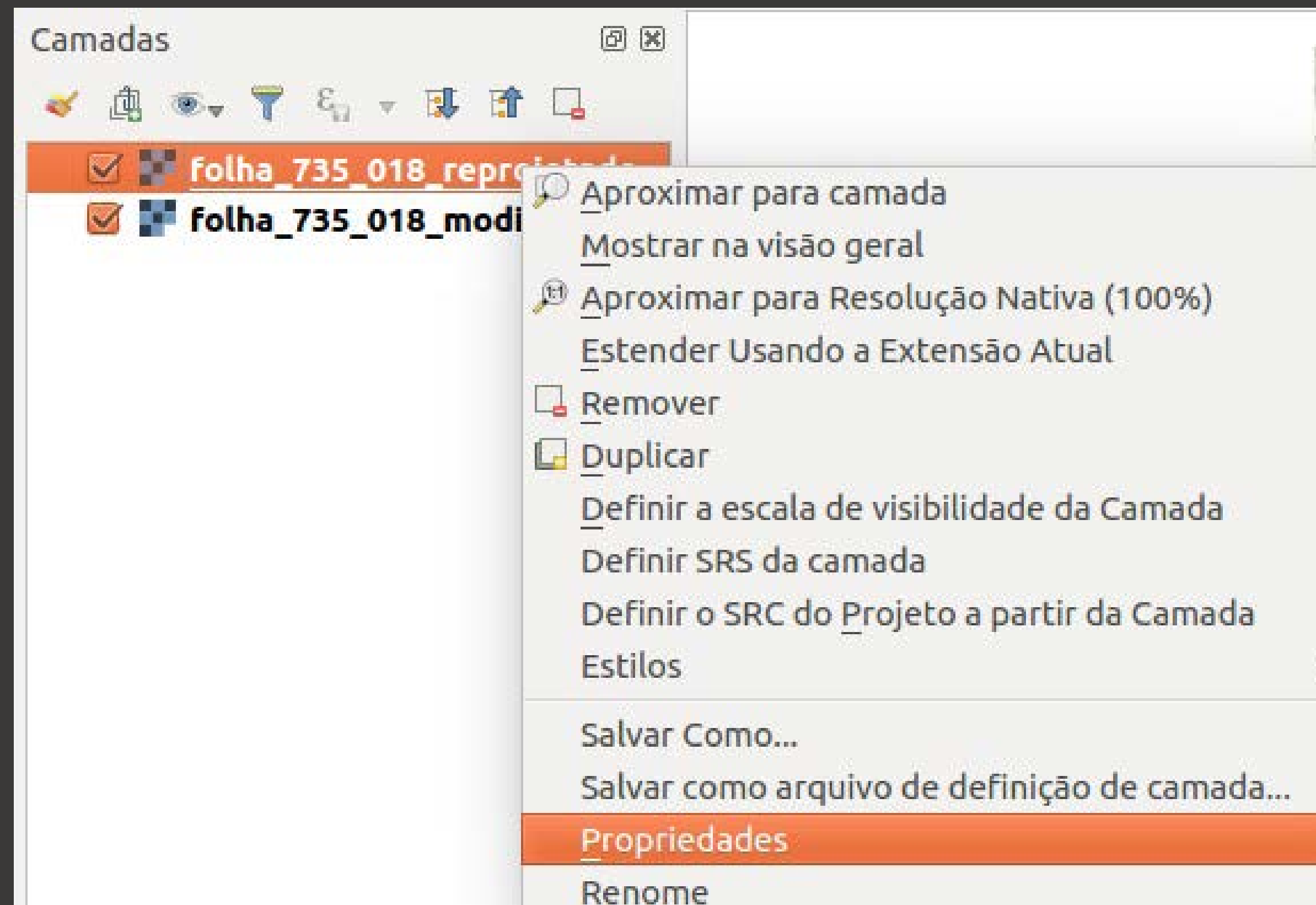


Figura 5.52 - Acesso a janela de propriedades da camada do raster “folha_735_018_reprojetado”.

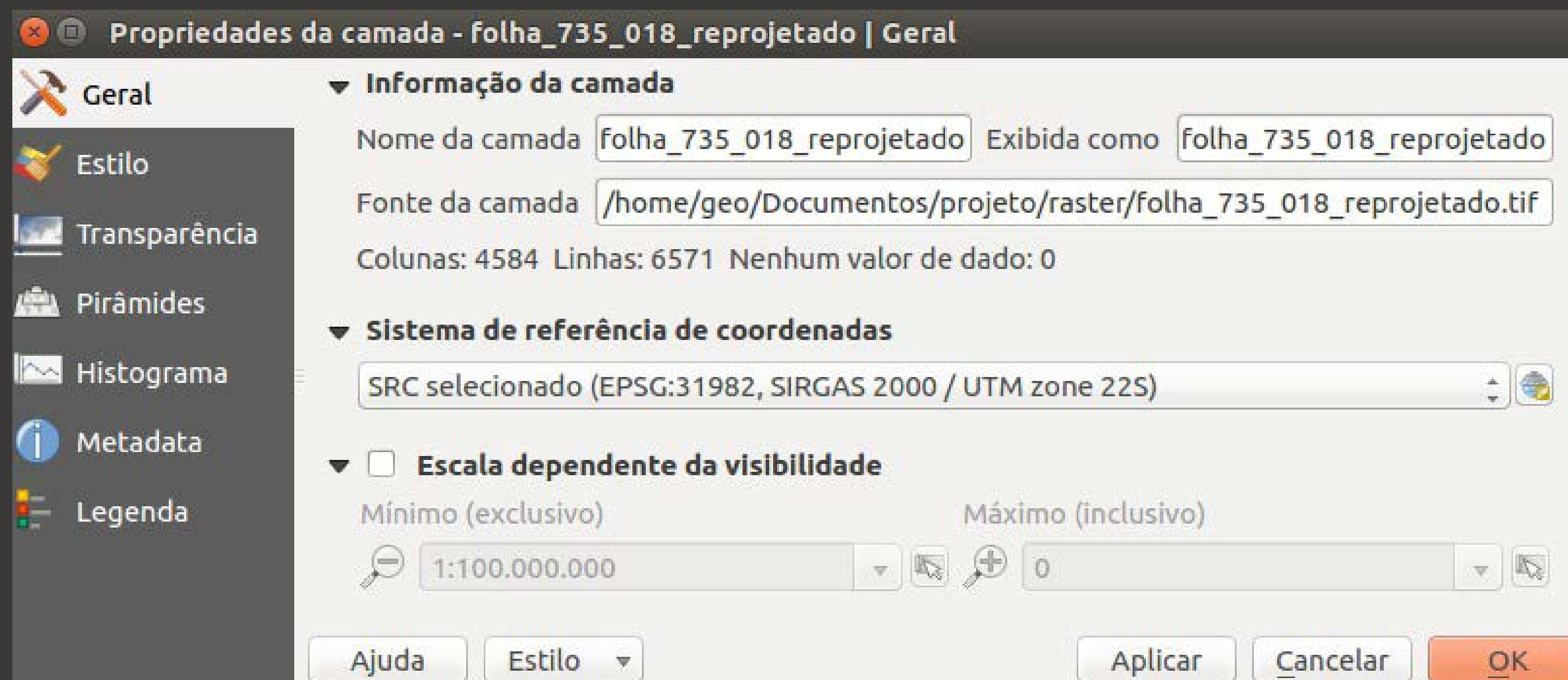


Figura 5.53 - Raster reprojetado indicando SRC em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.

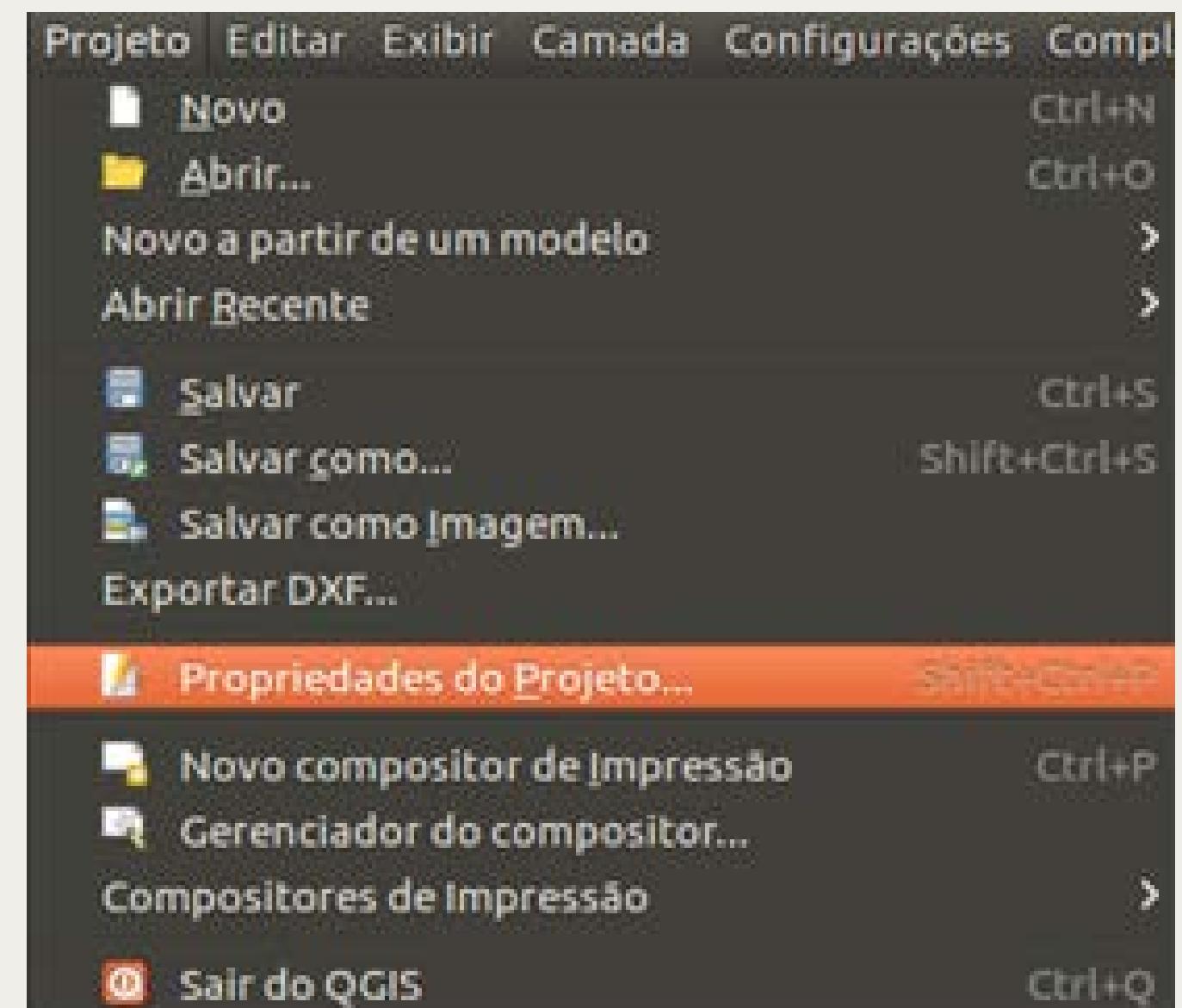


Figura 5.54 - Caminho até a janela de propriedades do projeto.



Propriedades do Projeto | SRC

Geral

SRC

Habilitar transformação SRC 'on the fly' (OTF)

Filtro

SRC recentemente usado(s)

Sistema de Referência de Coordenadas	Autoridade de ID

Sistema de referência de coordenadas do 'world' ☐ Ocultar SRC obsoleto(s)

Sistema de Referência de Coordenadas	Autoridade de ID
▼ Sistema Projetado de Coordenadas	
▼ <i>Universal Transverse Mercator (UTM)</i>	
Chua / UTM zone 23S	EPSG:4071

SRC selecionado:

`+proj=utm +zone=23 +south +ellps=intl +towgs84=-134,229,-29,0,0,0,0 +units=m +no_defs`

Ajuda Aplicar Cancelar OK

Figura 5.55 - Parâmetros de transformação para o SRC Chua/ UTM Zona 23S da biblioteca PROJ4 utilizada no QGIS.

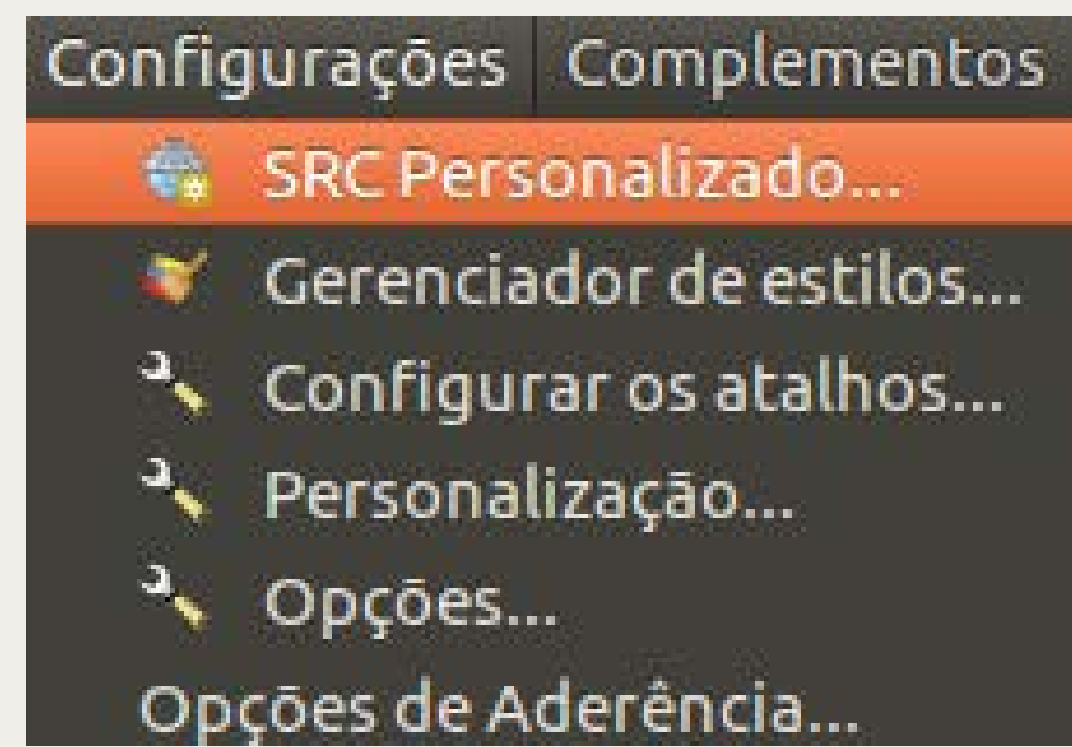


Figura 5.56 - Acesso à caixa de diálogo de criação de SRC definida pelo usuário.

▼ Definir

Você pode definir seu SRC aqui. A definição deve estar em conformidade com o formato proj4 para especificar um SRC.

Nome	Parâmetros

+

-

Nome

Parâmetros

► Teste

Ajuda

Cancelar

OK

Figura 5.57 - Caixa de diálogo “Definição de um sistema de referência de coordenadas padronizado”.

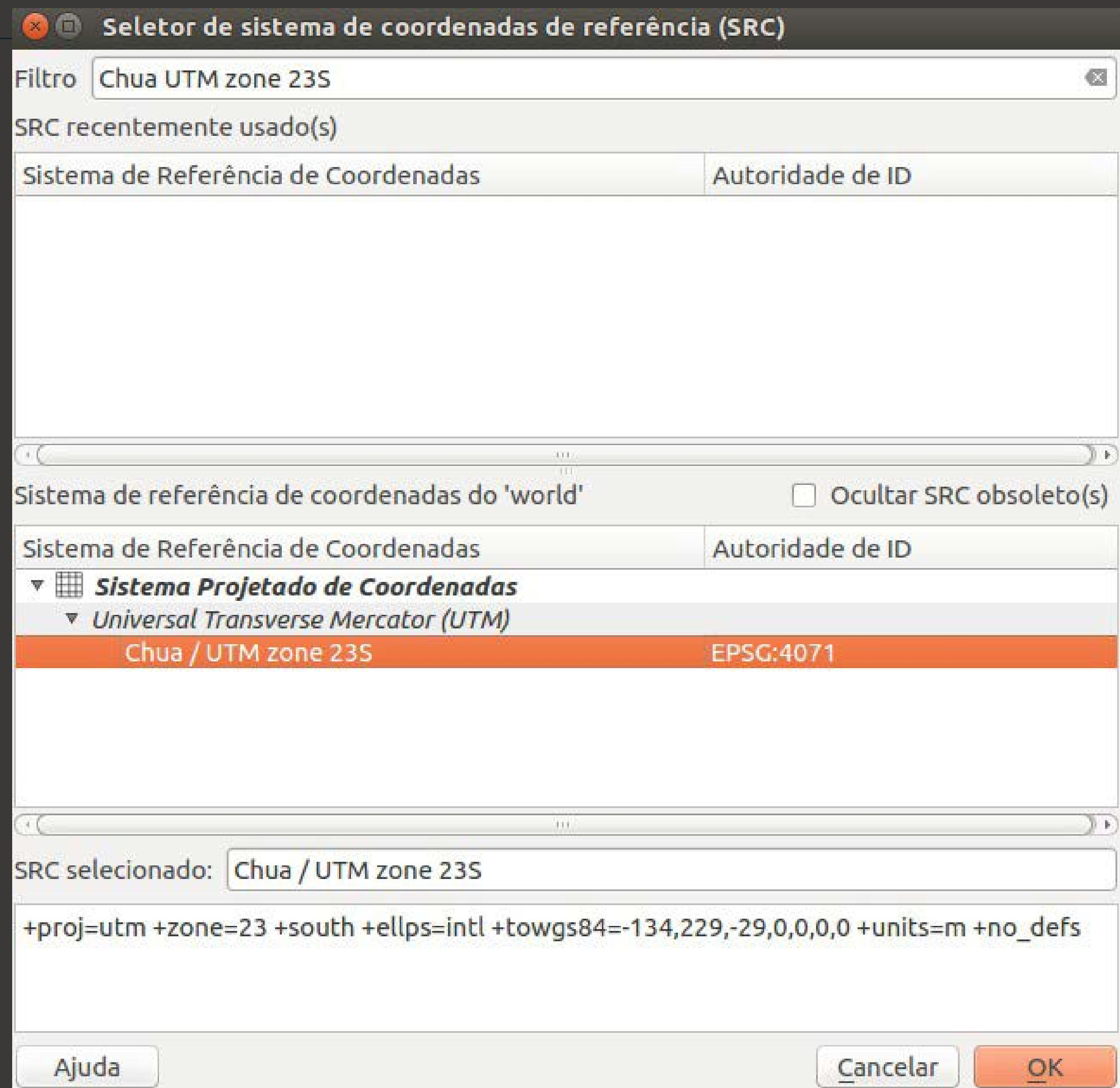


Figura 5.58 - Seleção do SRC Chua / UTM zone 23S padronizado pela biblioteca PROJ4.

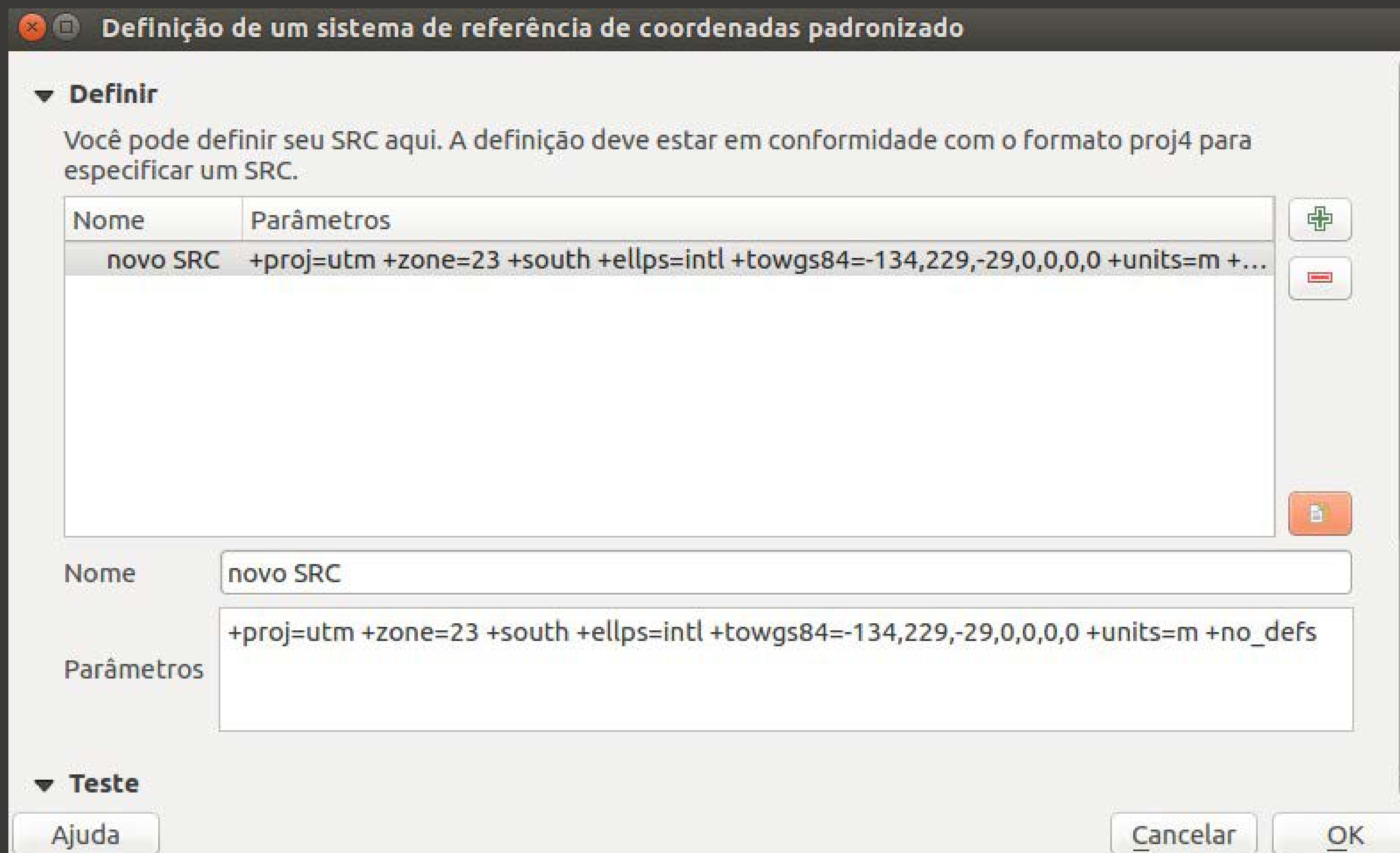


Figura 5.59 - Expressão do SRC original Chua / UTM Zona 23S do padrão PROJ4 adicionada no campo “Parâmetros”.

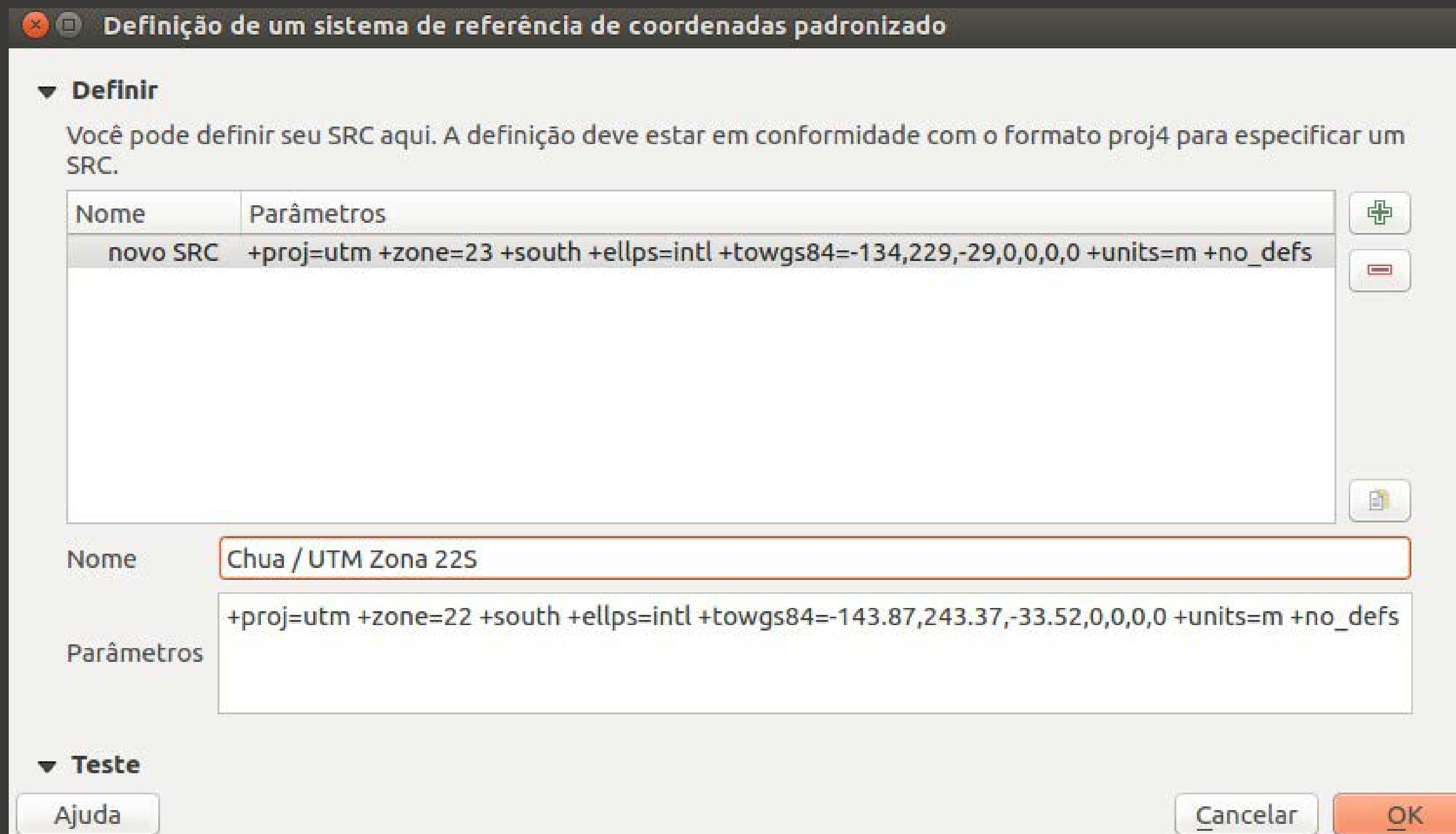


Figura 5.60 - Novo SRC configurado.

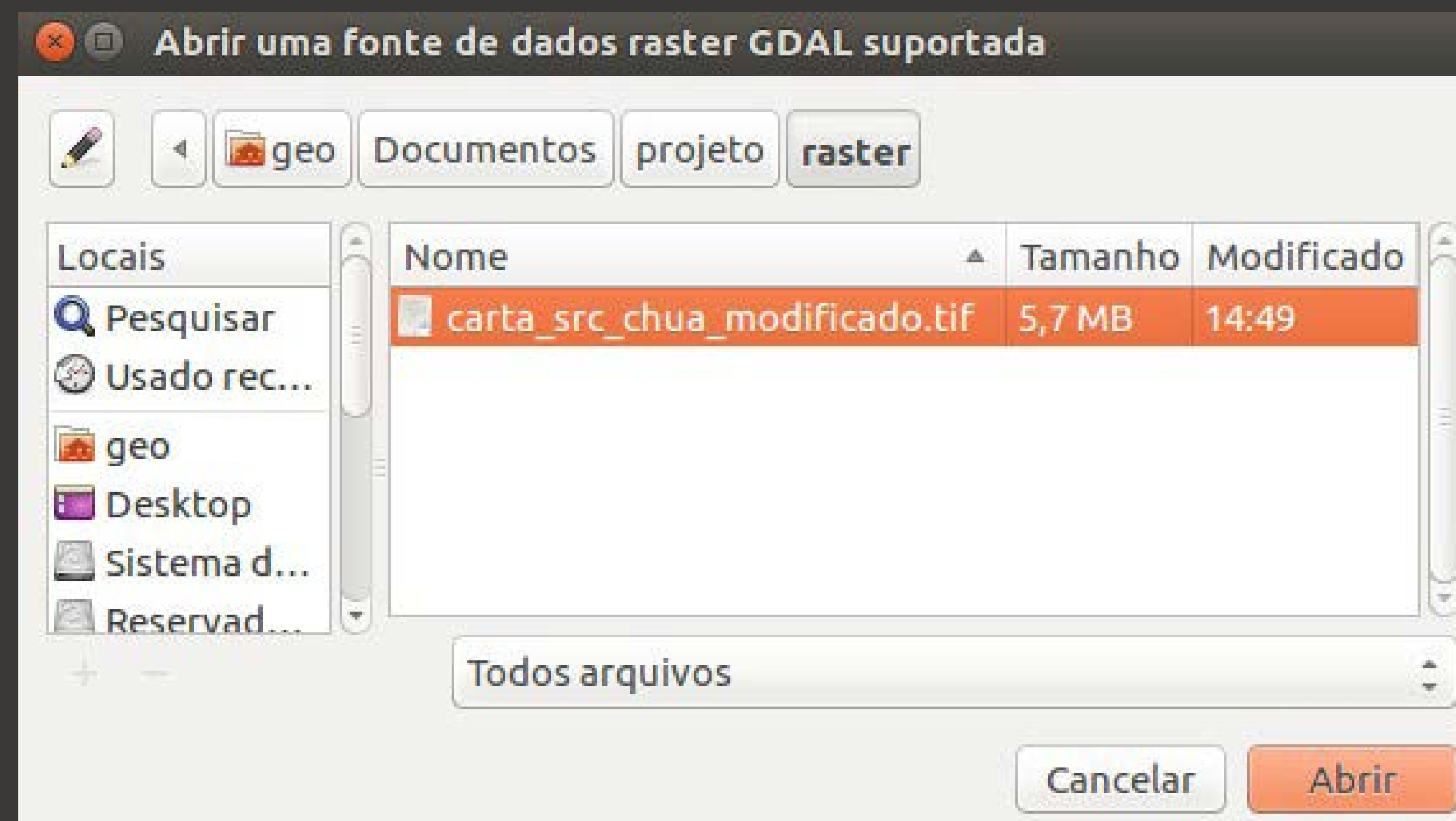


Figura 5.61 - Acesso ao arquivo raster no diretório do computador.

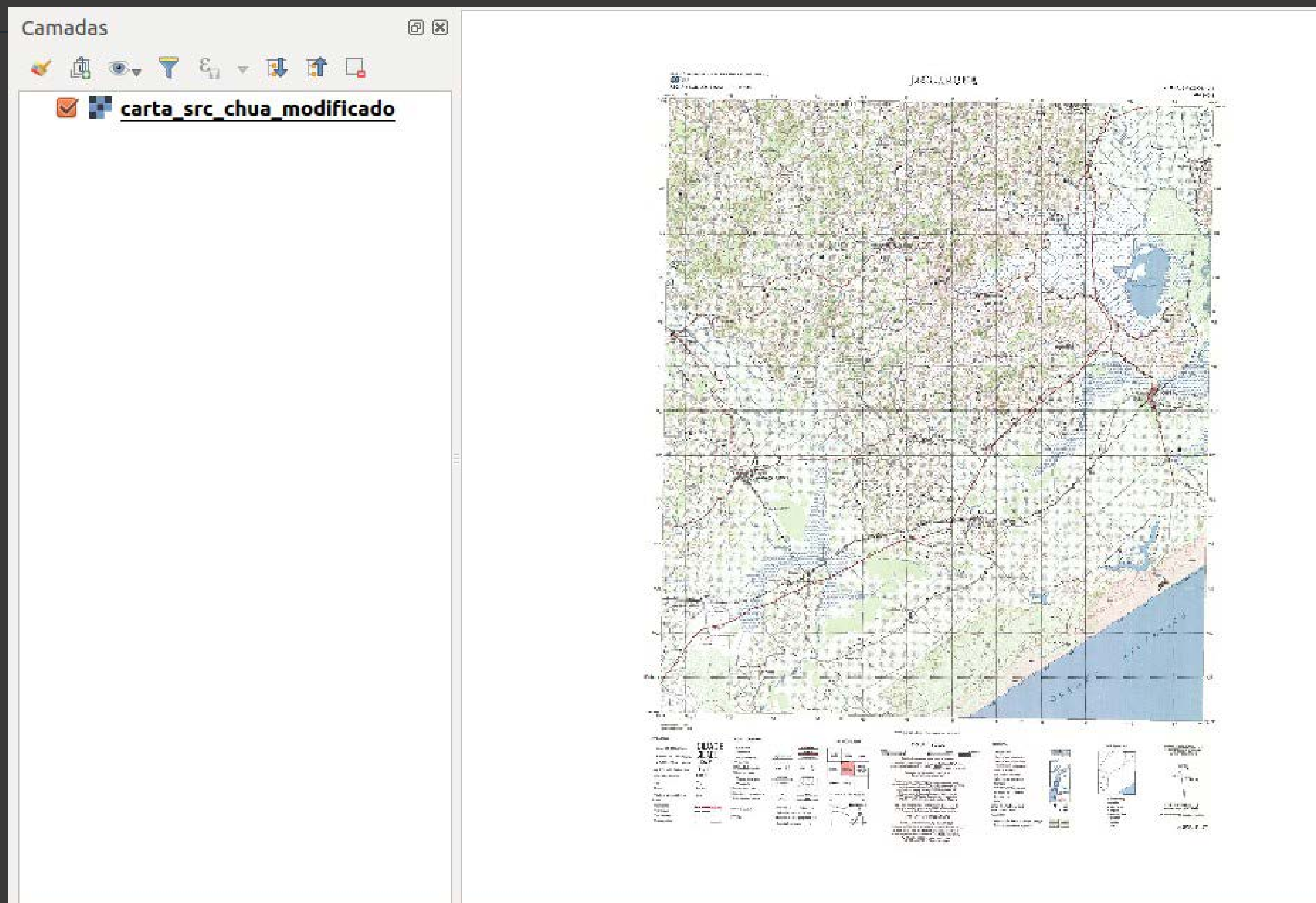


Figura 5.62 - Raster “carta_src_chua_modificado” adicionado na área de trabalho do QGIS.

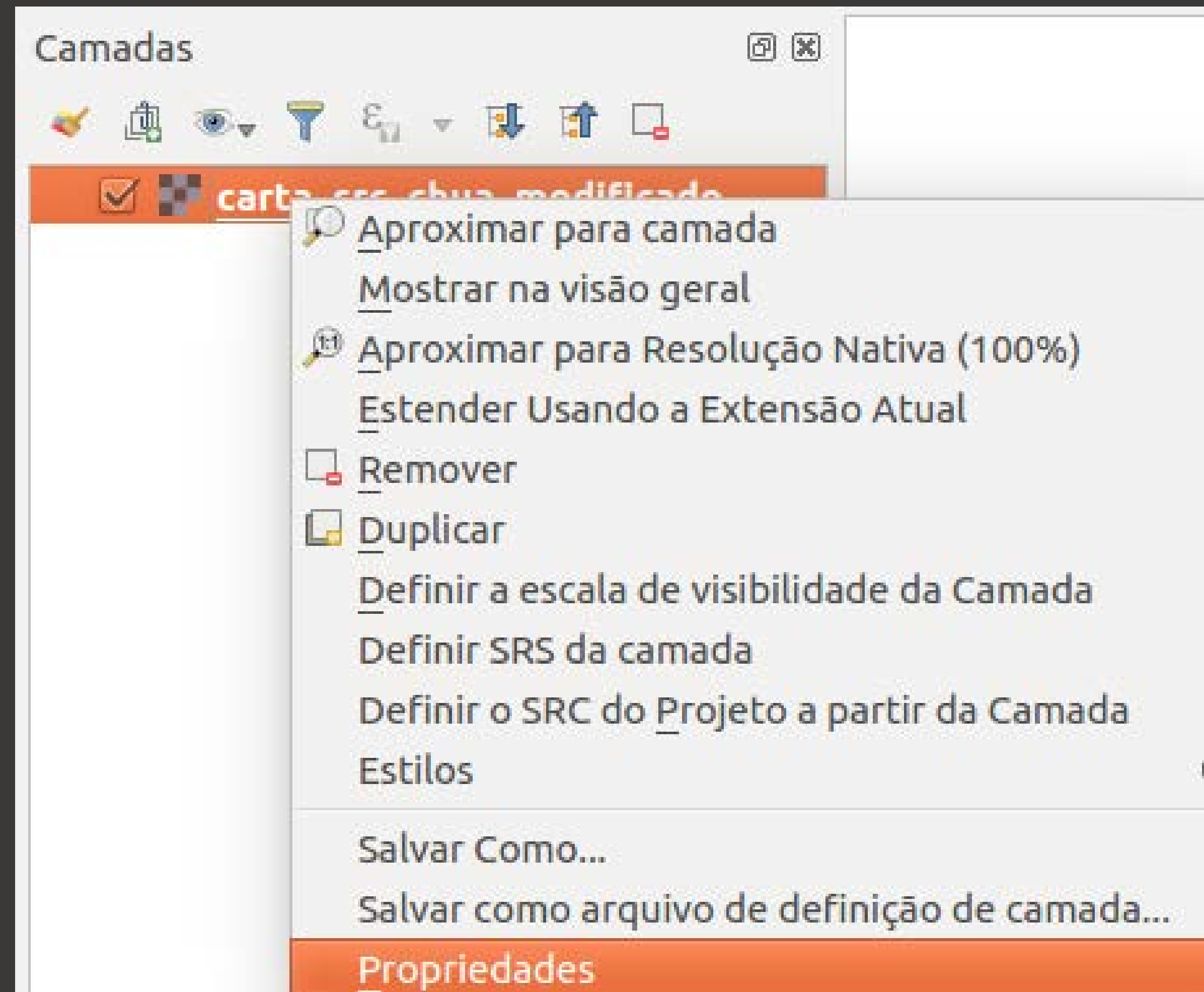


Figura 5.63 - Acesso à caixa de diálogo de propriedades do projeto da camada raster.

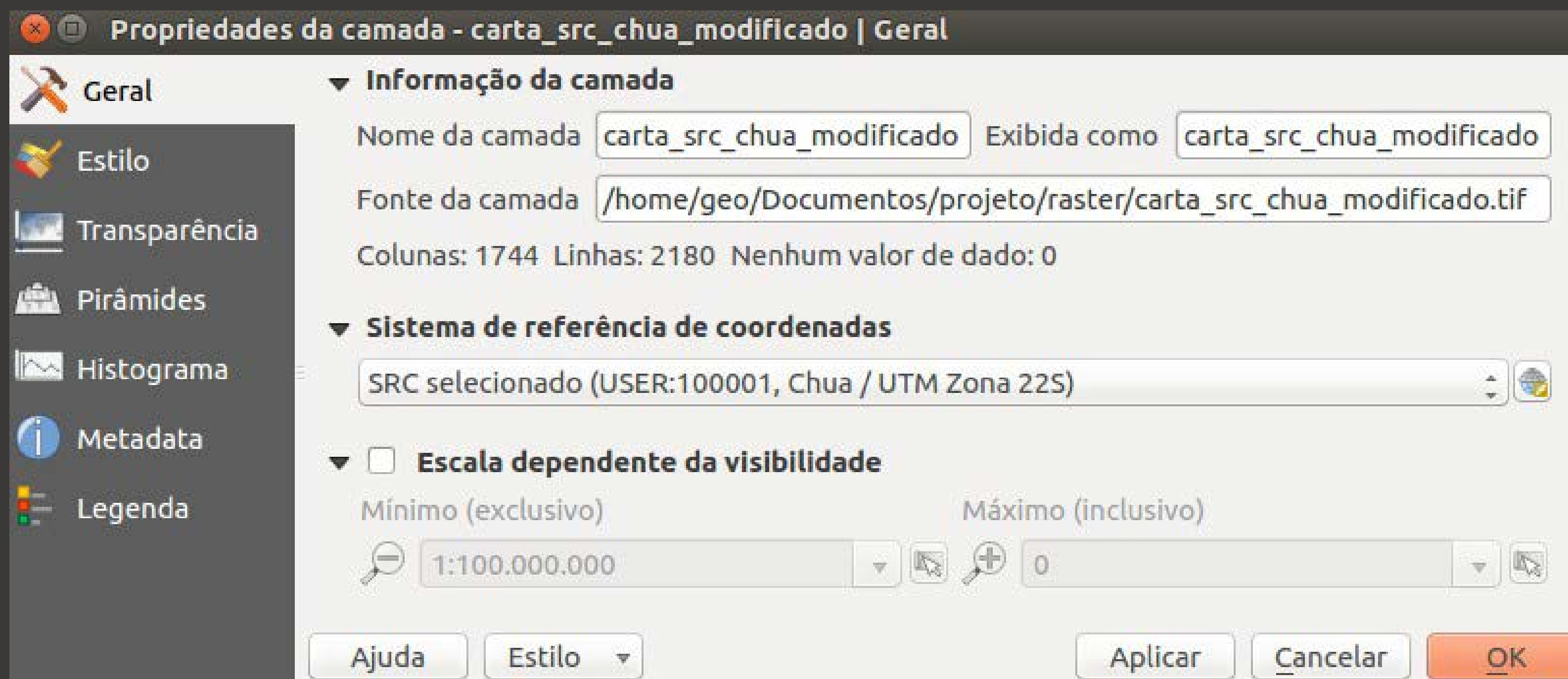


Figura 5.64 - Verificação do SRC do raster “carta_src_chua_modificado”.

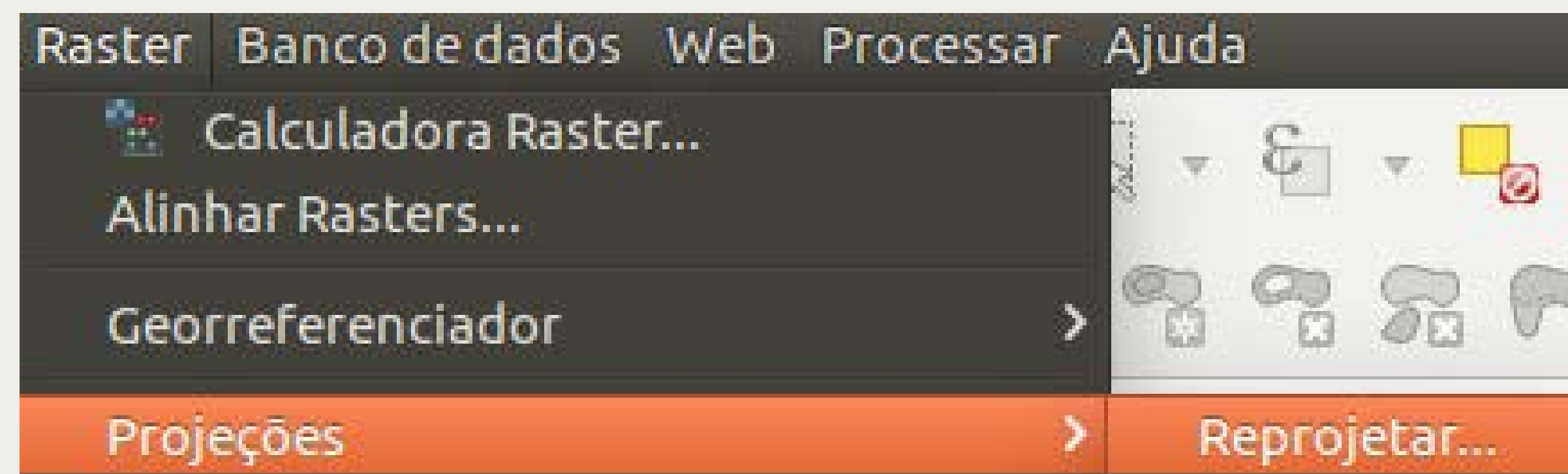


Figura 5.65 - Acesso à caixa de diálogo de reprojeção pela barra de menus do QGIS.

Reprojetar coordenadas

☐ Modo em lote (para processar uma pasta inteira)

Arquivo de entrada

carta_src_chua_modificado

Selecione...

Arquivo de saída

er/carta_src_chua_reprojetado.tif

Selecione...

☒ SRC fonte

-33.52,0,0,0,0 +units=m +no_defs

Selecione...

☒ SRC alvo

EPSG:31982

Selecione...

☐ Método de reamostragem

Próximo

☒ Nenhum valor de dados

0

☐ Camada máscara

Selecione...

☐ Memória usada para armazenamento

20MB

☐ Redimensionar

Largura 3000

Altura 3000

☐ Usar execução de ajuste 'multialinhado'

☒ Adicionar à tela ao concluir

gdalwarp -overwrite -s_srs "+proj=utm +zone=22 +south +ellps=intl +towgs84=-143.87,243.37,-33.52,0,0,0,0 +units=m +no_defs" -t_srs EPSG:31982 -dstnodata 0 -of GTiff /home/geo/Documentos/projeto/raster/carta_src_chua_modificado.tif /home/geo/Documentos/projeto/raster/carta_src_chua_reprojetado.tif

Ajuda

Fechar

OK

Figura 5.66 - Configurações definidas na caixa de diálogo “Reprojetar coordenadas”.

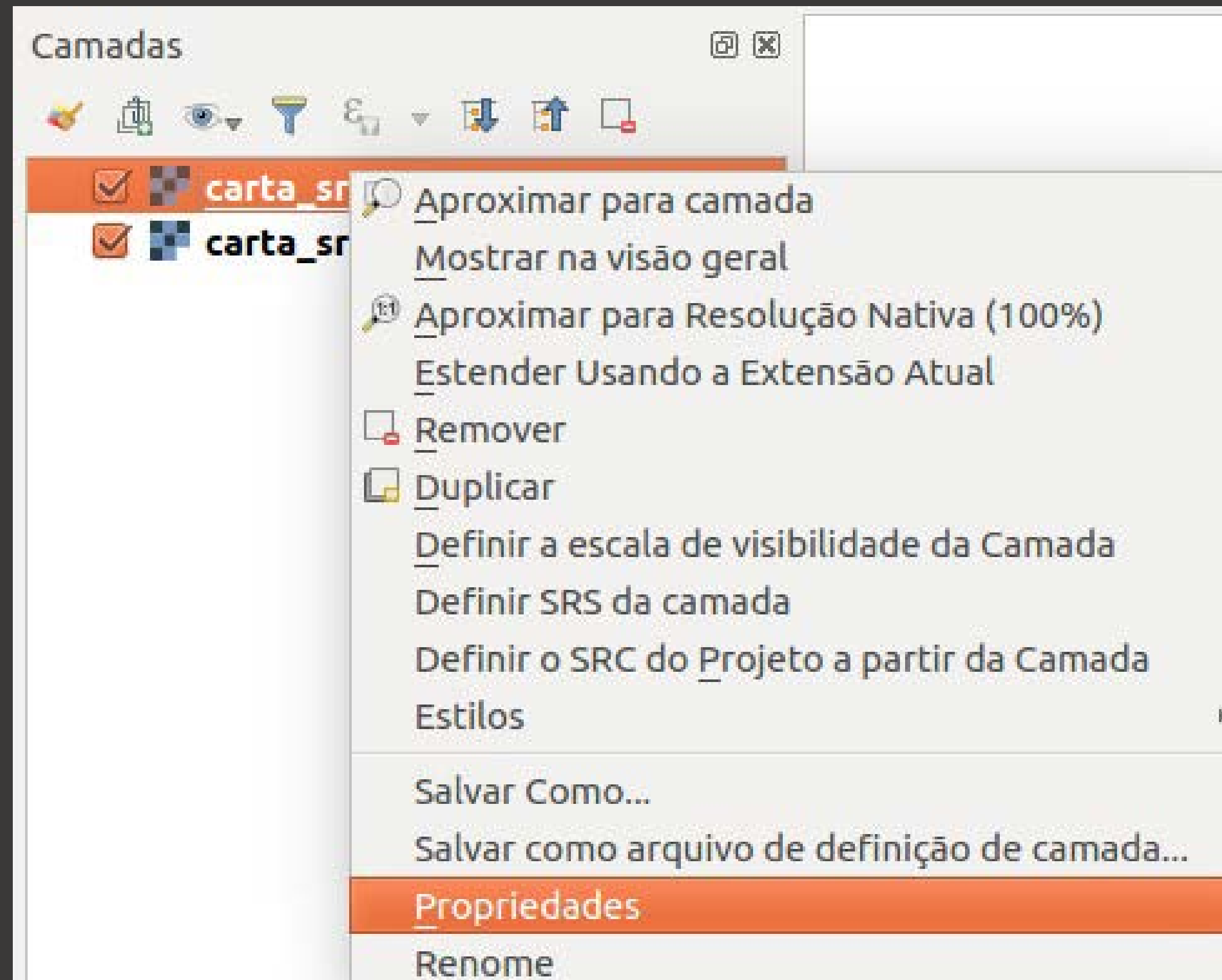


Figura 5.67 - Acesso a janela de propriedades da camada do raster “carta_src_chua_reprojetado”.

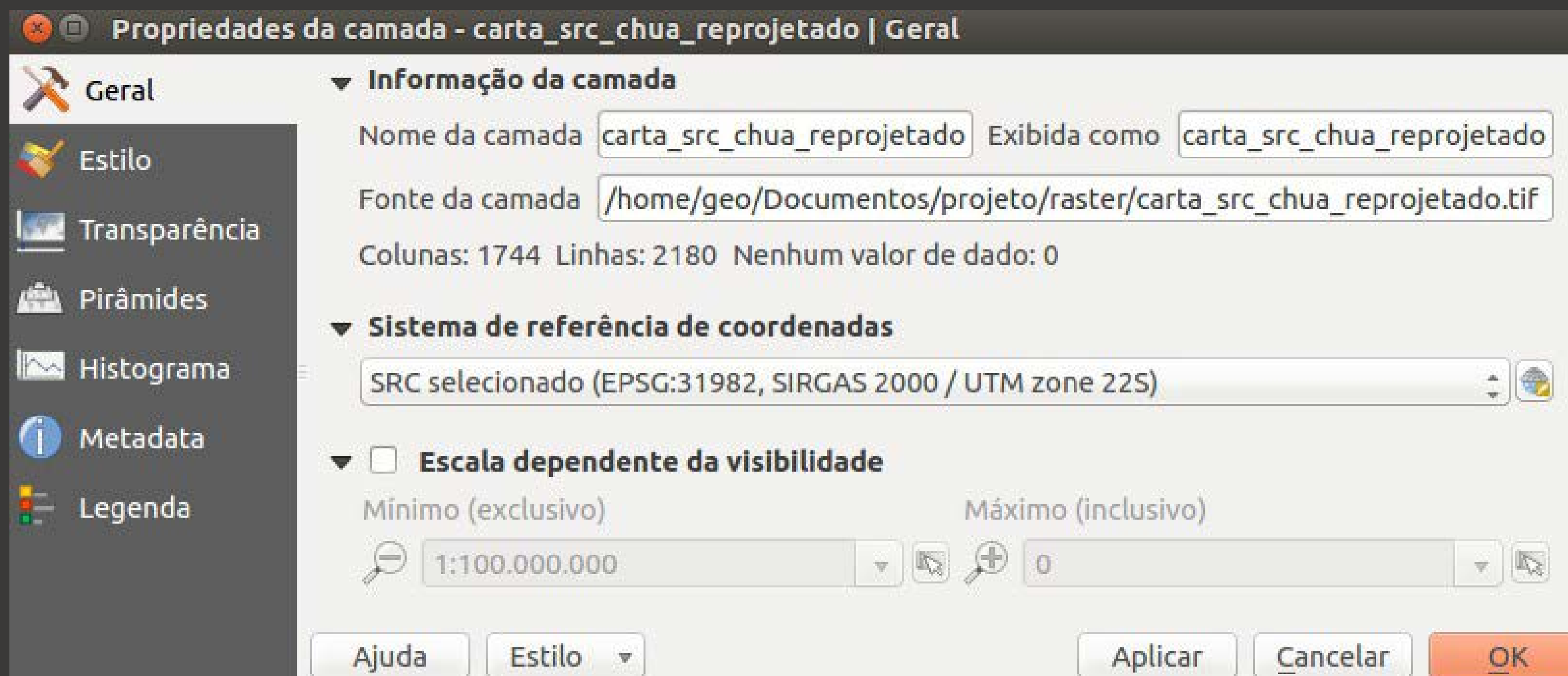


Figura 5.68 - Raster reprojetado indicando SRC em SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.



Figura 5.69 - Acesso à caixa de diálogo do mosaico.

Mesclar

☐ Escolha a pasta de entrada ao invés de arquivos

Arquivos de entrada

/ortofoto_23_04_modificado.tif

Selecione...

Arquivo de saída

to/raster/ortofotos_mosaico.tif

Selecione...

☒ Nenhum valor de dado 0

☐ Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada

☐ Use extensão de interseção

☐ Capturar a tabela de pseudo cores da primeira imagem

☒ Opções de criação

Perfil

Alta compressão

	Nome	Valor
1	COMPRESS	DEFLATE
2	PREDICTOR	2
3	ZLEVEL	9

+

-

Validar

Ajuda

☒ Adicionar à tela ao concluir

gdal_merge.py -n 0 -a_nodata 0 -co COMPRESS=DEFLATE -co
PREDICTOR=2 -co ZLEVEL=9 -of GTiff -o
/home/geo/Documents/projeto/raster/ortofotos_mosaico.tif
/home/geo/Documents/projeto/raster/ortofoto_23_06_modificado.tif
/home/geo/Documents/projeto/raster/ortofoto_23_04_modificado.tif

Ajuda

Fechar

OK

Figura 5.70 - Configurações para realização do mosaico das duas fotografias aéreas da área de interesse.



Figura 5.71 - Mosaico das ortofotos 04 e 06 da faixa 23 visualizado na área de trabalho do QGIS.

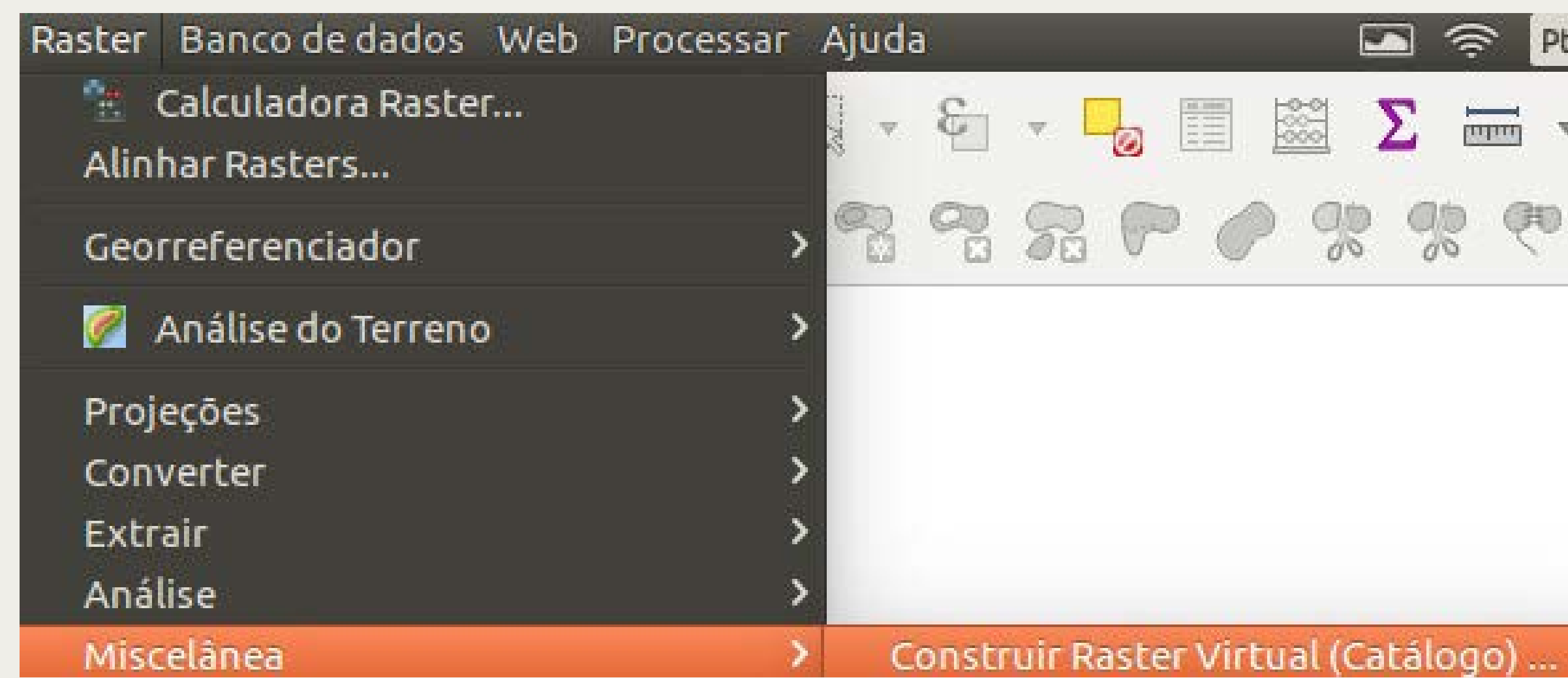


Figura 5.72 - Acesso à caixa de diálogo do raster virtual.

  Construir Raster virtual (catálogo)

☐ Usar camadas raster visíveis para entrada

☐ Escolha a pasta de entrada ao invés de arquivos

Arquivos de entrada: ortofoto_23_04_modificado.tif 

Arquivo de saída: raster/ortofotos_raster_virtual 

☐ Resolução: Média 

☒ Nenhuma fonte de dados: 0

☒ SRC alvo: EPSG:31982 

☐ Separar

☐ Permitir diferença de projeção

☒ Adicionar à tela ao concluir

`gdalbuildvrt -srcnodata 0 -a_srs EPSG:31982
/home/geo/Documentos/projeto/raster/ortofotos_raster_virtual
/home/geo/Documentos/projeto/raster/ortofoto_23_06_modificado.tif
/home/geo/Documentos/projeto/raster/ortofoto_23_04_modificado.tif`  

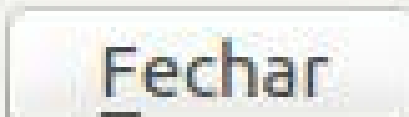
  

Figura 5.73 - Configurações para geração do raster virtual das duas fotografias aéreas da área de interesse.



Figura 5.74 - Raster virtual das ortofotos 04 e 06 da faixa 23 visualizado na área de trabalho do QGIS.

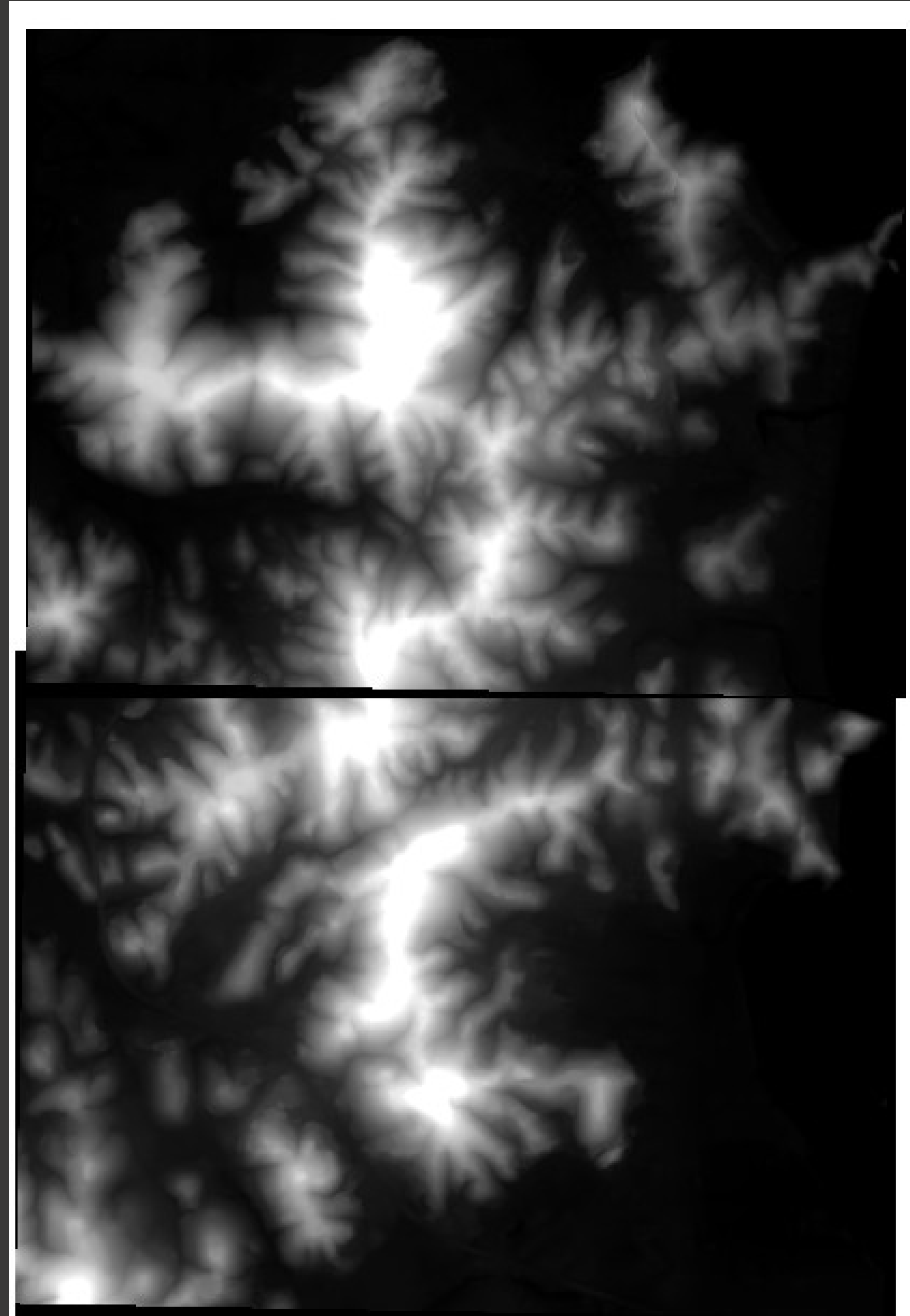


Figura 5.75 - Modelo digital de elevação bruto da SDS/SC.



Adicionar camada vetorial

Tipo de fonte

☒ Arquivo ☐ Pasta ☐ Banco de dados ☐ Protocolo

Codificação

Fonte

Conjunto de dados

Figura 5.76 - Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.

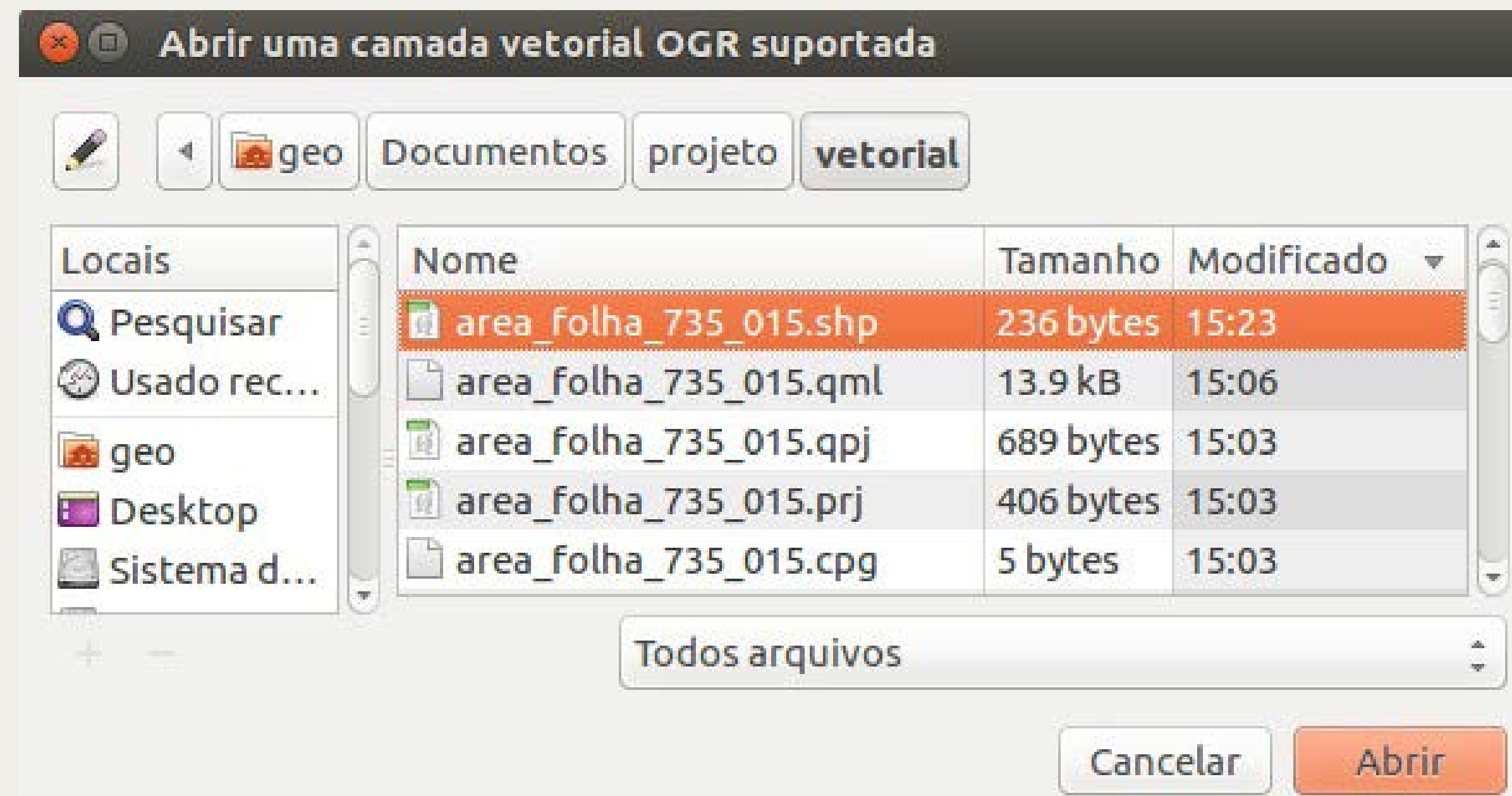


Figura 5.77 - Seleção da camada “area_folha_735_015” no diretório do computador.

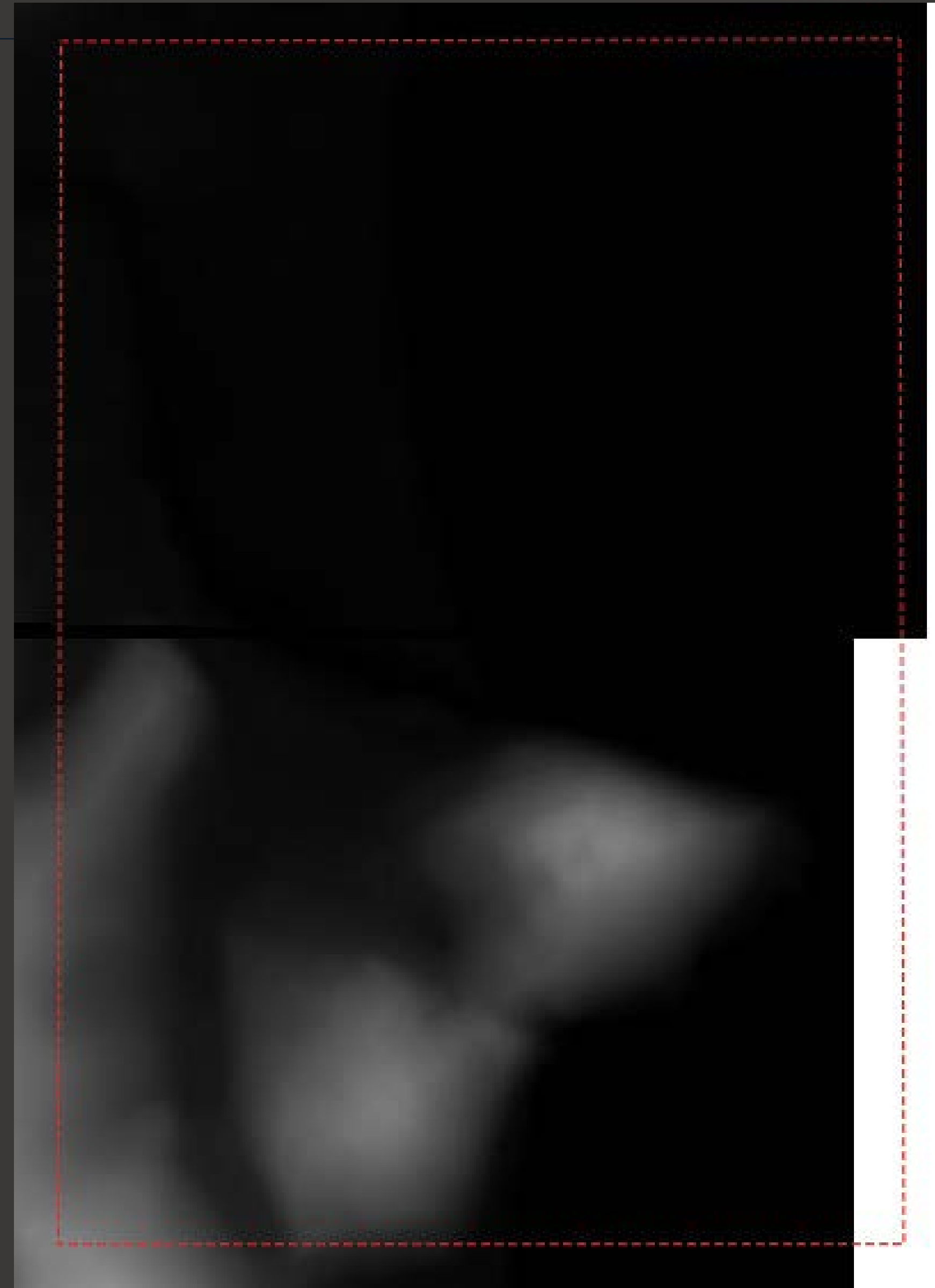


Figura 5.78 - Cobertura da área de interesse da Folha 735-015 sobre as cenas do MDE.

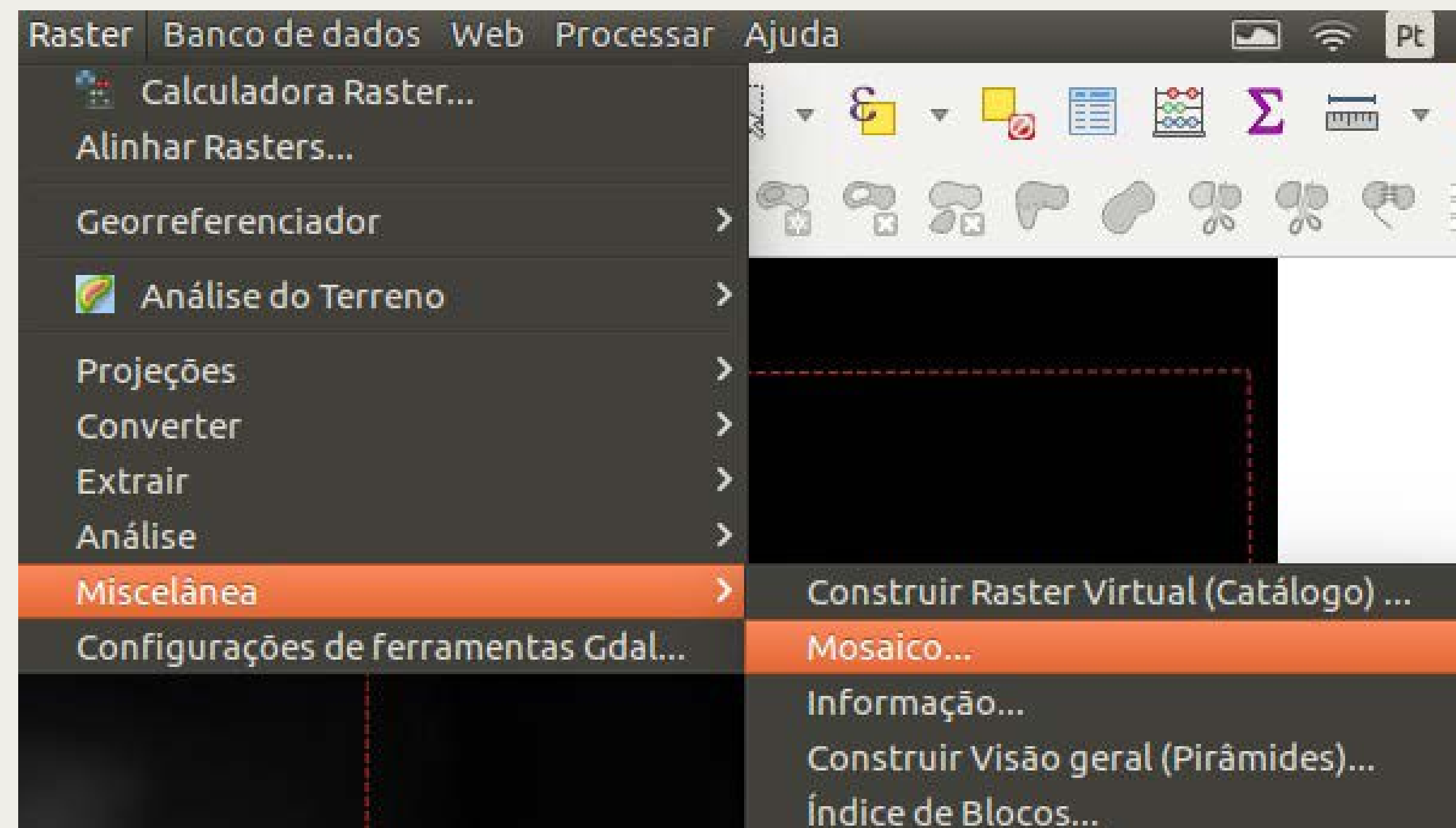


Figura 5.79 - Acesso à caixa de diálogo do mosaico.

Mesclar

☐ Escolha a pasta de entrada ao invés de arquivos

Arquivos de entrada

Arquivo de saída

☒ Nenhum valor de dado

☐ Coloque cada arquivo de entrada em uma banda separada

☐ Use extensão de interseção

☐ Capturar a tabela de pseudo cores da primeira imagem

▼ ☒ **Opções de criação**

Perfil

	Nome	Valor
1	COMPRESS	DEFLATE
2	PREDICTOR	2
3	ZLEVEL	0

☒ Adicionar à tela ao concluir

```
gdal_merge.py -n 0 -a _nodata 0 -co COMPRESS=DEFLATE -  
co PREDICTOR=2 -co ZLEVEL=9 -of GTiff -o  
/home/geo/Documents/projeto/raster/mde_mosaico.tif  
/home/geo/Documents/projeto/raster/mde_1.tif  
/home/geo/Documents/projeto/raster/mde_2.tif
```

Figura 5.80 - Configurações para realização do mosaico das duas cenas do MDE da área de interesse.

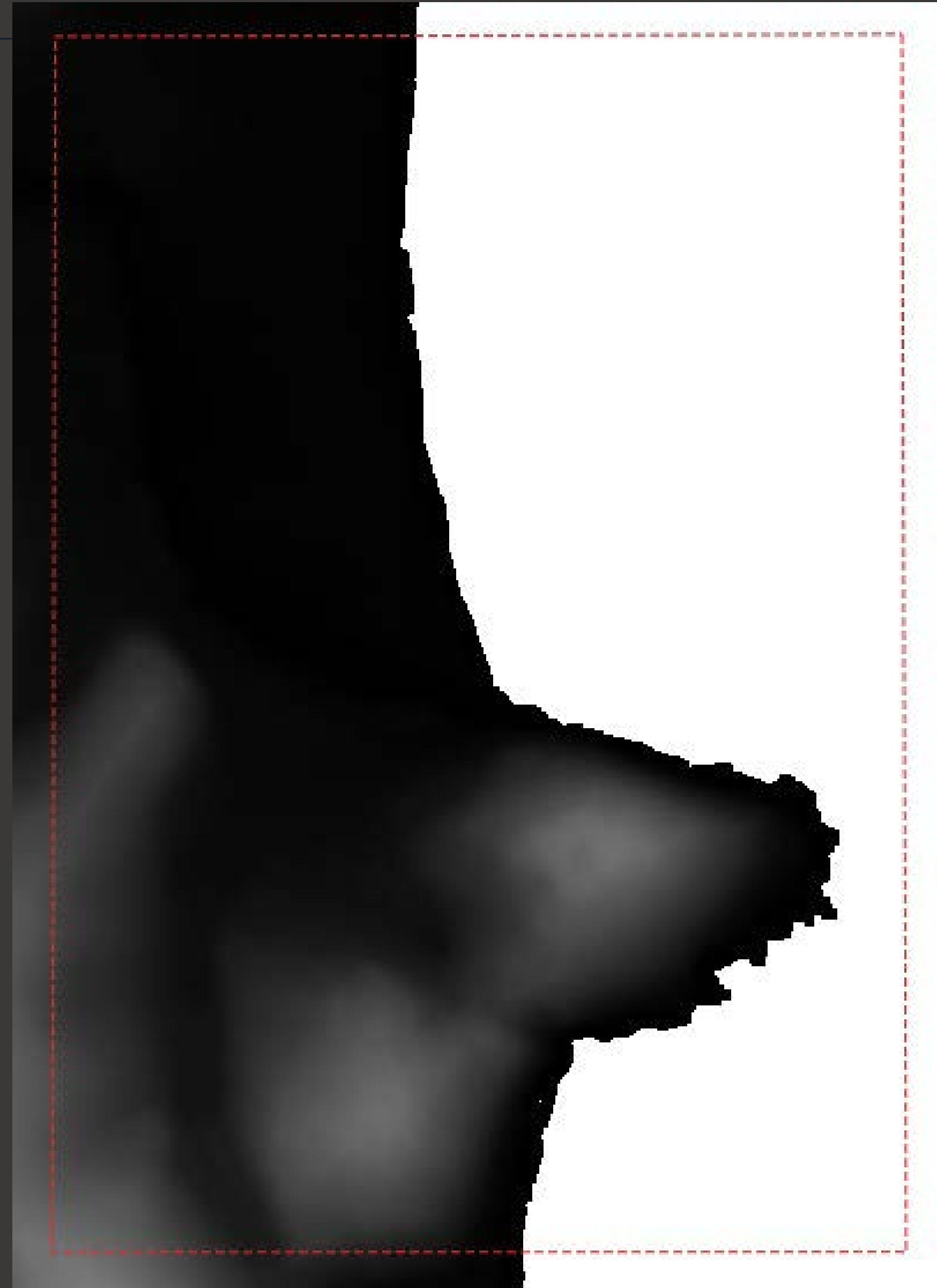


Figura 5.81 - Camada da área de interesse da Folha 735-015 sobre o mosaico de cenas do MDE.

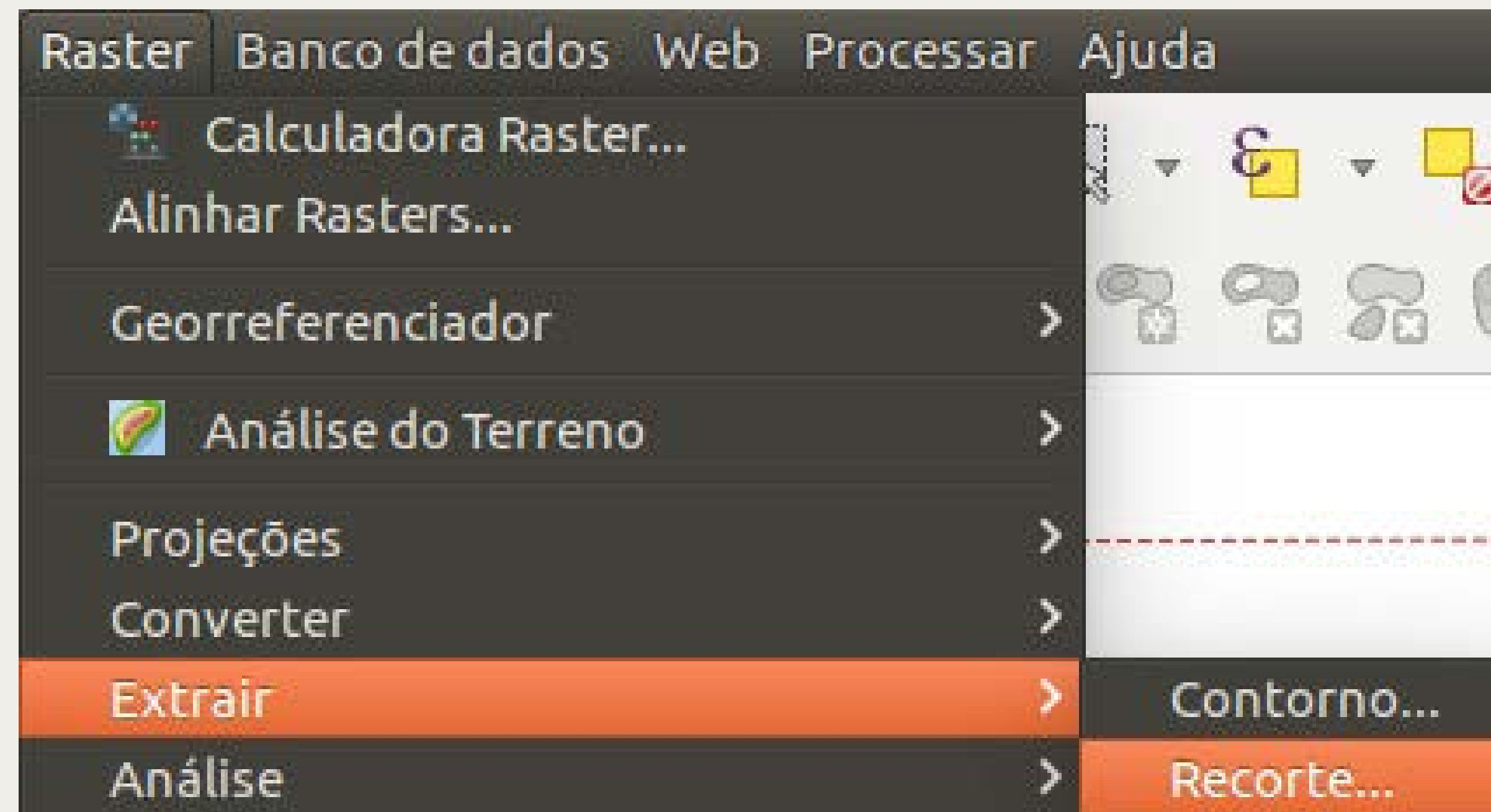


Figura 5.82 - Acesso à caixa de diálogo para recorte de raster.

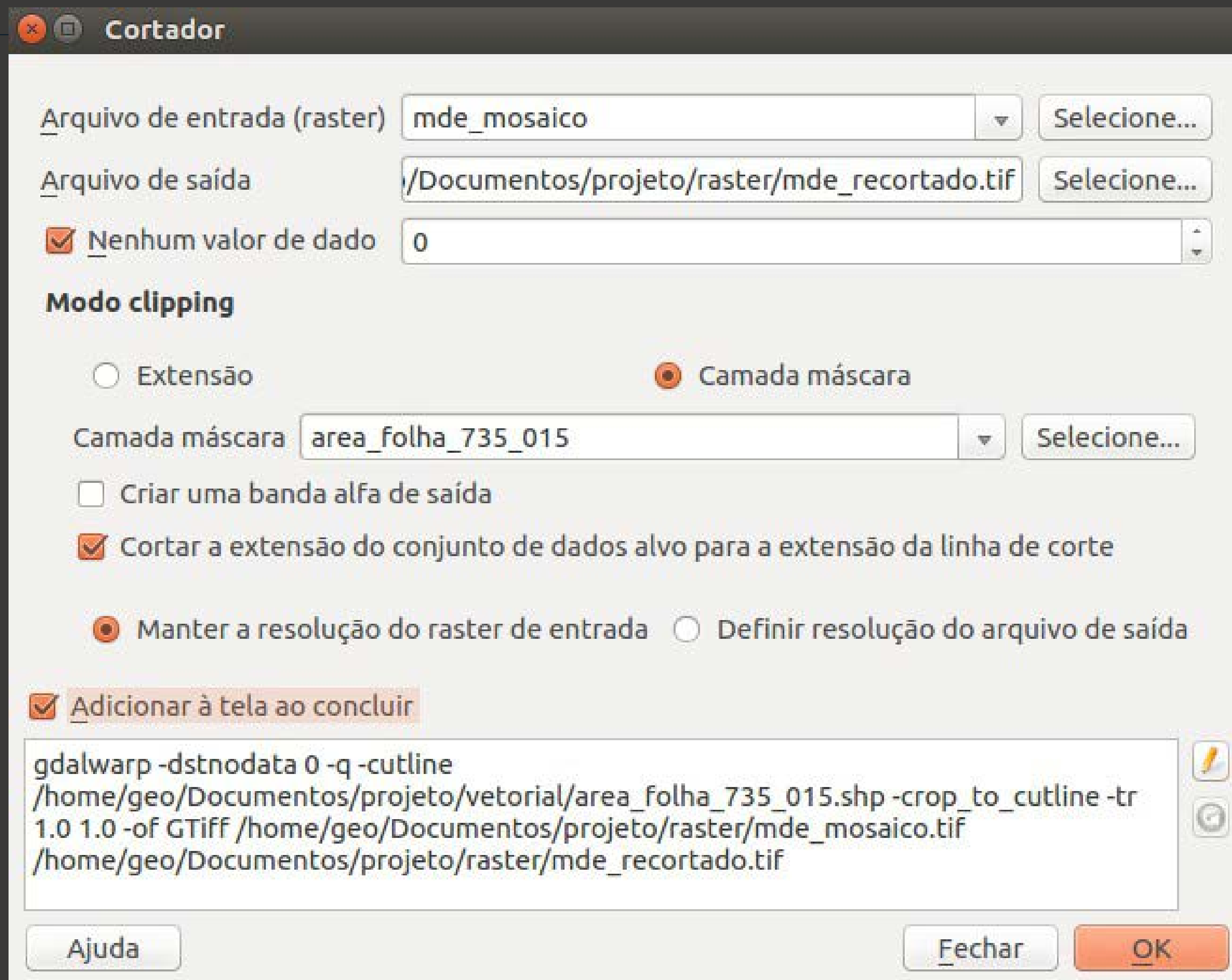


Figura 5.83 - Configurações na caixa de diálogo “Cortador” para o recorte do mde.

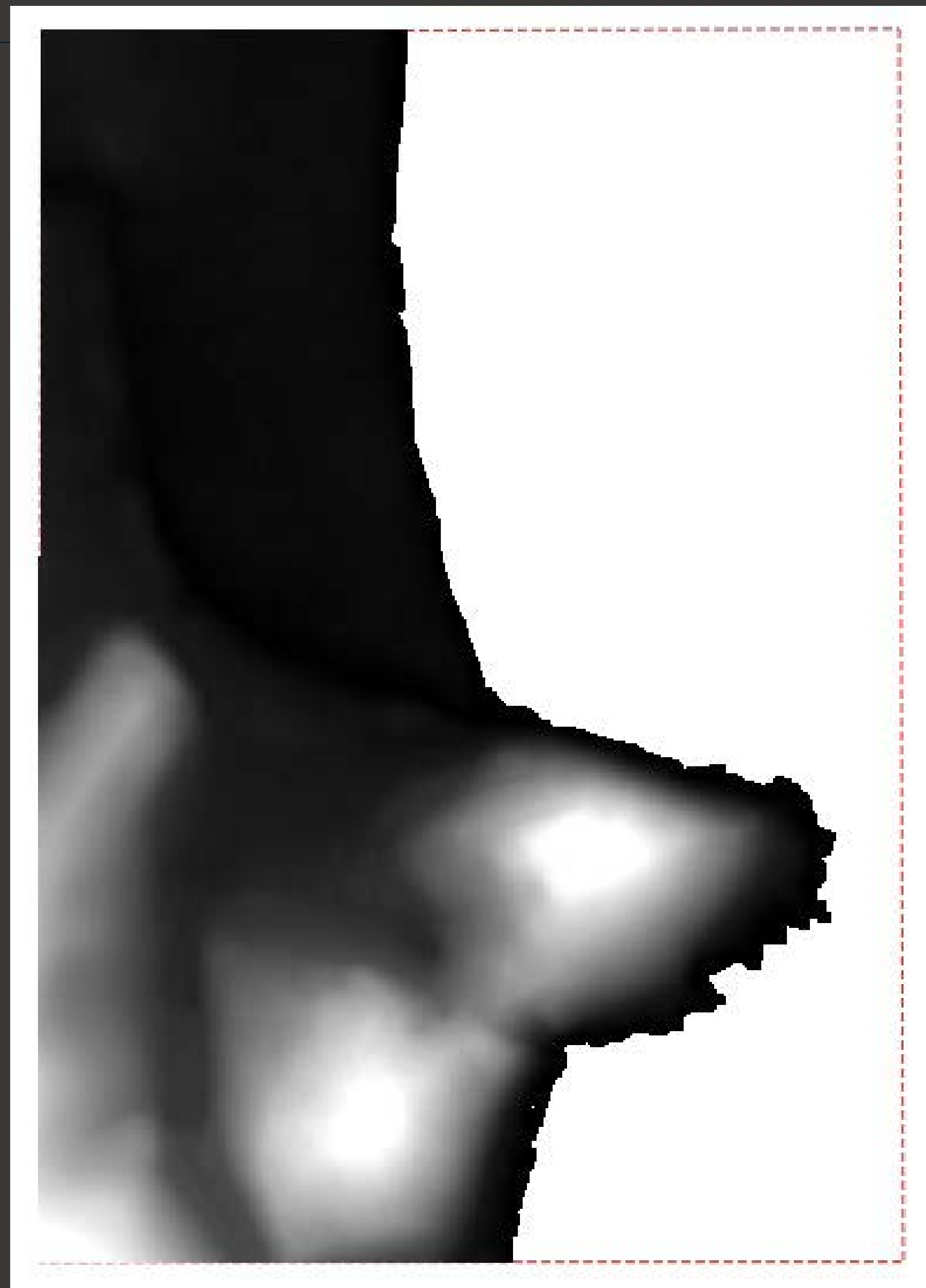


Figura 5.84 - MDE recortado para a área da Folha 735-015.

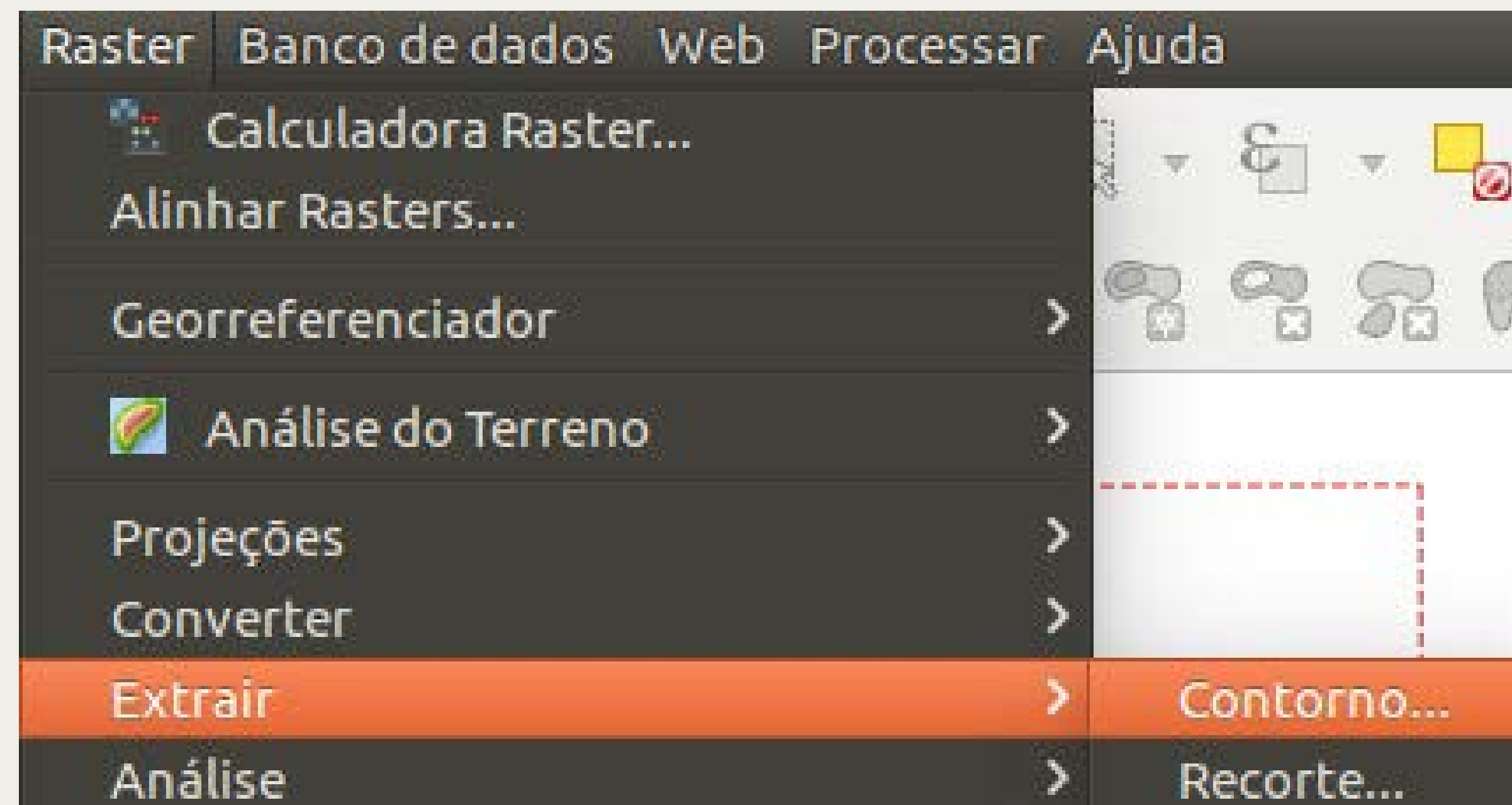
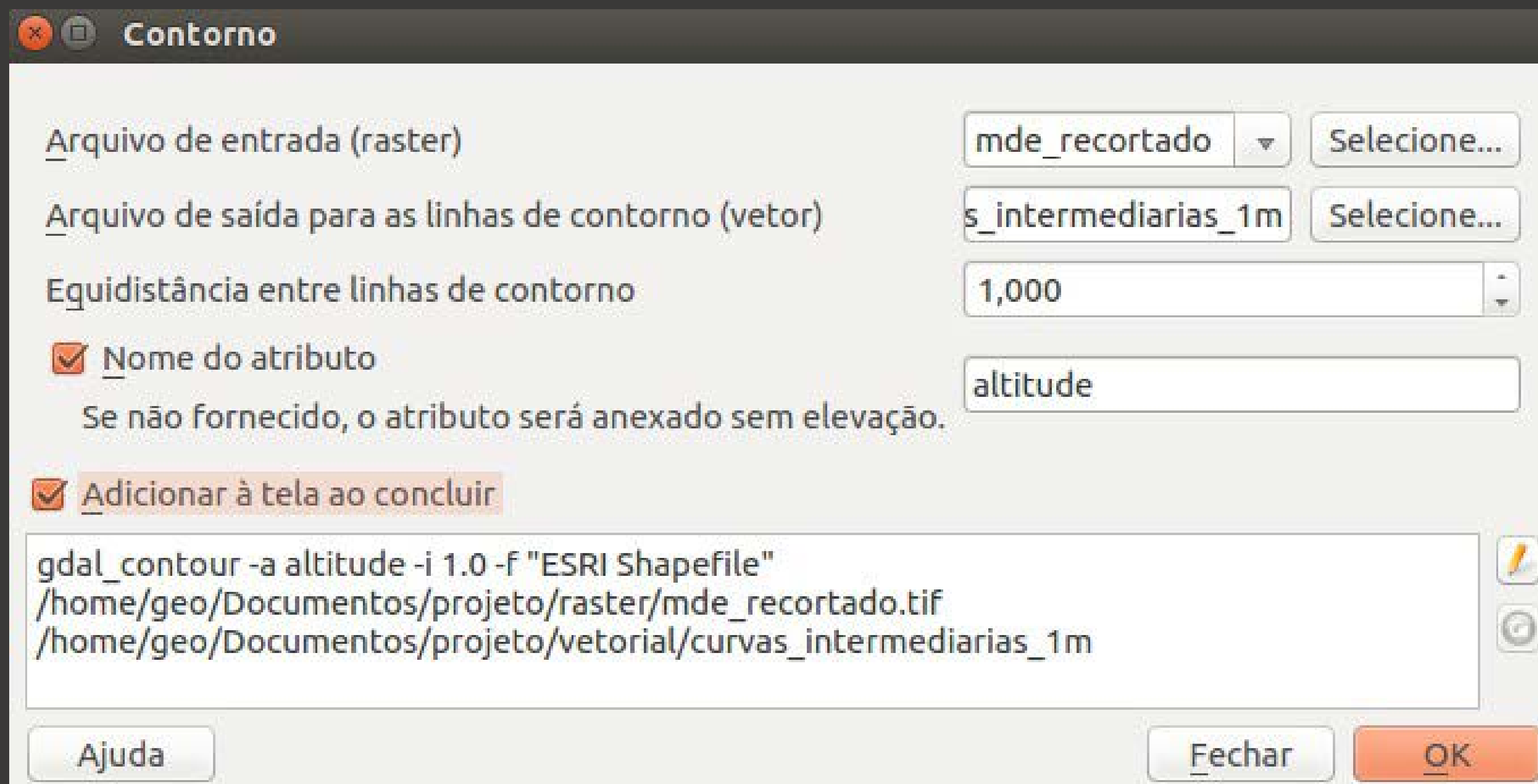


Figura 5.85 - Comando para abrir a janela de contorno a partir da barra de menus.



A screenshot of a software dialog box titled "Contorno". The dialog has a standard window header with a close button (X) and a maximize button. The main area contains several configuration options:

- Arquivo de entrada (raster):** A text field containing "mde_recortado" followed by a dropdown arrow and a "Selecione..." button.
- Arquivo de saída para as linhas de contorno (vetor):** A text field containing "s_intermediarias_1m" followed by a "Selecione..." button.
- Equidistância entre linhas de contorno:** A text field containing "1,000" with a small up/down arrow on the right.
- Nome do atributo:** A checked checkbox followed by a text field containing "altitude". Below this is a note: "Se não fornecido, o atributo será anexado sem elevação."
- Adicionar à tela ao concluir:** A checked checkbox.
- Command Line:** A large text area containing the command: `gdal_contour -a altitude -i 1.0 -f "ESRI Shapefile" /home/geo/Documentos/projeto/raster/mde_recortado.tif /home/geo/Documentos/projeto/vetorial/curvas_intermediarias_1m`. To the right of the text area are two icons: a pencil (edit) and a circular arrow (refresh).

At the bottom of the dialog are three buttons: "Ajuda", "Fechar", and "OK".

Figura 5.86 - Configurações na janela de contorno para gerar a camada de curvas de nível intermediárias.

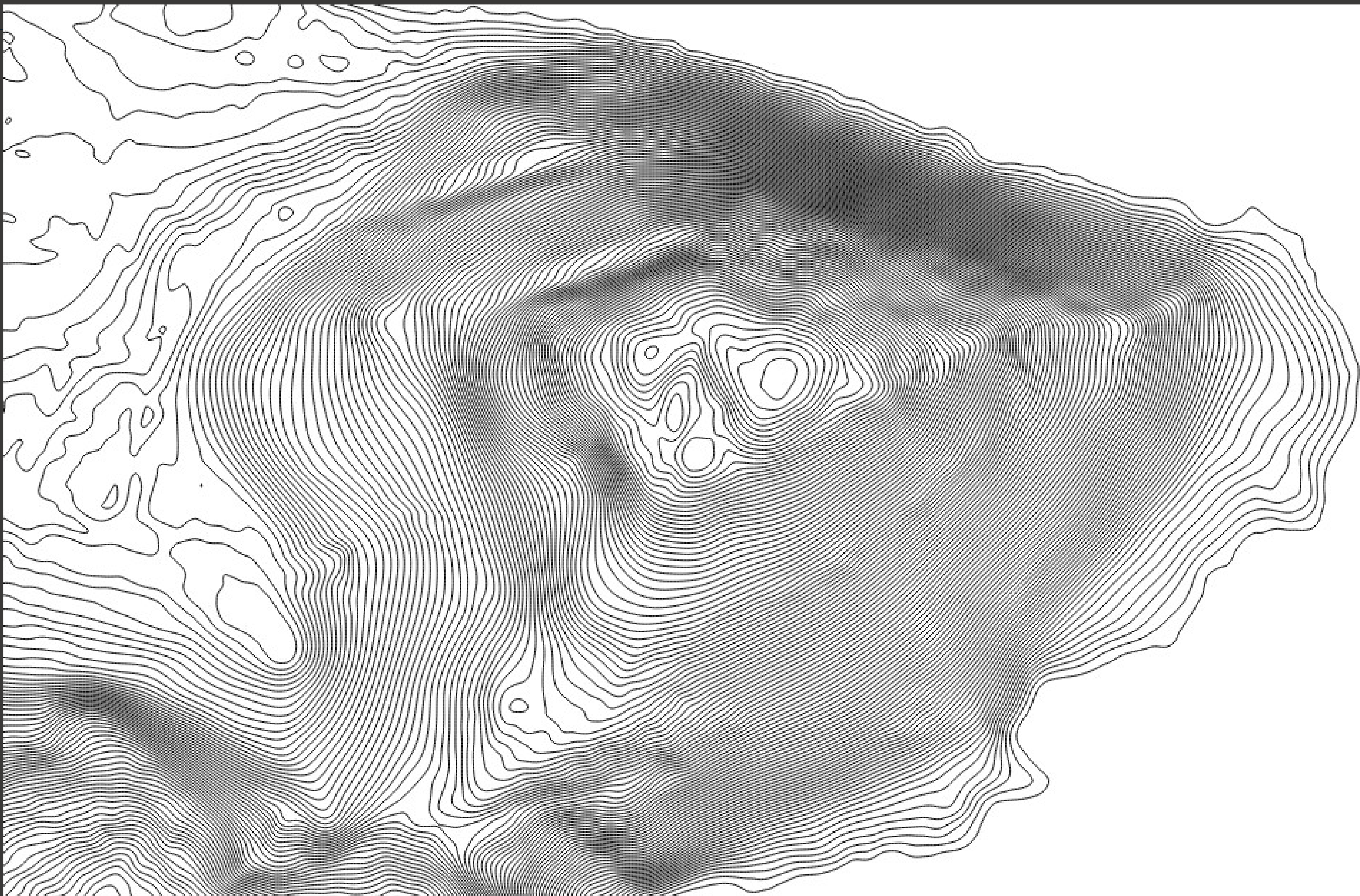


Figura 5.87 - Aproximação à camada de curvas de nível intermediárias geradas a partir do MDE no QGIS.

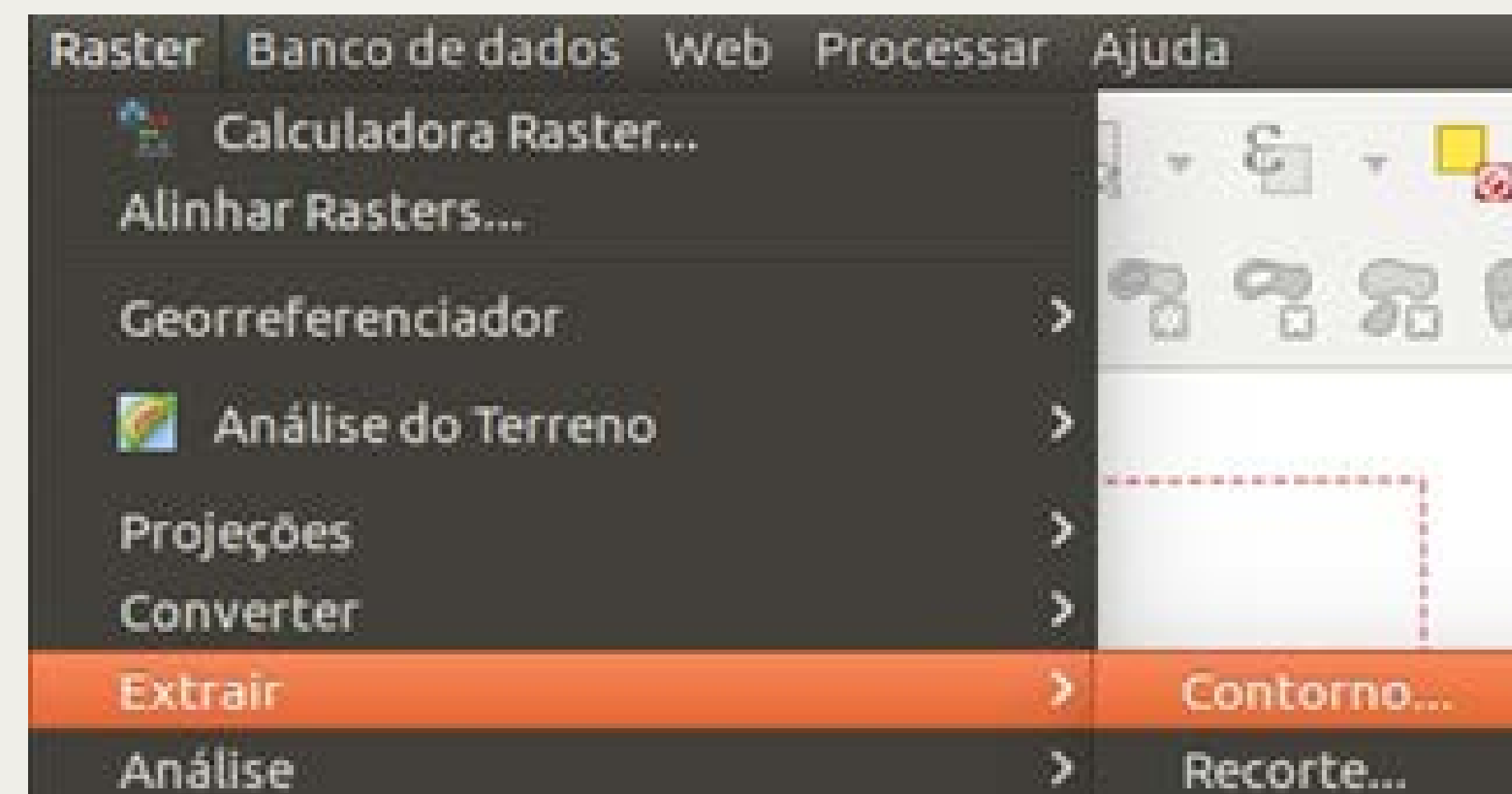
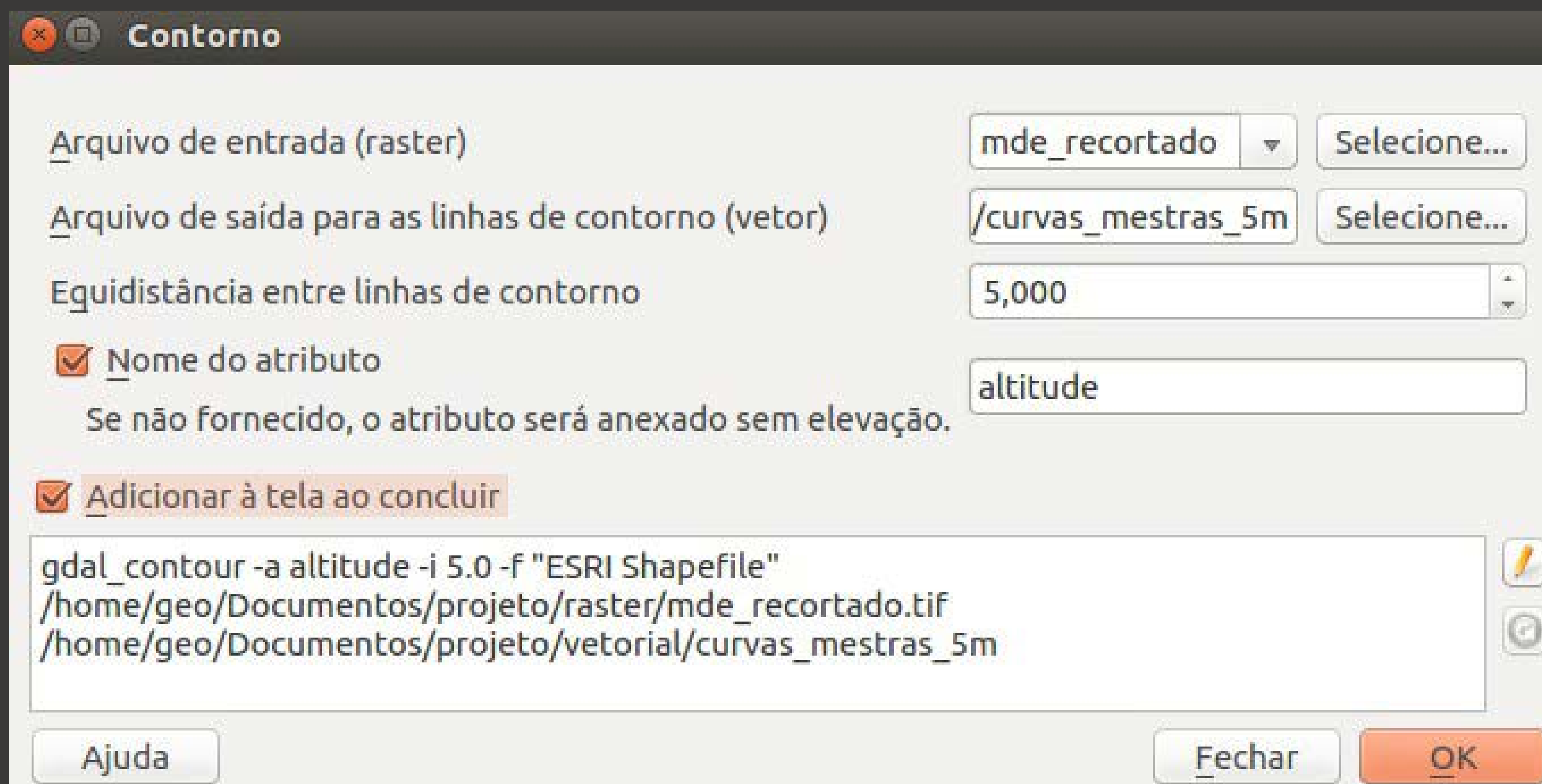


Figura 5.88 - Comando para abrir a janela de contorno a partir da barra de menus.



A screenshot of a software dialog box titled "Contorno". The dialog has a standard window header with a close button (X) and a maximize button. The main area contains several configuration options. At the top, there are two rows of input fields: "Arquivo de entrada (raster)" with a dropdown menu showing "mde_recortado" and a "Selecione..." button, and "Arquivo de saída para as linhas de contorno (vetor)" with a text field containing "/curvas_mestras_5m" and another "Selecione..." button. Below these is a numeric input field for "Equidistância entre linhas de contorno" set to "5,000". There are two checked checkboxes: "Nome do atributo" with a text field containing "altitude", and "Adicionar à tela ao concluir". Below the checkboxes is a large text area containing a command line: "gdal_contour -a altitude -i 5.0 -f \"ESRI Shapefile\" /home/geo/Documentos/projeto/raster/mde_recortado.tif /home/geo/Documentos/projeto/vetorial/curvas_mestras_5m". To the right of the text area are two small icons: a pencil and a circular arrow. At the bottom of the dialog are three buttons: "Ajuda", "Fechar", and "OK".

Contorno

Arquivo de entrada (raster) mde_recortado Selezione...

Arquivo de saída para as linhas de contorno (vetor) /curvas_mestras_5m Selezione...

Equidistância entre linhas de contorno 5,000

☒ Nome do atributo altitude

Se não fornecido, o atributo será anexado sem elevação.

☒ Adicionar à tela ao concluir

gdal_contour -a altitude -i 5.0 -f "ESRI Shapefile"
/home/geo/Documentos/projeto/raster/mde_recortado.tif
/home/geo/Documentos/projeto/vetorial/curvas_mestras_5m

Ajuda Fechar OK

Figura 5.89 - Configurações na janela de contorno para gerar a camada de curvas de nível mestras.



Figura 5.90 - Aproximação à camada de curvas de nível mestras geradas a partir do MDE no QGIS.

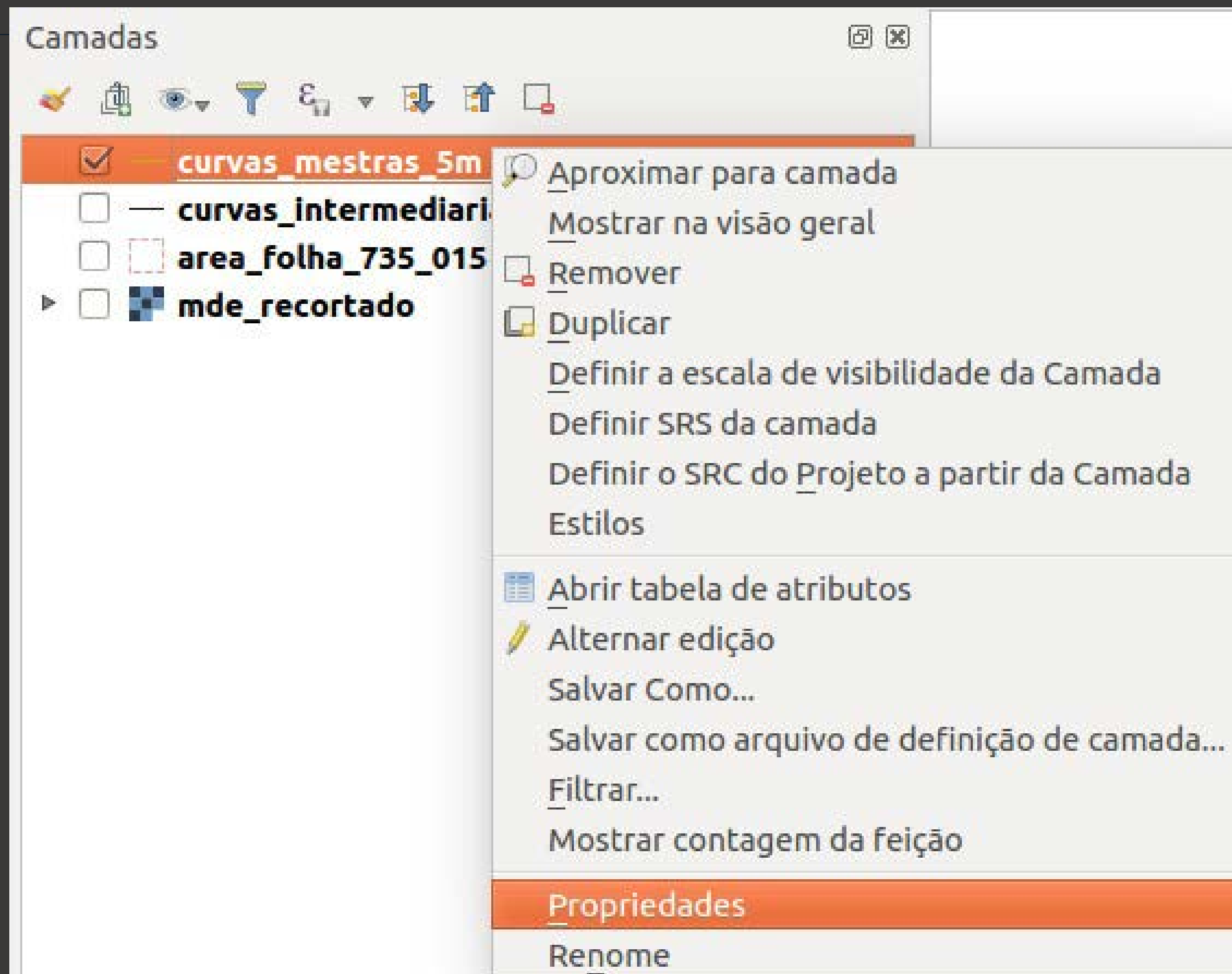


Figura 5.91 - Acesso às propriedades da camada “curvas_mestras_5m”.

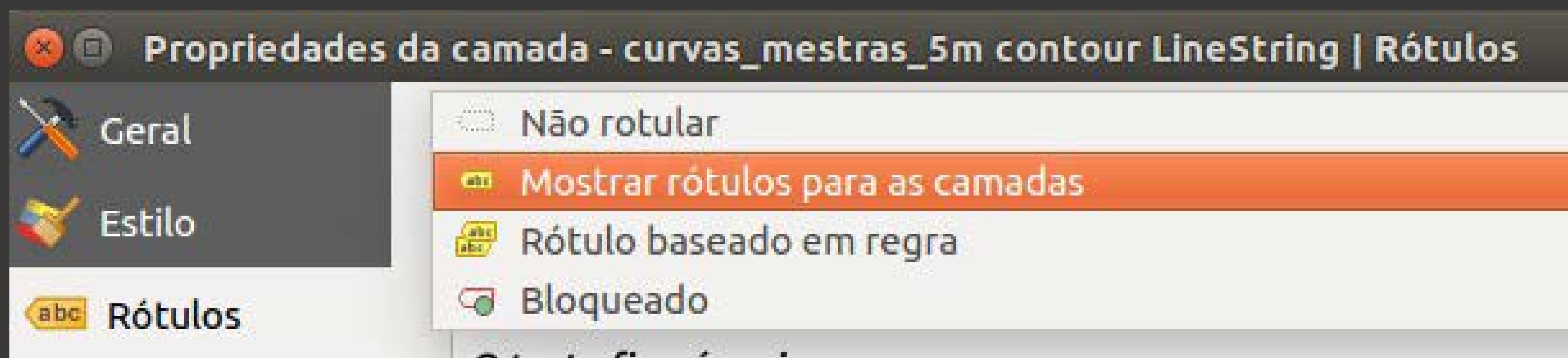


Figura 5.92 - Habilitando a opção de uso de rótulos com base na tabela de atributos.

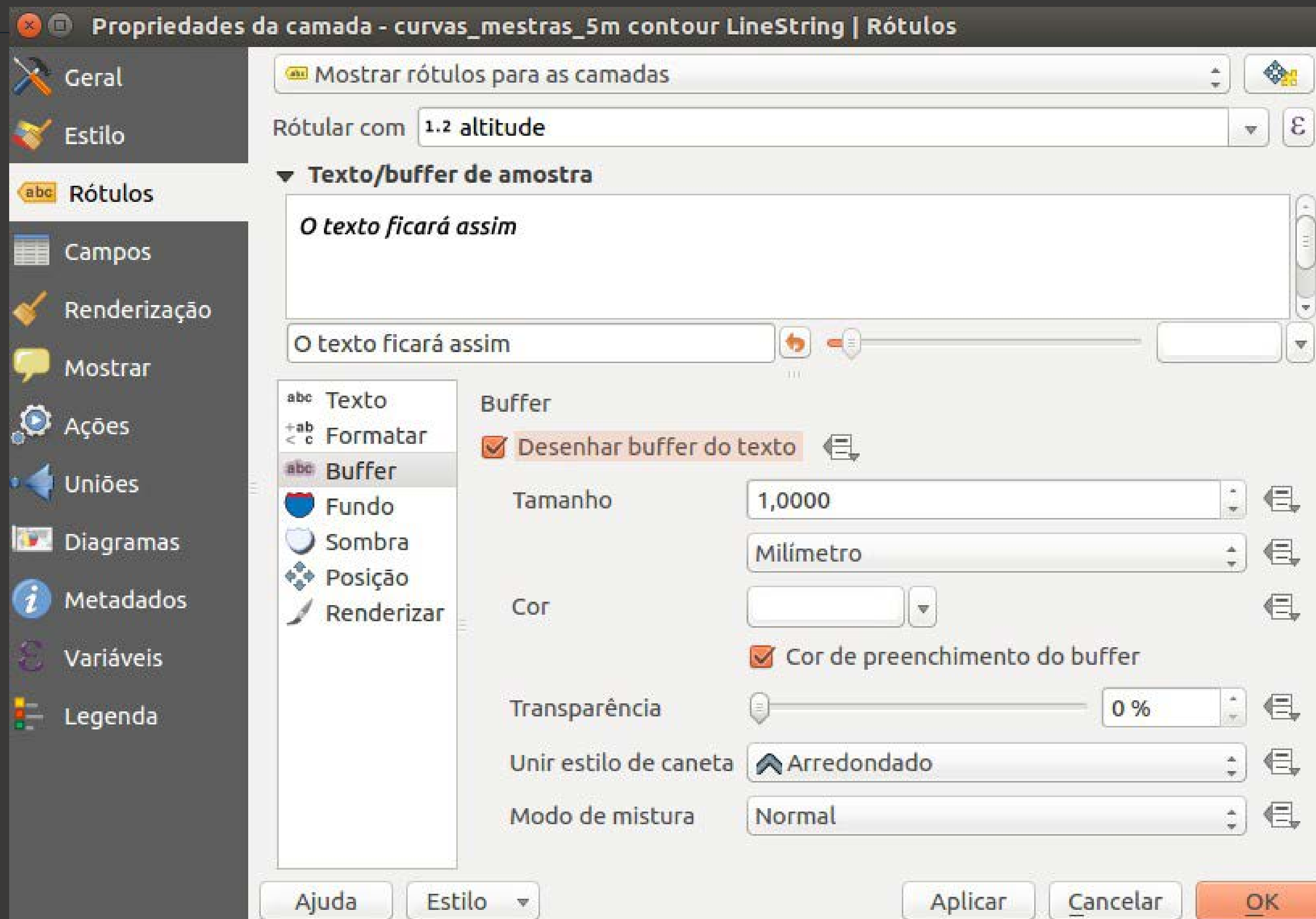


Figura 5.93 - Configurações de rótulos a partir da coluna “altitude” da tabela de atributos da camada “curvas_mestras_5m”.

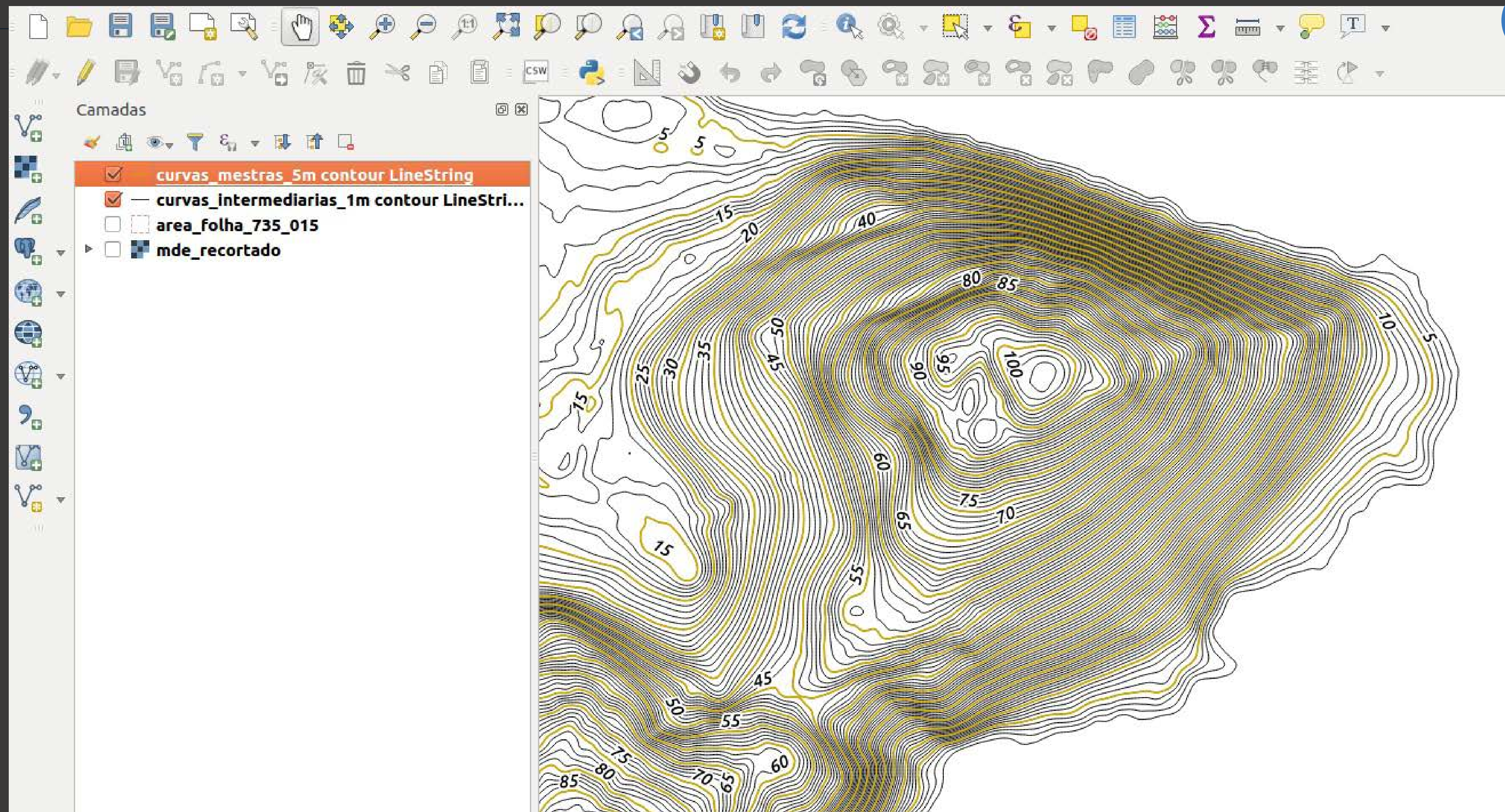


Figura 5.94 - Rótulos adicionados para cada feição da camada “curvas_mestras_5m” na área da Folha 735-015.

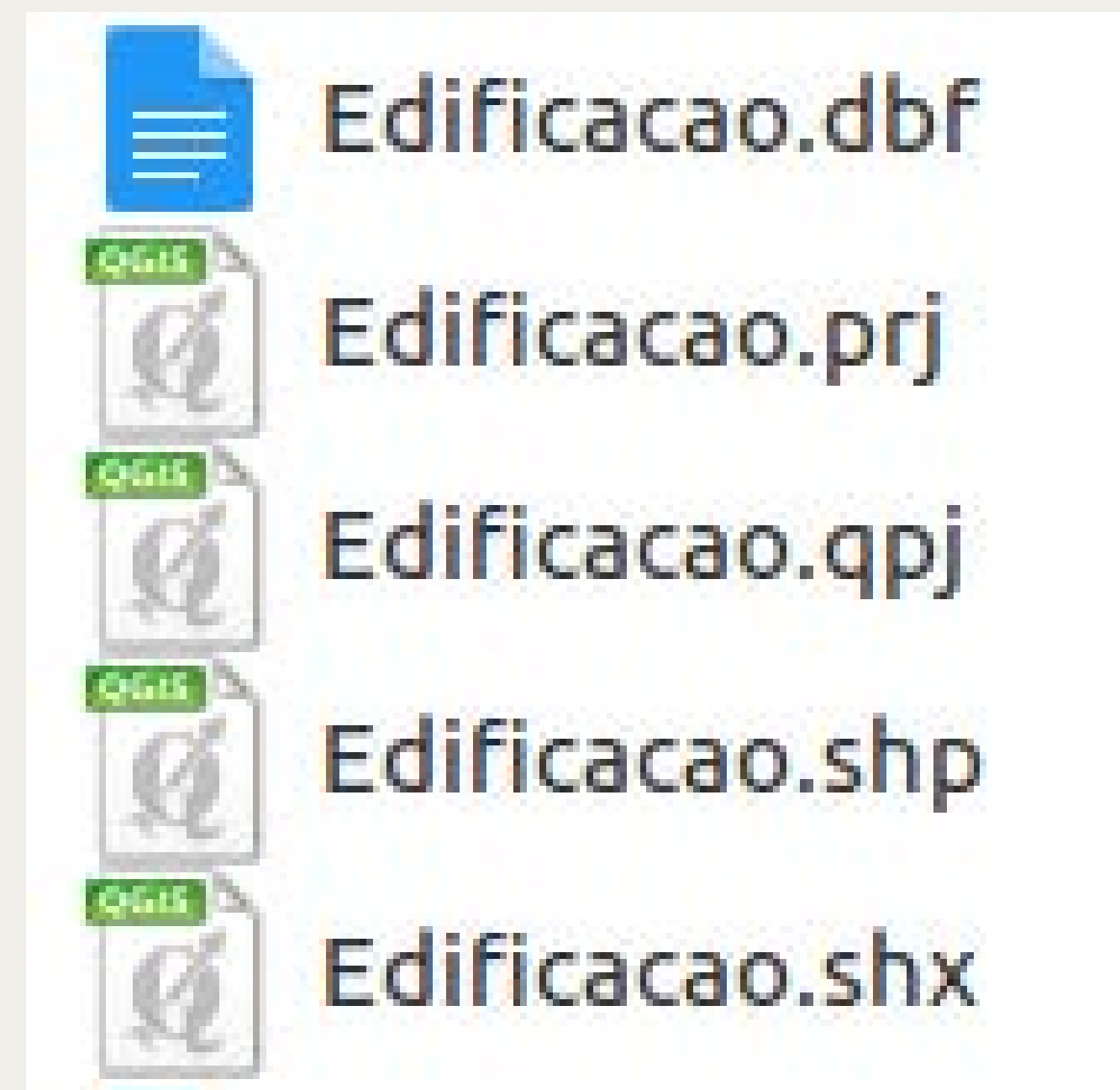


Figura 6.1 - Conjunto de arquivos de mesmo nome que constituem o shapefile.



 Edificacao	Arquivo DBF
 Edificacao	Arquivo PRJ
 Edificacao.qpj	Arquivo QPJ
 Edificacao	AutoCAD Shape Source
 Edificacao	Arquivo SHX

Figura 6.2 - Conjunto de arquivos de mesmo nome que constituem o shapefile mostrado em computadores com programa AutoCAD

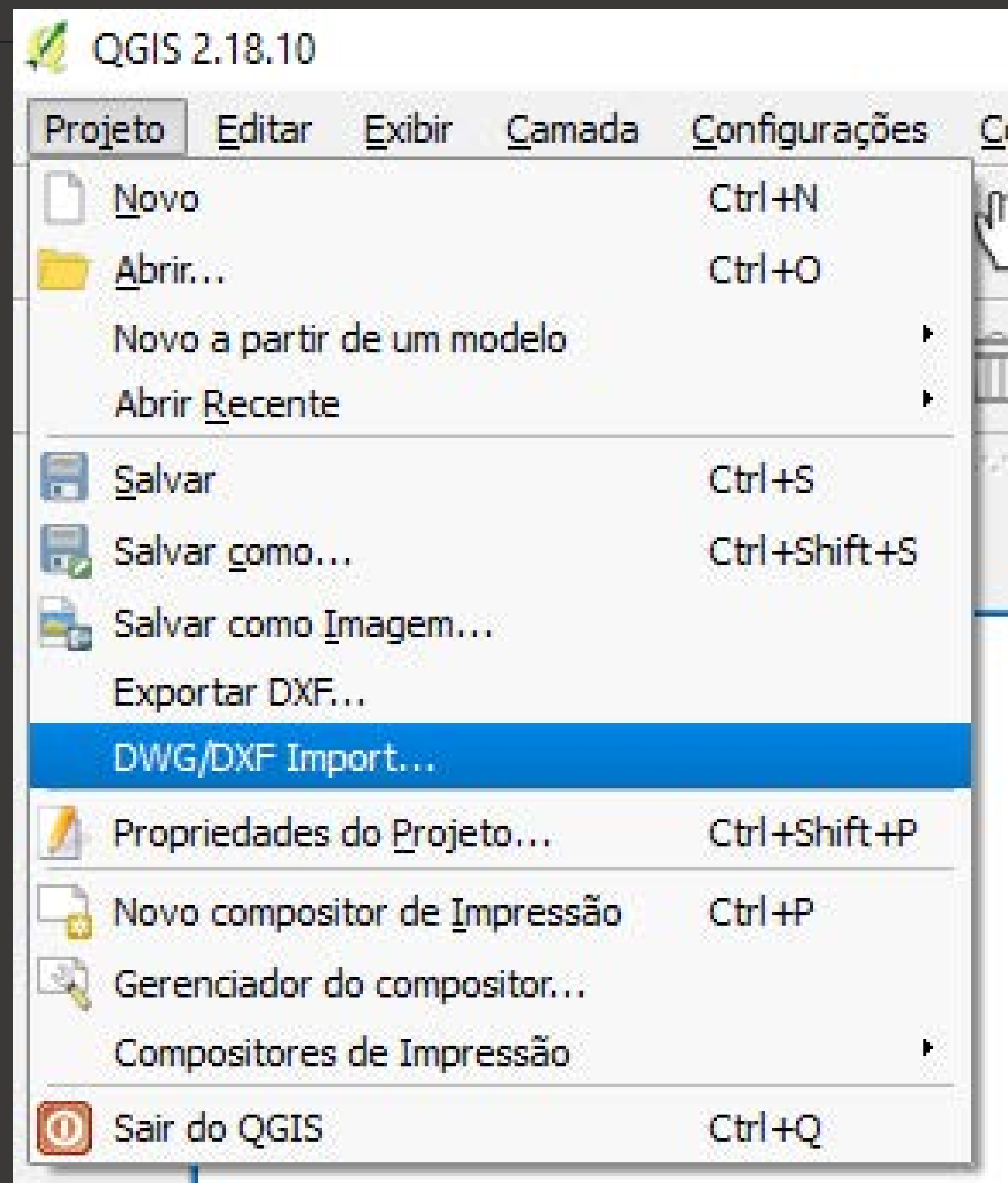


Figura 6.3 - Caminho para importar um arquivo DWG/DXF através da barra de menus.

DWG/DXF Import

?

×

Import

GeoPackage

C:/projeto_itajai/SC735015.gpkg

...

Load layers

CRS

EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S

▼

Drawing

C:/projeto_itajai/SC735015.dwg

Reload

Import

☒ Expand block references

☒ Use curves

Choose layers to import into project

Group name

SC735015

	Layer	Visible
1	☒ 0	☒
2	☒ CONSTRUCTION_CLASS	☒
3	☒ PATTERN_CLASS	☒
4	☒ 4	☒
5	☒ 8	☒
6	☒ 9	☒
7	☒ 40	☒
8	☒ 61	☒

☐ Merge layers

Unselect all

Select all

OK

Cancelar

Figura 6.4 - Configurações de importação de um arquivo dwg/dxf.

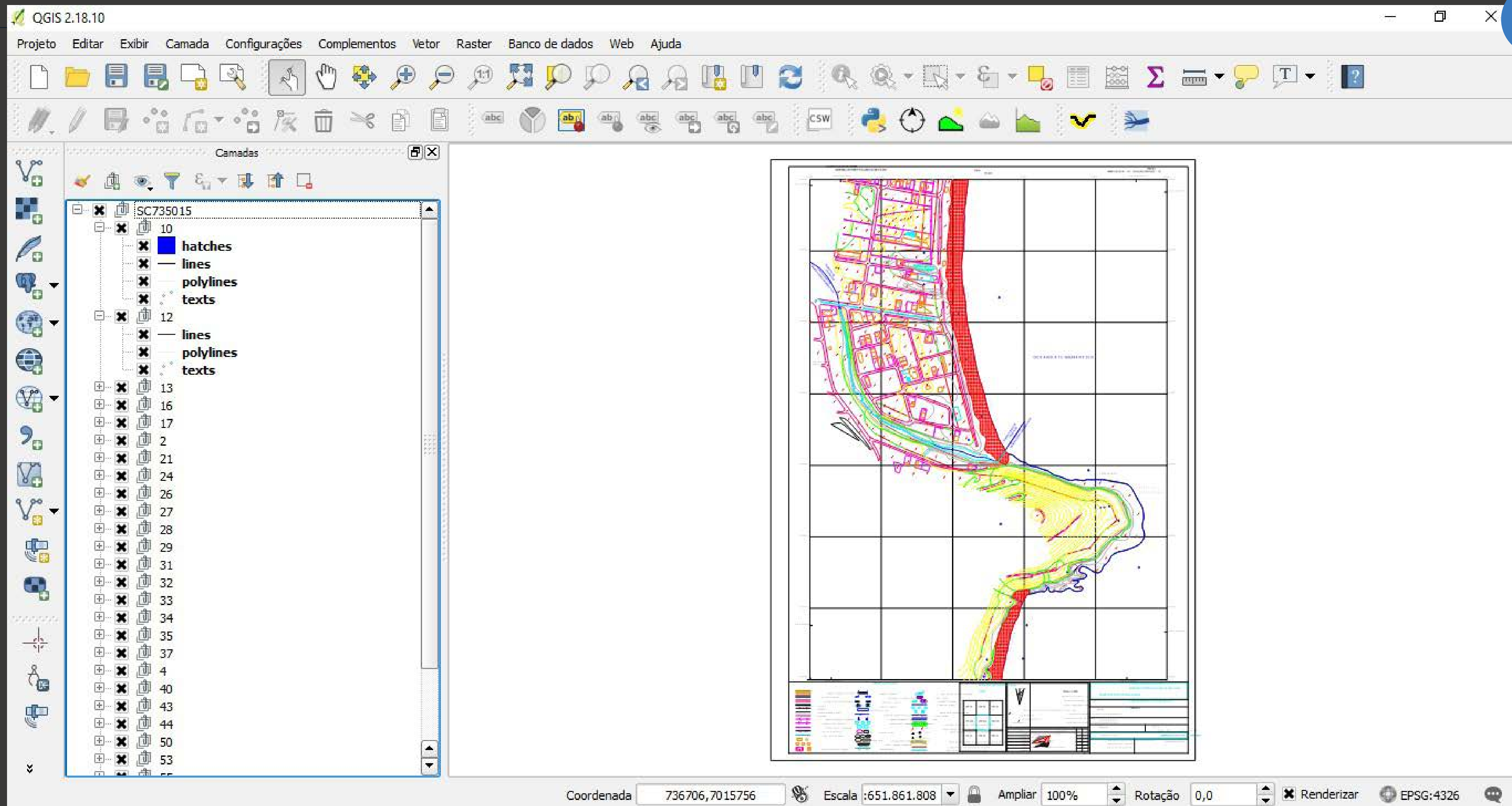


Figura 6.5 - Arquivo dwg/dxf importado para a área de trabalho do QGIS.

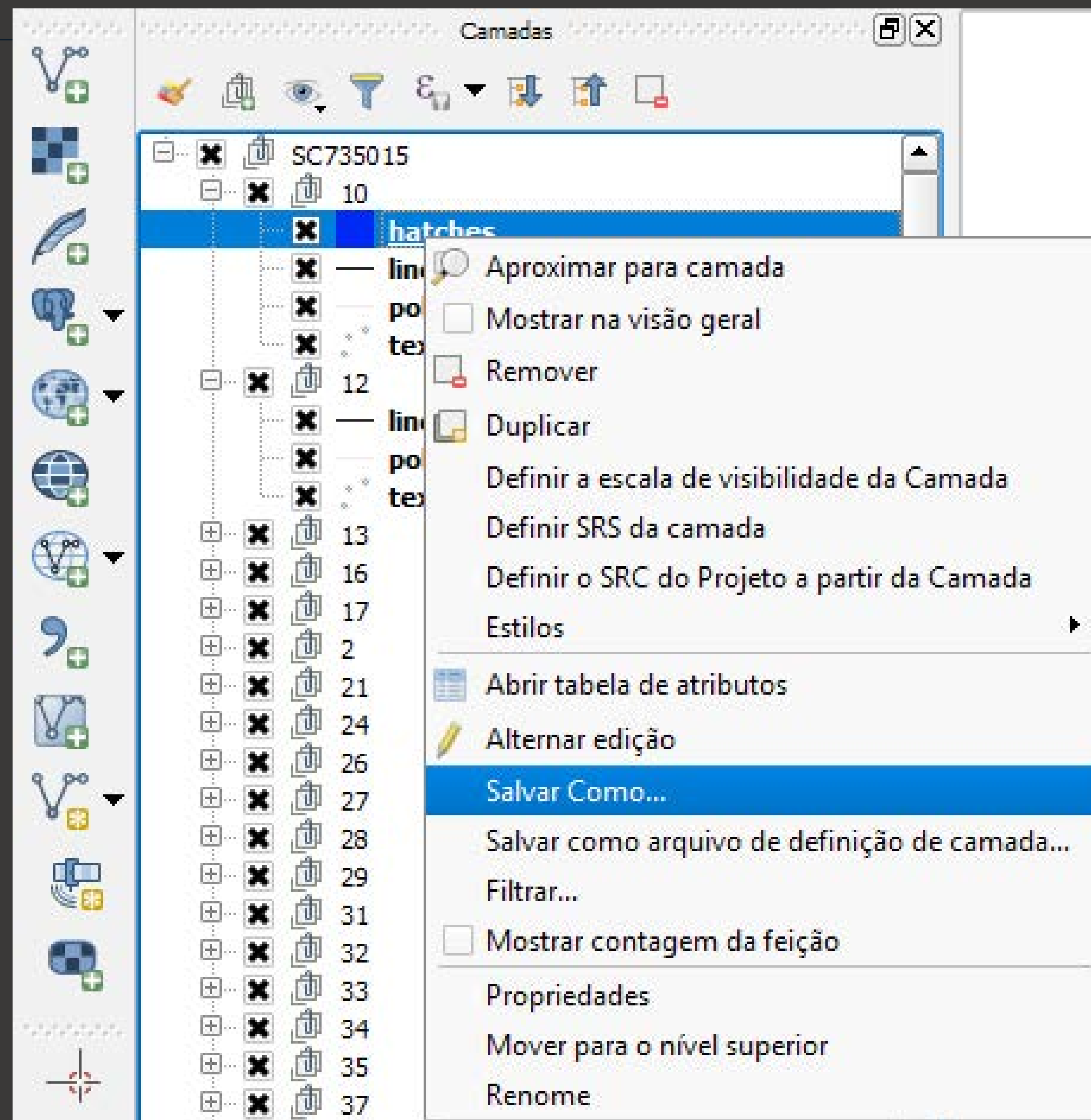


Figura 6.6 - Caminho para salvar a camada como shapefile

Salvar camada vetorial como...

Formato: Shapefile

File name: C:/projeto_itajai/vetorial/imoveis.shp [Buscar]

Layer name: []

SRC: EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S

Codificação: System

☐ Salvar somente feições selecionadas

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

☒ Adicionar arquivo salvo ao mapa

Exportar simbologia: Sem simbologia

Escala: 1:50000

▼ **Geometria**

Tipo de geometria: Automático

☐ Forçar multitypos

☒ Induzi dimensão-z

► ☐ Extensão (atual: camada)

▼ **Opções de Camada**

RESIZE: NO

SHPT: <Padrão>

OK Cancelar Ajuda

Figura 6.7 - Configurações para salvar um arquivo em formato shapefile.

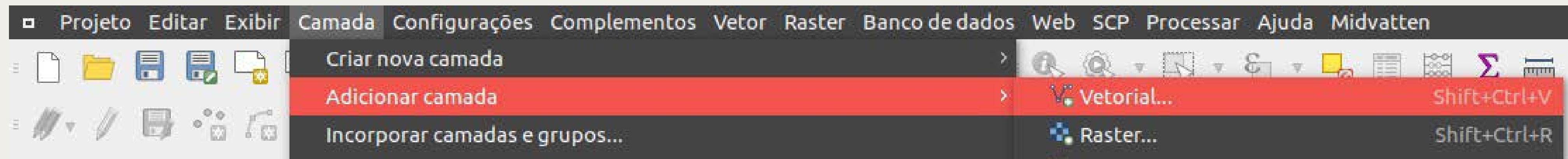


Figura 6.8 - Adicionando camada vetorial através da barra de menu.



× Adicionar camada vetorial

Tipo de fonte
☒ Arquivo ☐ Pasta ☐ Banco de dados ☐ Protocolo

Codificação

System

Fonte
Conjunto de dados

Buscar

Ajuda

Cancelar

Abrir

Figura 6.9 - Janela para adicionar camada vetorial.

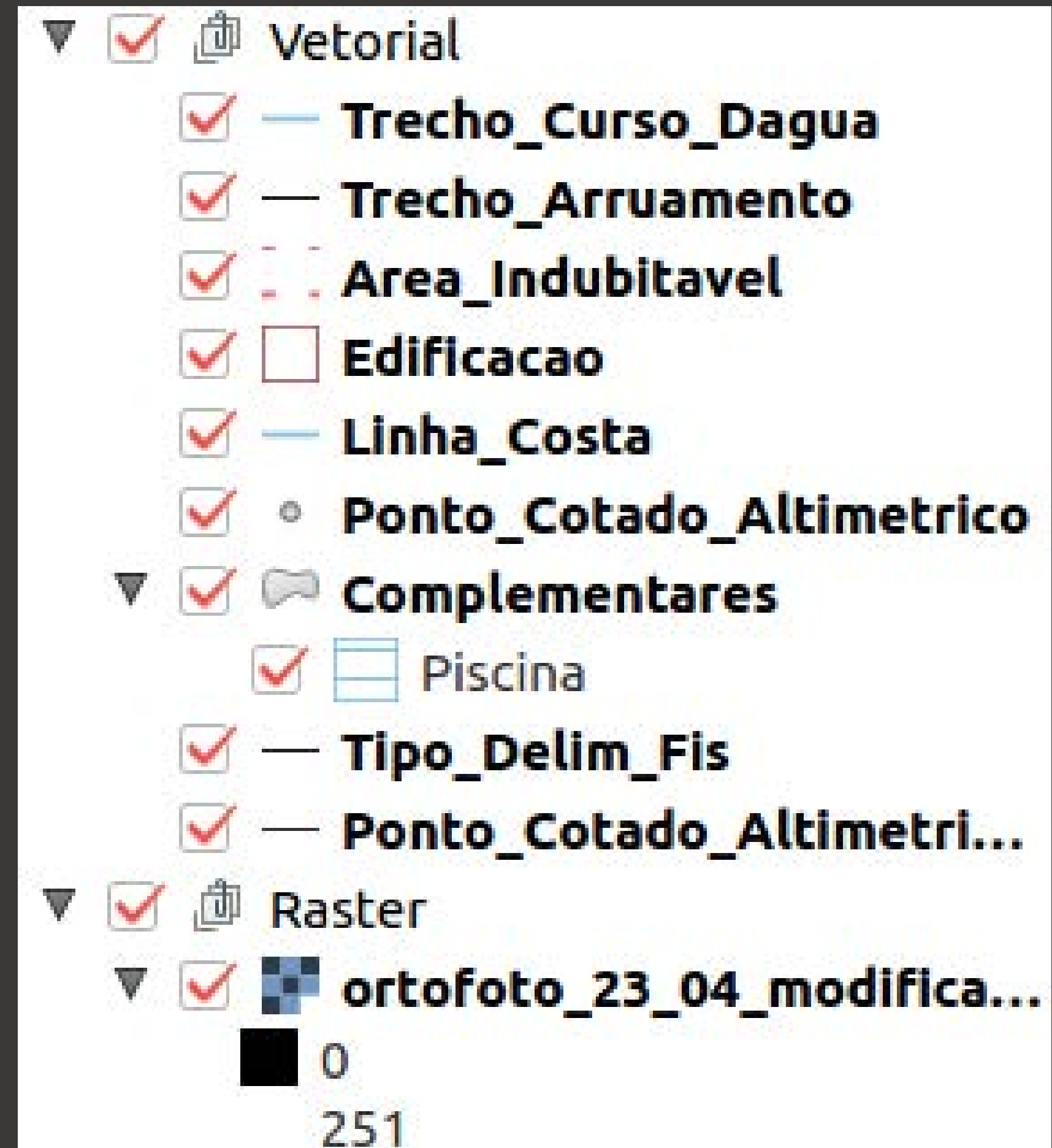


Figura 6.10 - Painel de camadas com os arquivos vetoriais adicionados ao projeto _itajai.

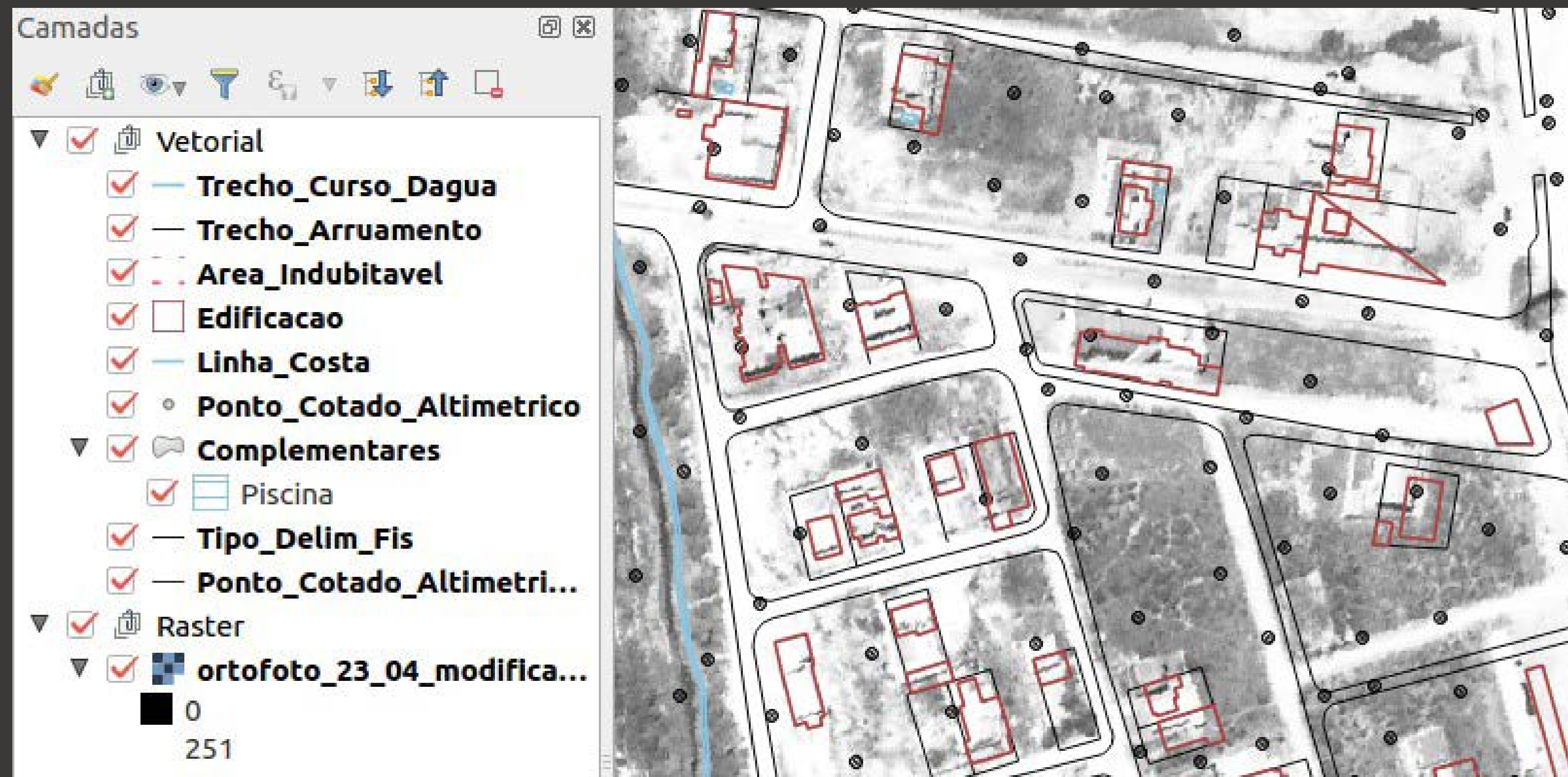


Figura 6.11 - Sobreposição das camadas vetoriais. Observe que elas estão no topo da lista e sobrepondo a camada raster.

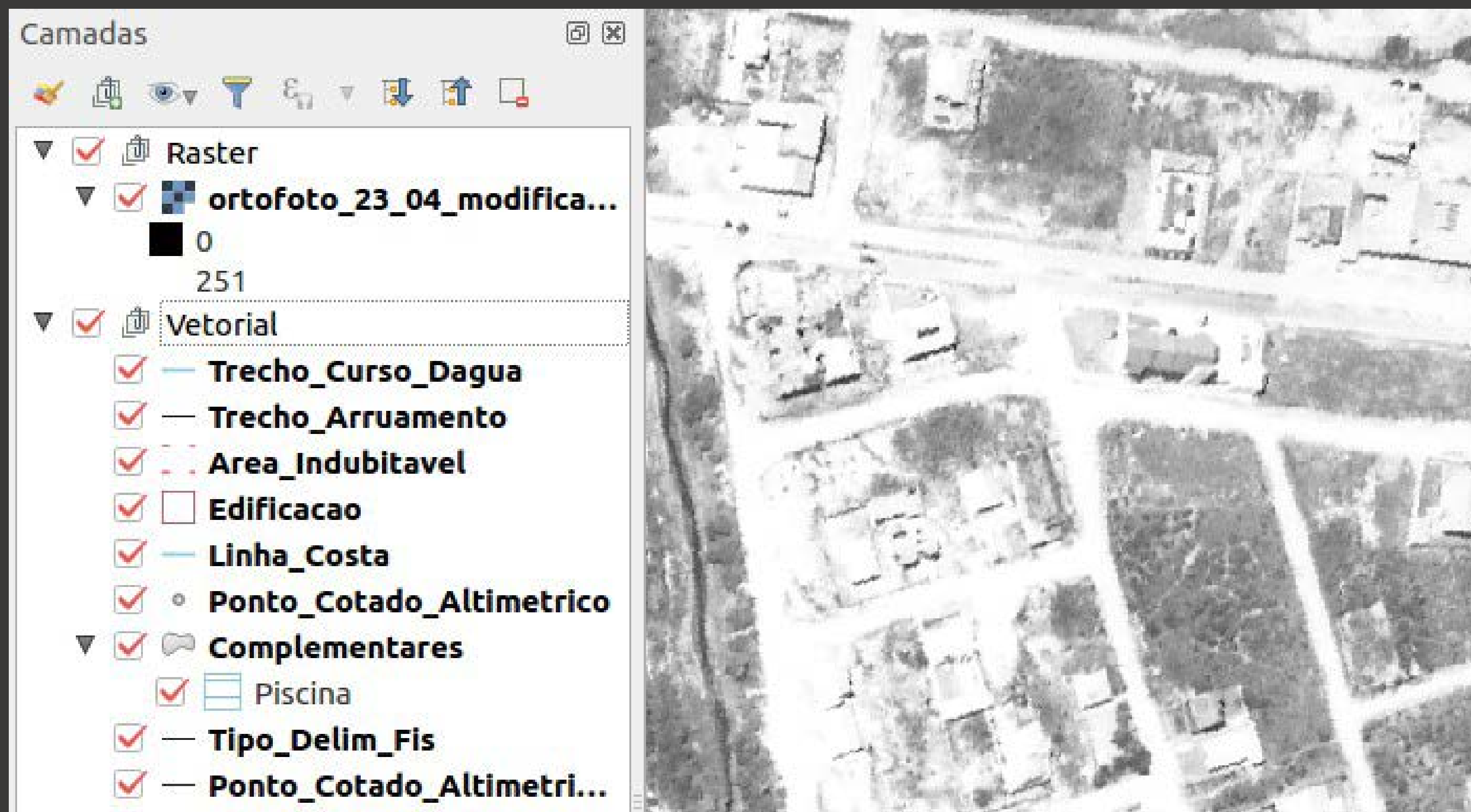


Figura 6.12 - Camada Raster sobrepondo as camadas vetoriais.

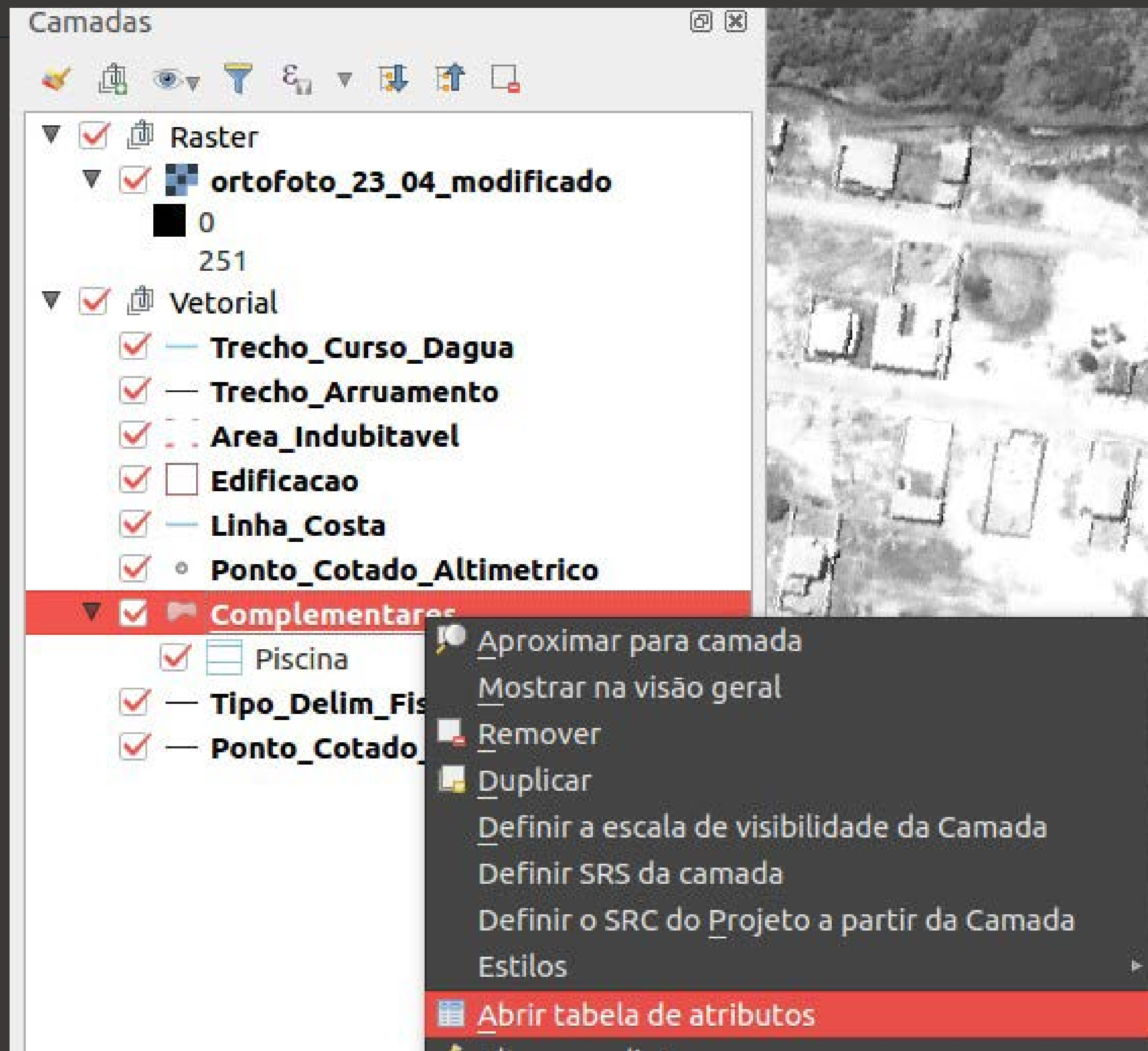


Figura 6.13 - Abrindo a tabela de atributos através do painel de camadas.



Complementares :: Feições de totais: 5, filtrado: 5, selecionado: 0

	areaCalcul	alturaApro	numeroPavi	tipoComple	situaoFi
1				Piscina	
2				Piscina	
3				Piscina	
4				Piscina	
5				Piscina	

Figura 6.14 - Visualização da tabela de atributos.

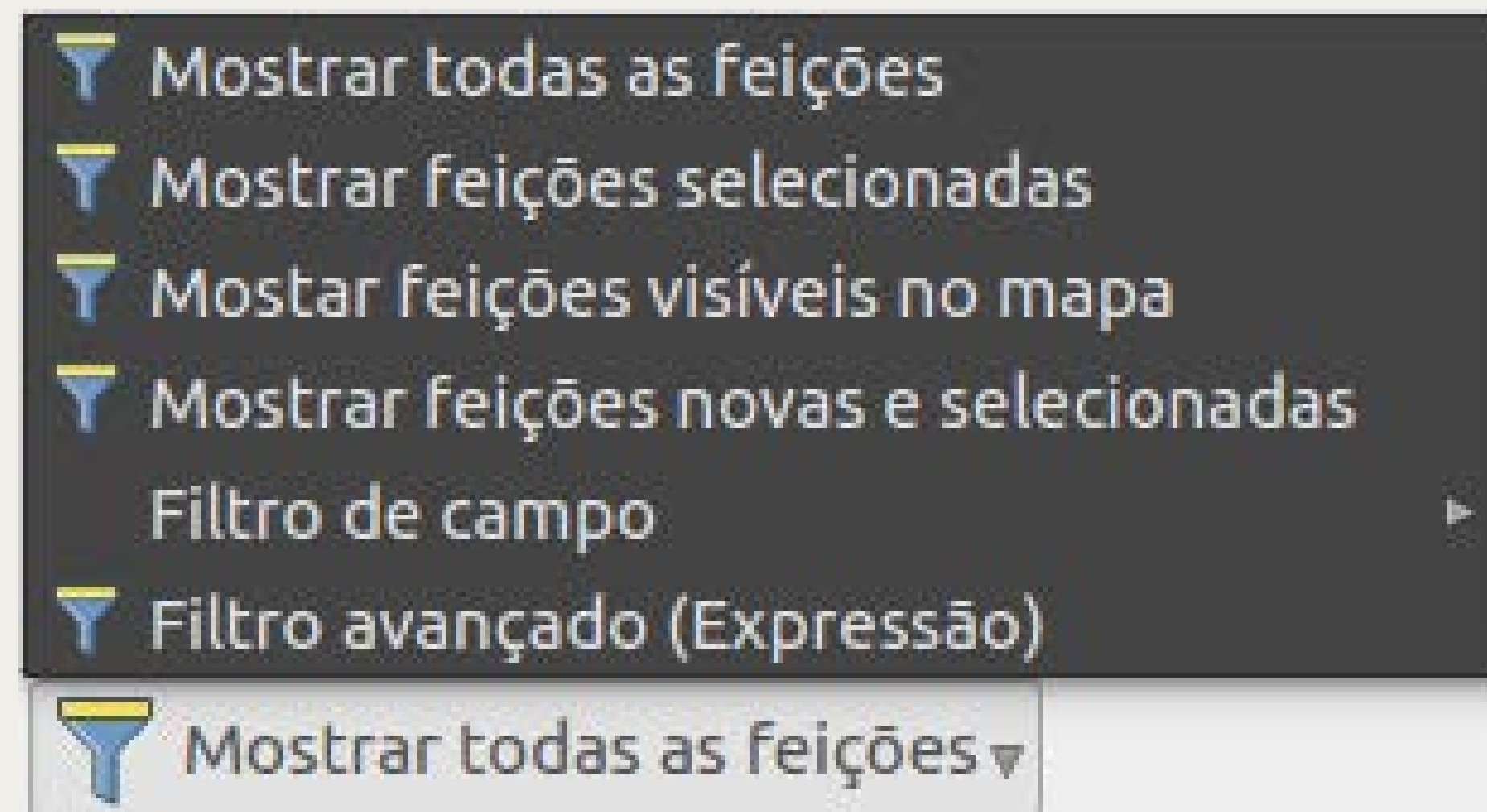


Figura 6.15 - Tipos de visualização da tabela de atributos.



	areaCalcul	alturaApro	numeroPavi	tipoComple	
1				Piscina	
2				Piscina	
3				Piscina	
4				Piscina	
5				Piscina	

Aproximar o mapa às linhas selecionadas (Ctrl+J)

Figura 6.16 - Como aproximar o mapa as linhas selecionadas.

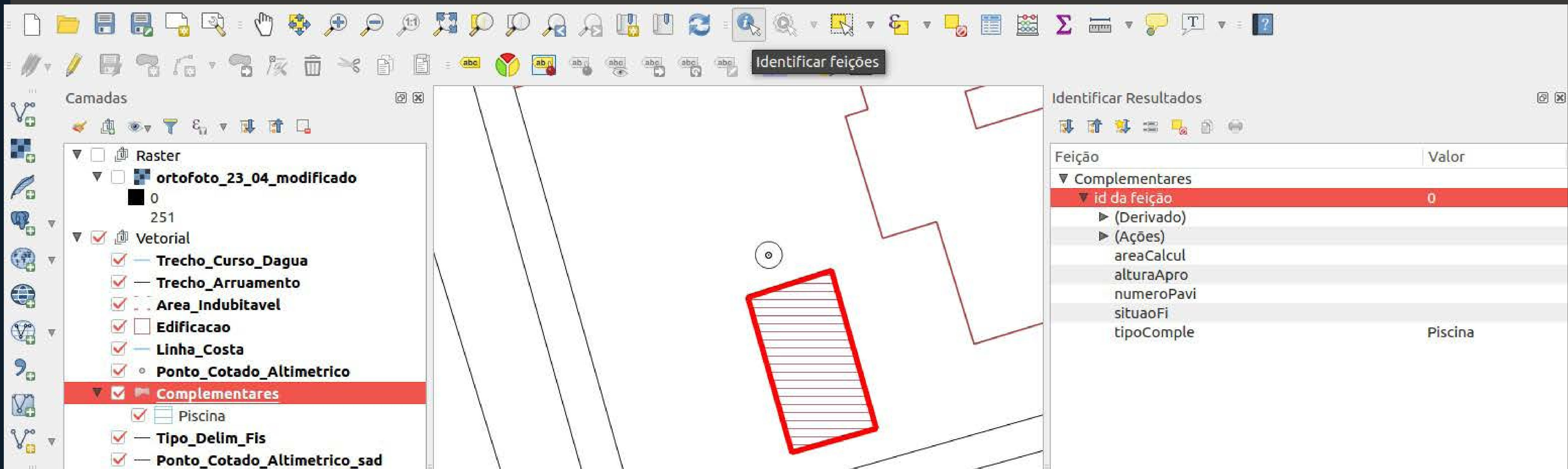


Figura 6.17 - Ferramenta identificador de feição.

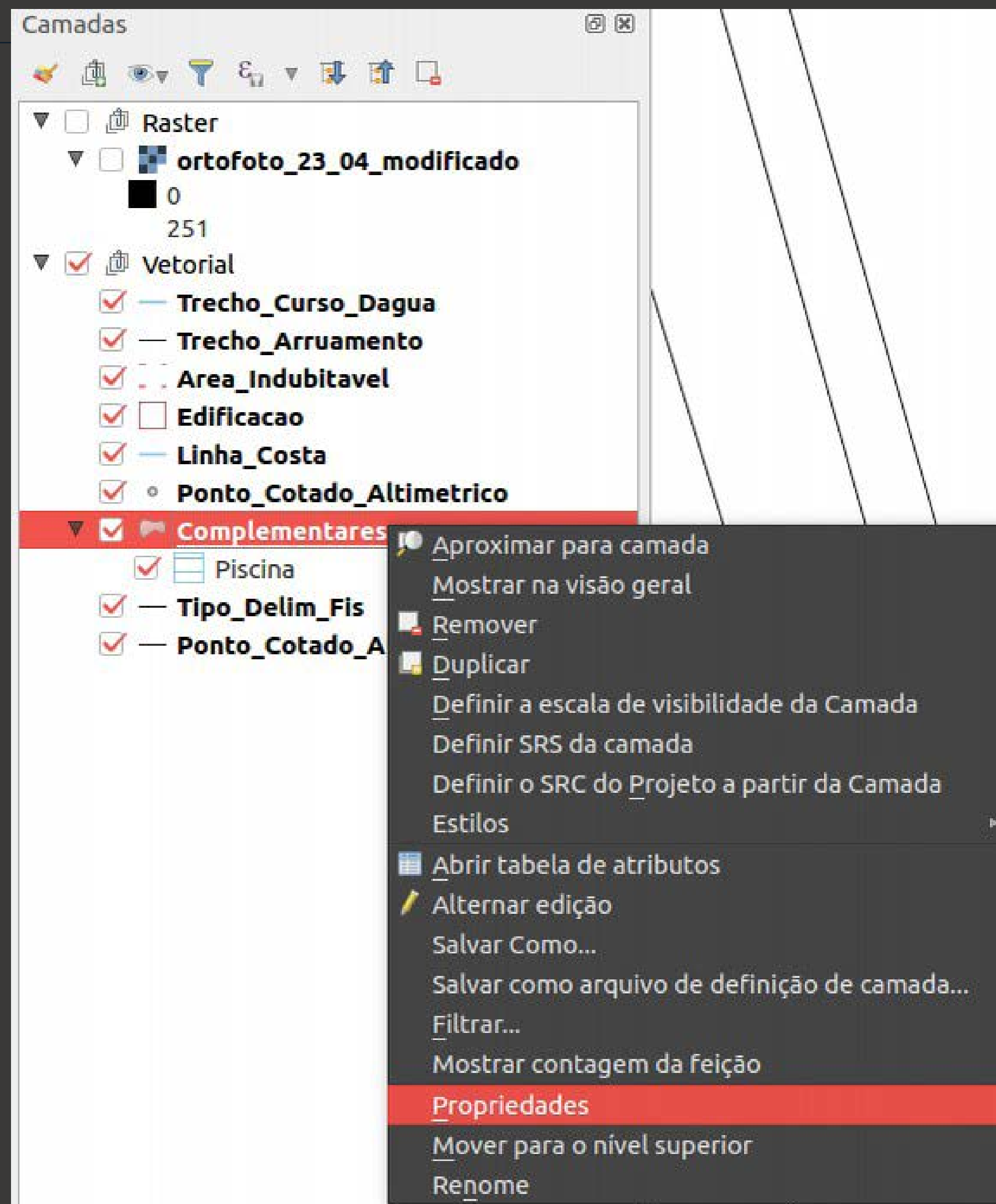


Figura 6.18 - Abrindo as propriedades da camada através do painel

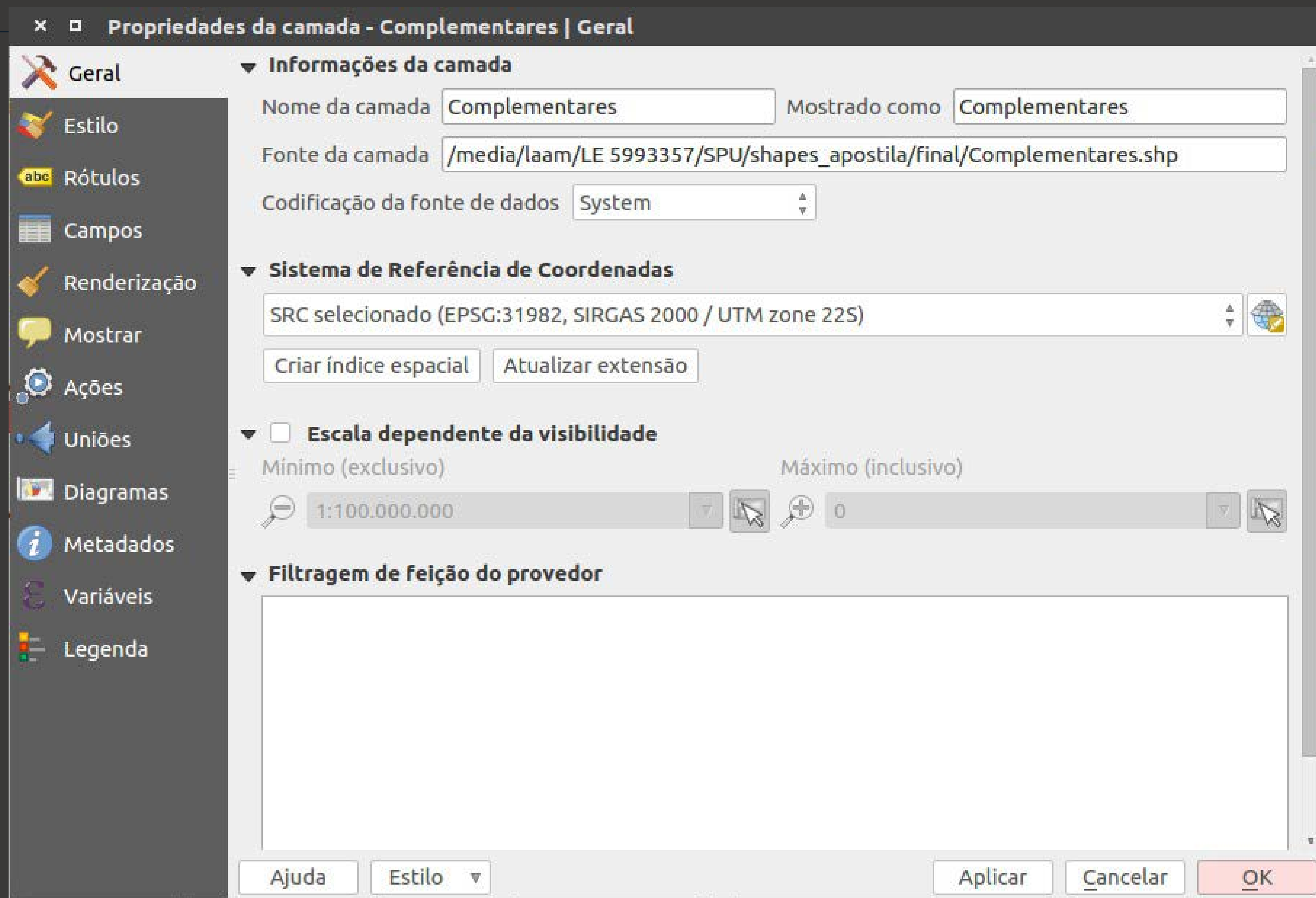


Figura 6.19 - Informações contidas na aba geral da propriedade da camada.

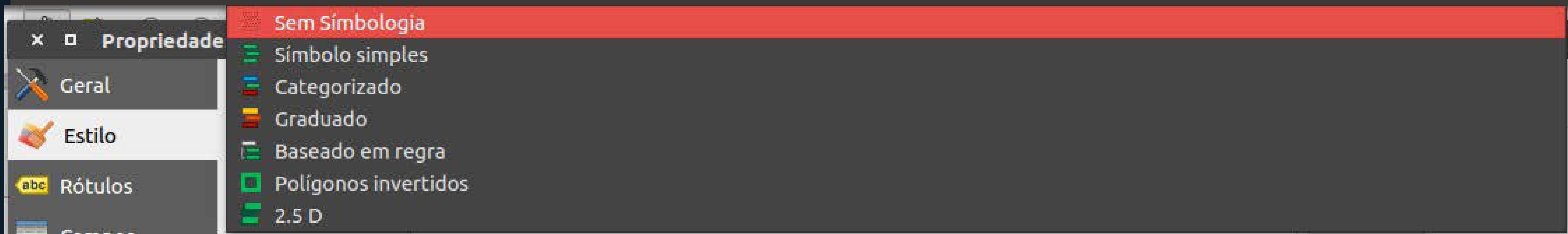


Figura 6.20 - Opções de estilo.

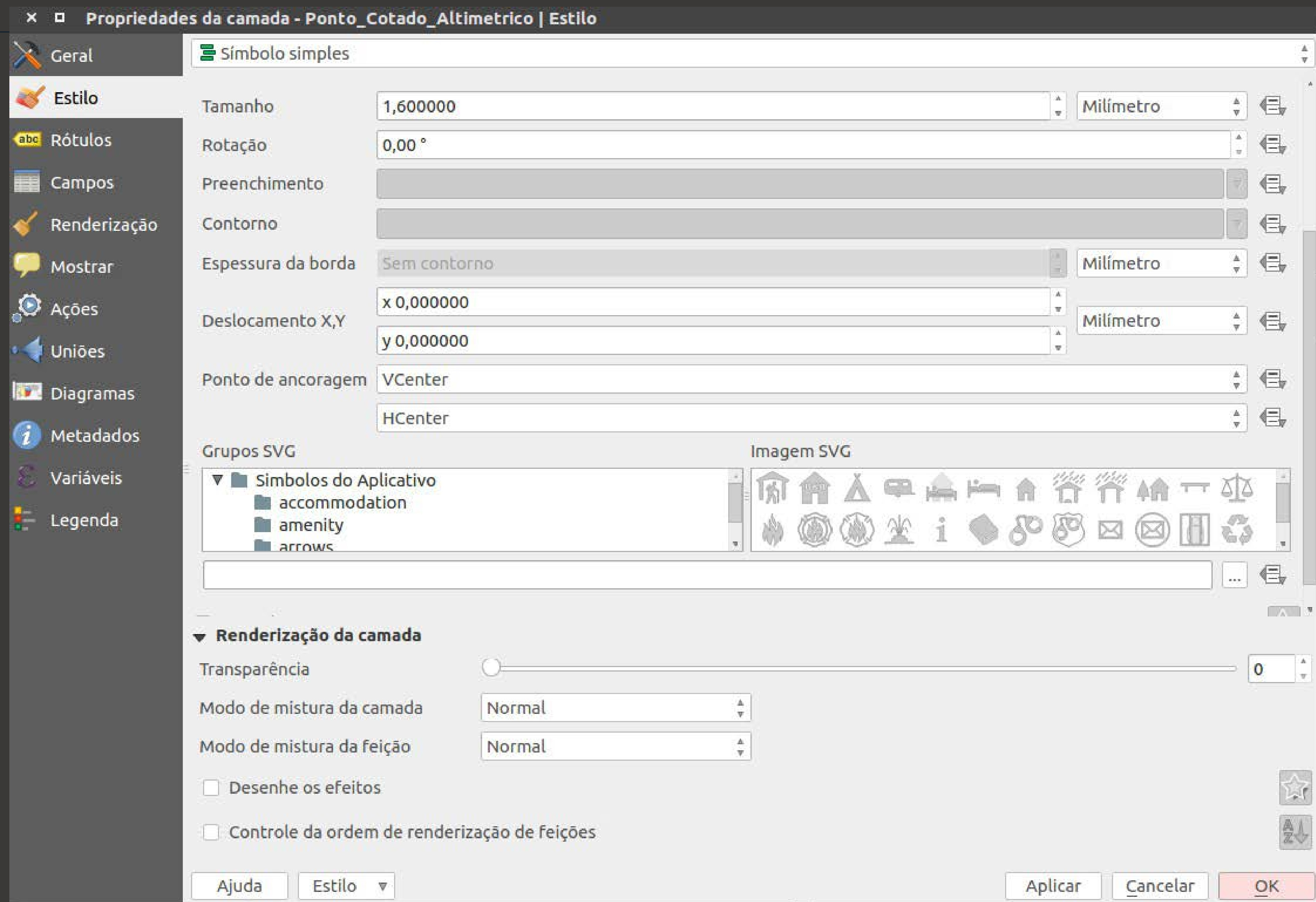


Figura 6.21 - Símbolo SVG.

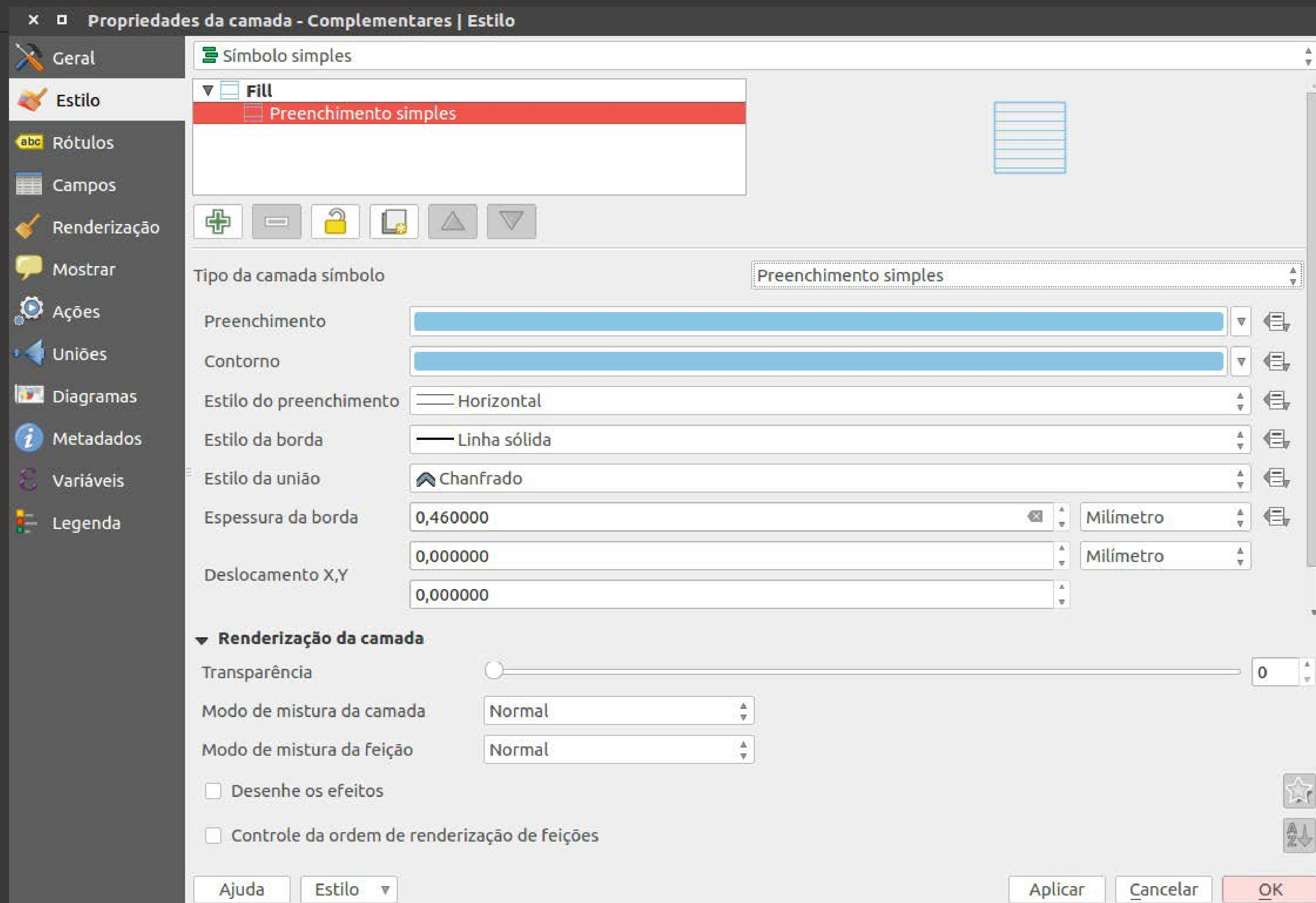


Figura 6.22 - Símbolo simples para polígono.

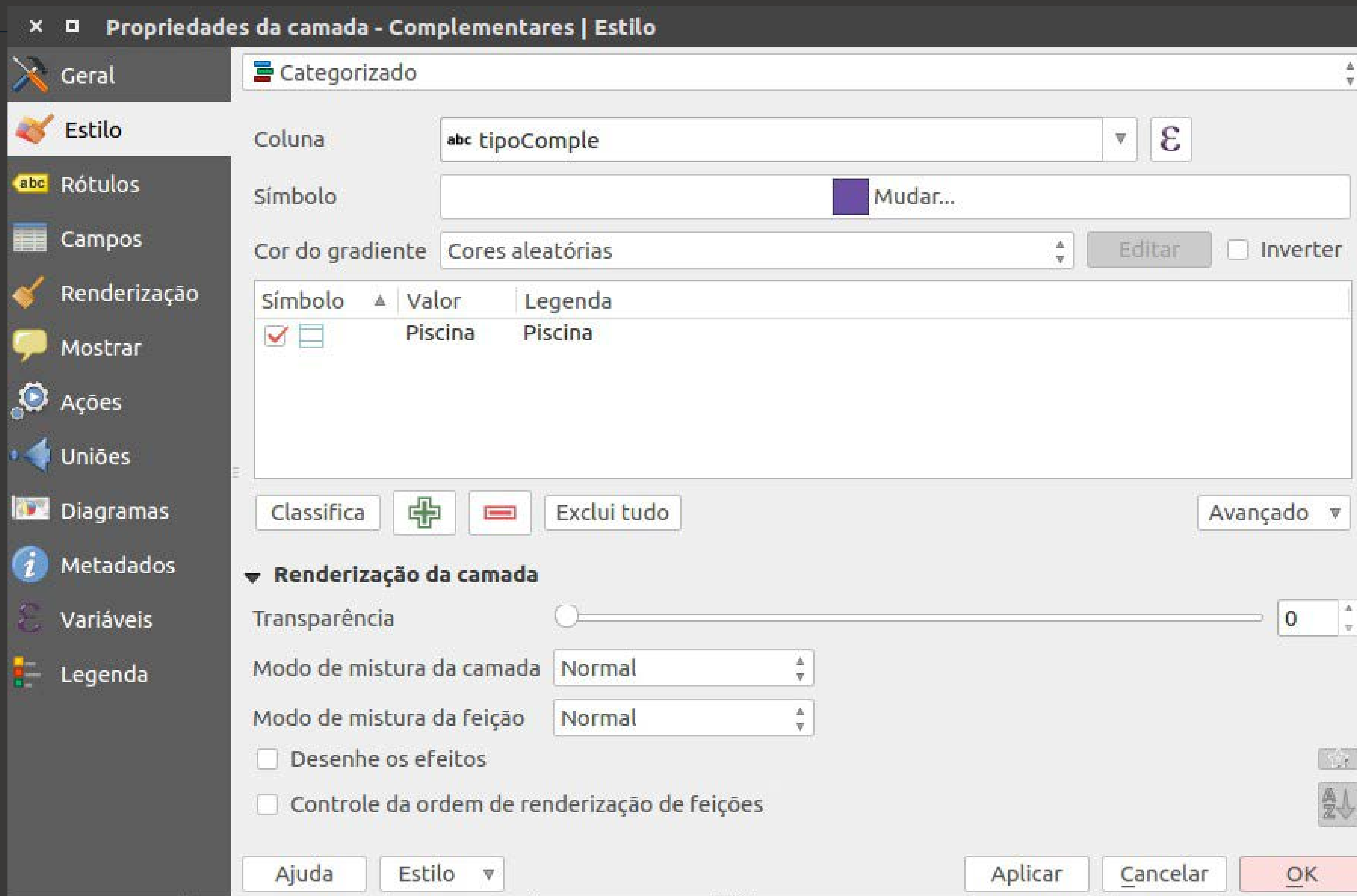


Figura 6.23 - Aplicação do estilo categorizado na janela de propriedades da camada.

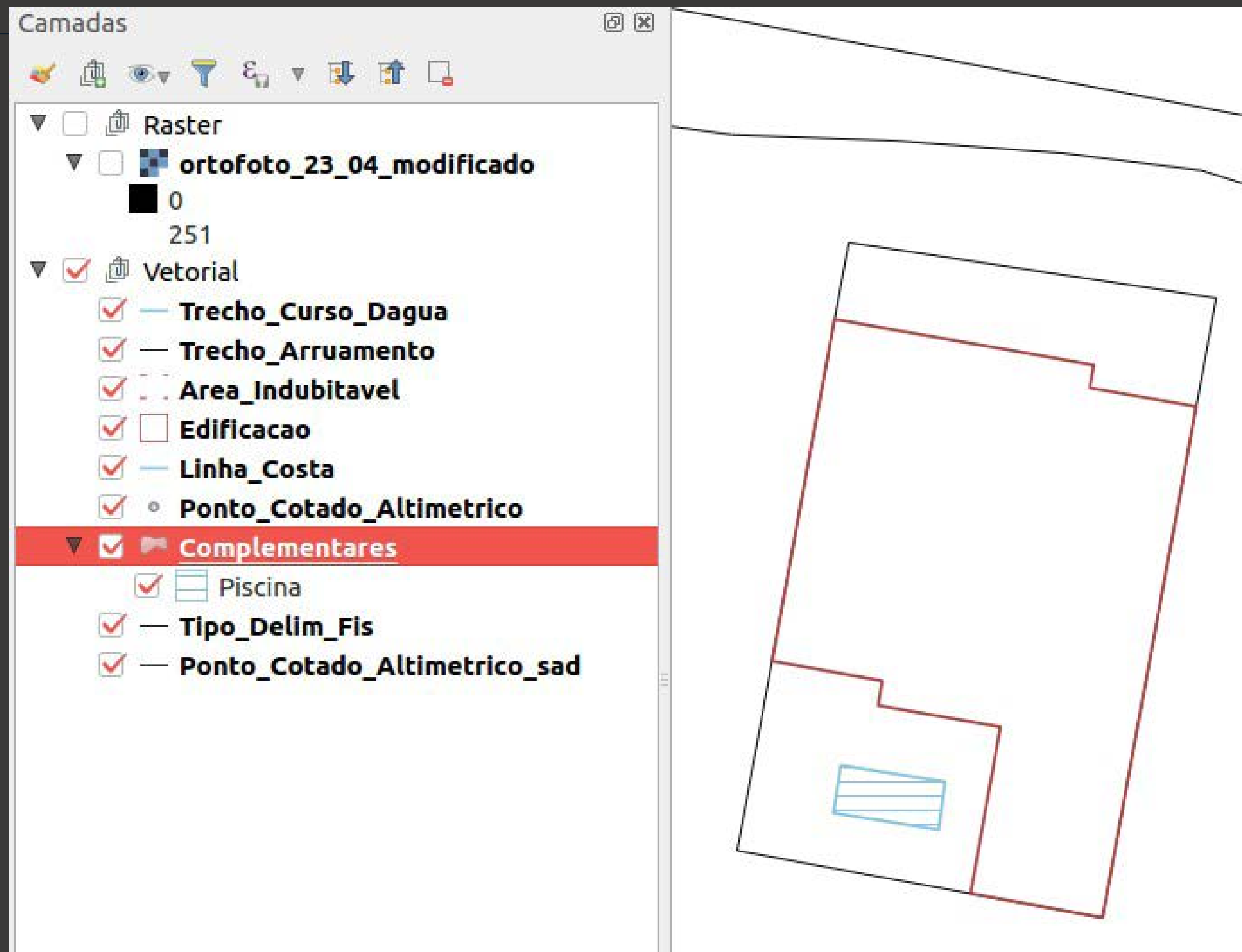


Figura 6.24 - Camada vetorial “edificacoes_ufsc” com estilo categorizado pelo nome.

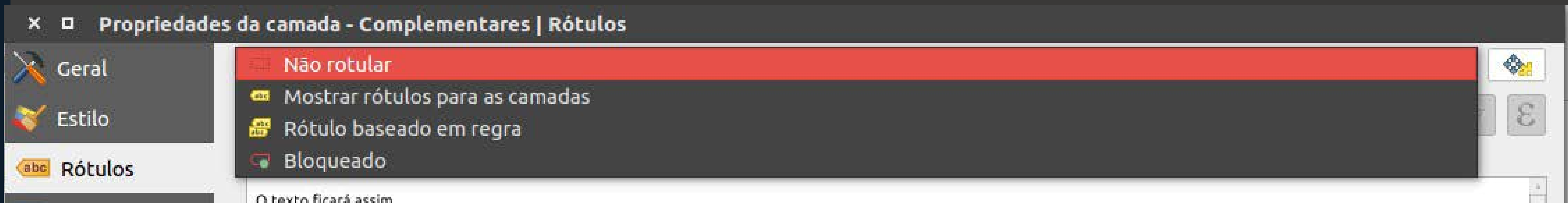


Figura 6.25 - Tipos de rótulos.

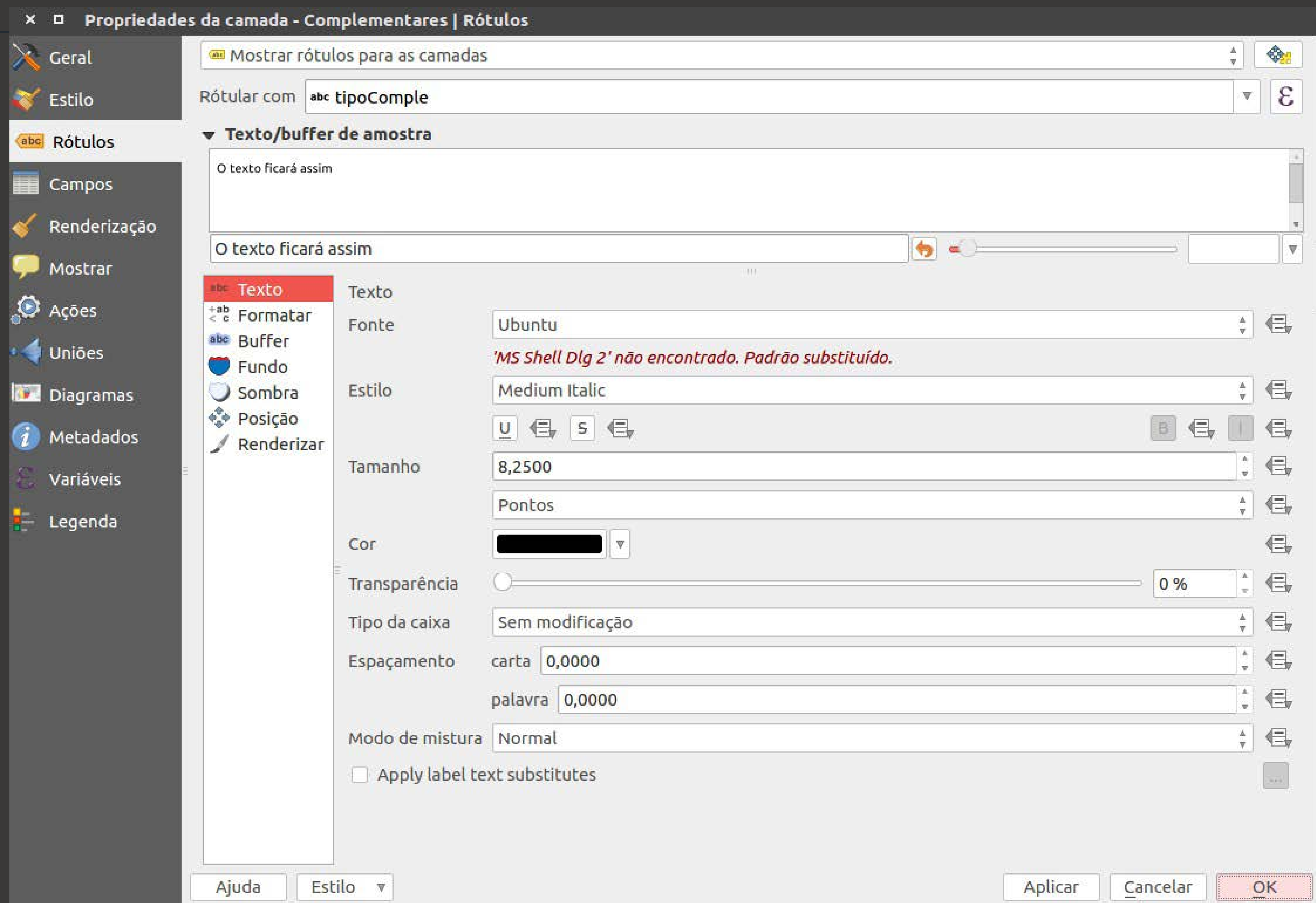


Figura 6.26 - Aplicação de rótulos na janela de propriedades da camada.

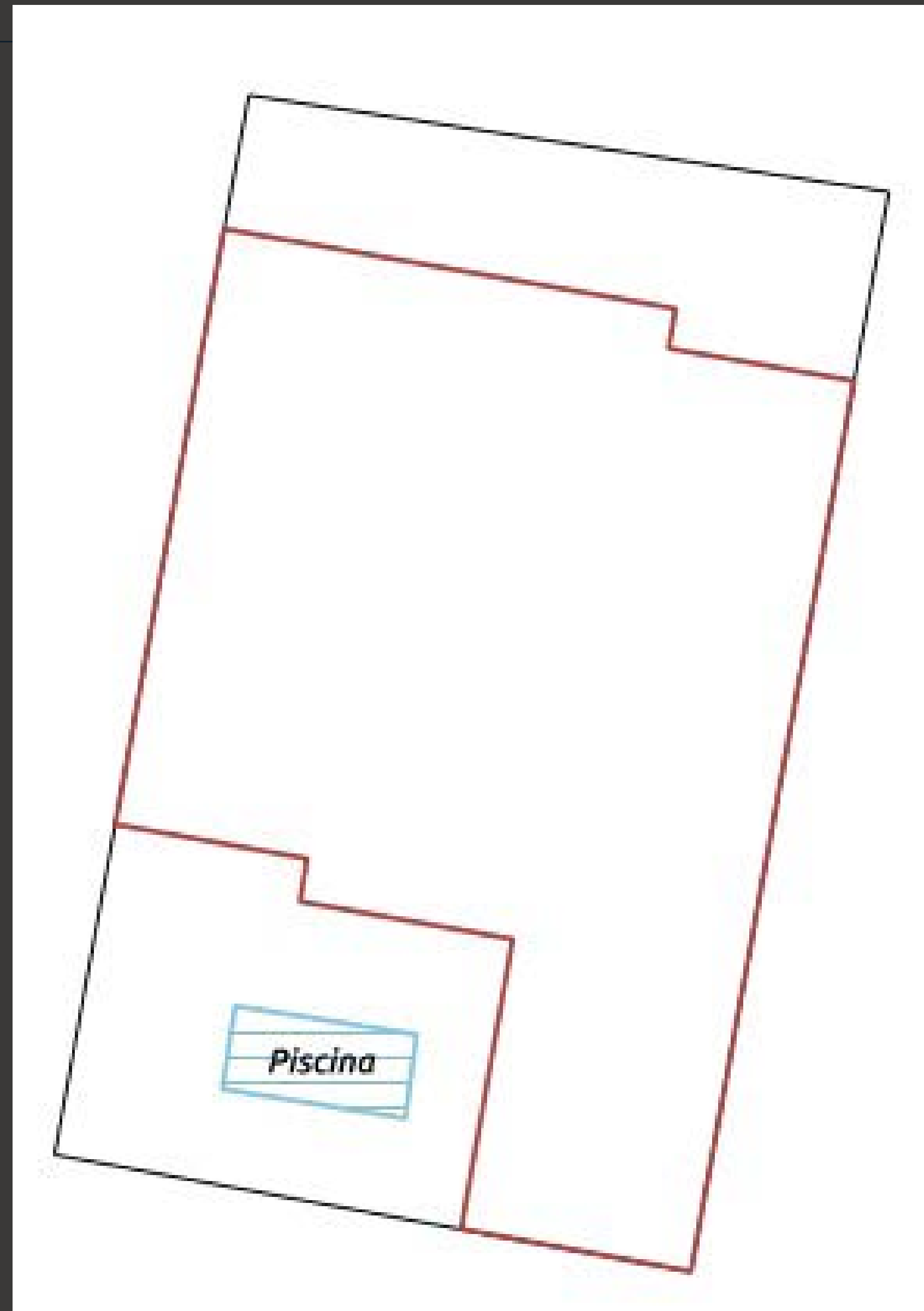


Figura 6.27 - Camada vetorial “Complementares” rotulada pelo nome.

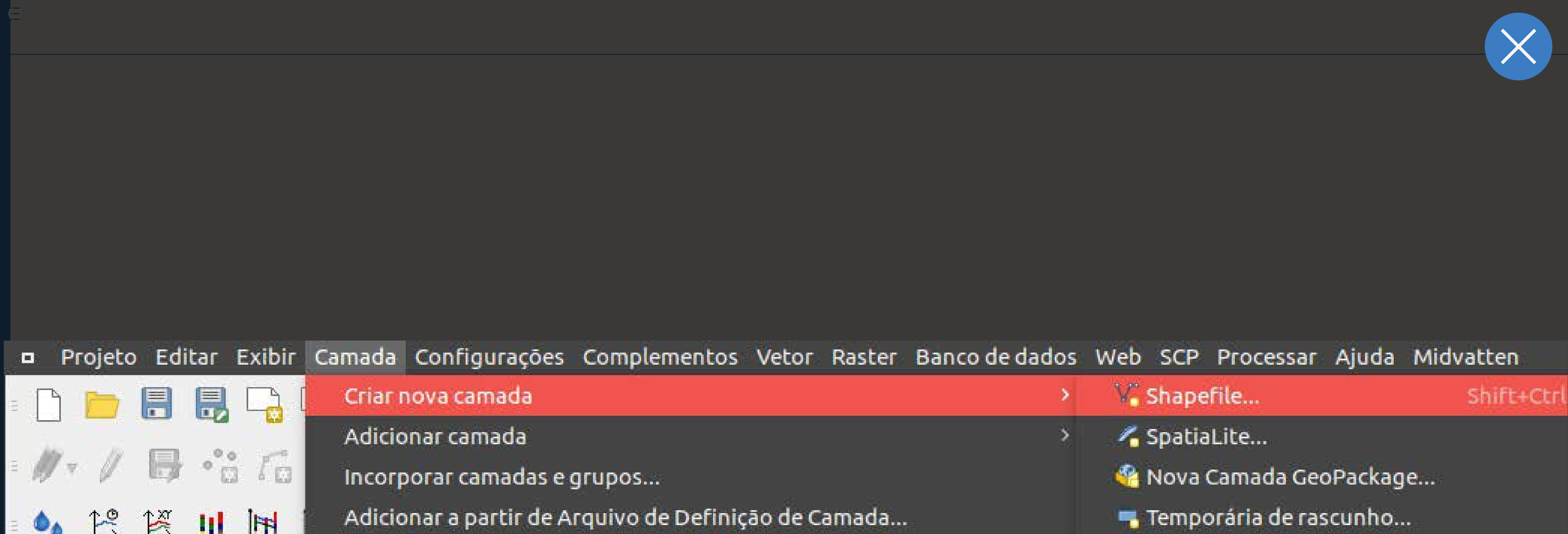


Figura 6.28 - Criação de uma nova camada shapefile.

Nova camada shapefile

Tipo

☒ Ponto

☐ Linha

☐ Polígono

Codificação de arquivo

System

SRC do projeto (EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S)

Novo campo

Nome

Tipo

Número decimal

Comprimento

10

Precisão

4

Adicionar campos à lista

Lista de campos

Nome	Tipo	Comprimento	Precisão
id	Integer	10	
rip	String	80	
valorTerre	Real	20	4
ValorAreaC	Real	20	4
fracaoIdea	Real	20	4
matricula	Integer	10	
ValorImove	Real	10	4

Remover campo

Ajuda

Cancelar

OK

Figura 6.29 - Criando a camada shapefile “Imovel”.

Classe	Descrição	
Imóvel	Imóvel representa a agregação de terreno e tudo que se encontra edificado sobre ele.	
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição
rip	Inteiro	Indica o número do Registro Imobiliário Patrimonial na SPU.
valorTerreno	Real	Indica o valor do terreno em moeda corrente.
valorAreaConstruida	Real	Indica o valor da área construída do imóvel em moeda corrente.
fracaoIdeal	Real	Indica a fração ideal do terreno que corresponde ao imóvel.
matricula	Inteiro	Indica o número da matrícula de registro do imóvel em cartório.
ValorImovel	Real	Indica o valor imóvel do imóvel em moeda corrente.

Figura 6.30 - Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Imóvel.
 Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

Nova camada shapefile

Tipo

☐ Ponto

☒ Linha

☐ Polígono

Codificação de arquivo

System

SRC do projeto (EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S)

Novo campo

Nome

nome

Tipo

Dados de texto

Comprimento

80

Precisão

Adicionar campos à lista

Lista de campos

Nome	Tipo	Comprimento	Precisão
id	Integer	10	

Remover campo

Ajuda

Cancelar

OK

Figura 6.31 - Criando a camada shapefile “Trecho_Arruamento”.



Classe	Descrição		Código
Trecho_Arruamento	Trecho de arruamento é um trecho de uma via interna de uma área urbana traçada entre dois nós.		1.9.4
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio
nome	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-
revestimento	Revestimento	Indica o tipo de revestimento do trecho de arruamento.	Revestimento
operacional	Booleano_Estendido	Indica a situação em relação ao uso.	Booleano_Estendido
situacaoFisica	Situacao_Fisica	Identifica a situação quanto à atividade.	Situacao_Fisica
nrFaixas	Inteiro	Indica o número de “faixas de rolagem” do trecho de arruamento.	A ser preenchido
nrFaixas	Inteiro	Indica o número de “faixas de rolagem” do trecho de arruamento.	A ser preenchido
nrPistas	Inteiro	Indica o número de pistas do trecho de arruamento, quando for o caso. Pista – é a plataforma única de tráfego de veículo. Na presença de canteiro divisorio, <i>guard-rails</i> etc. ou qualquer impedimento físico à ligação das pistas (não sendo incluído aqui as divisões por olhos de gatos, sinalização horizontal), há a divisão de uma plataforma em duas pistas.	A ser preenchido
trafego	Trafego	Indica o regime de tráfego do trecho de arruamento.	Trafego
canteiroDivisorio	Booleano	Indica se o trecho de arruamento possui canteiro divisorio.	-
acostamento	Booleano	Indica se o trecho de arruamento possui acostamento.	-
tipoArruamento	Tipo_Arruamento	Indica o tipo de trecho de arruamento.	Tipo_Arruamento
tipoPavimentacao	Tipo_Pavimentacao	Indica o tipo de pavimentação do trecho de arruamento.	Tipo_Pavimentacao

Figura 6.32 - Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Trecho_Arruamento.
Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

Nova camada shapefile

Tipo

☐ Ponto

☐ Linha

☒ Polígono

Codificação de arquivo

System

SRC do projeto (EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S)

Novo campo

Nome

Tipo

Dados de texto

Comprimento

80

Precisão

Adicionar campos à lista

Lista de campos

Nome	Tipo	Comprimento	Precisão
id	Integer	10	

Remover campo

Ajuda

Cancelar

OK

Figura 6.33 - Criando a camada shapefile “Vgetação”.



	A	B	C
1	<u>Pto</u>	E	N
2	Pto1	735180	7016417
3	Pto2	735179	7016444
4	Pto3	735145	7016453
5	Pto4	735137	7016427

Figura 6.34 - Exemplo de tabela com coordenadas.

Formato do arquivo

☒ CSV (texto separado por delimitador)

Opções de registro

Número de linhas de cabeçalho a descartar

Opções do campo

☐ Aparar campos ☐ Descartar campos vazios

Definição de geometria

☒ Coordenadas de ponto ☐ Texto

Campo X

E

Campo Y

Configurações da camada

☐ Usar índice espacial

	Pto	E	N
1	Pto1	735180	7016417
2	Pto2	735179	7016444
3	Pto3	735145	7016453
4	Pto4	735137	7016427

Figura 6.35 - Janela de adição de arquivo CSV.

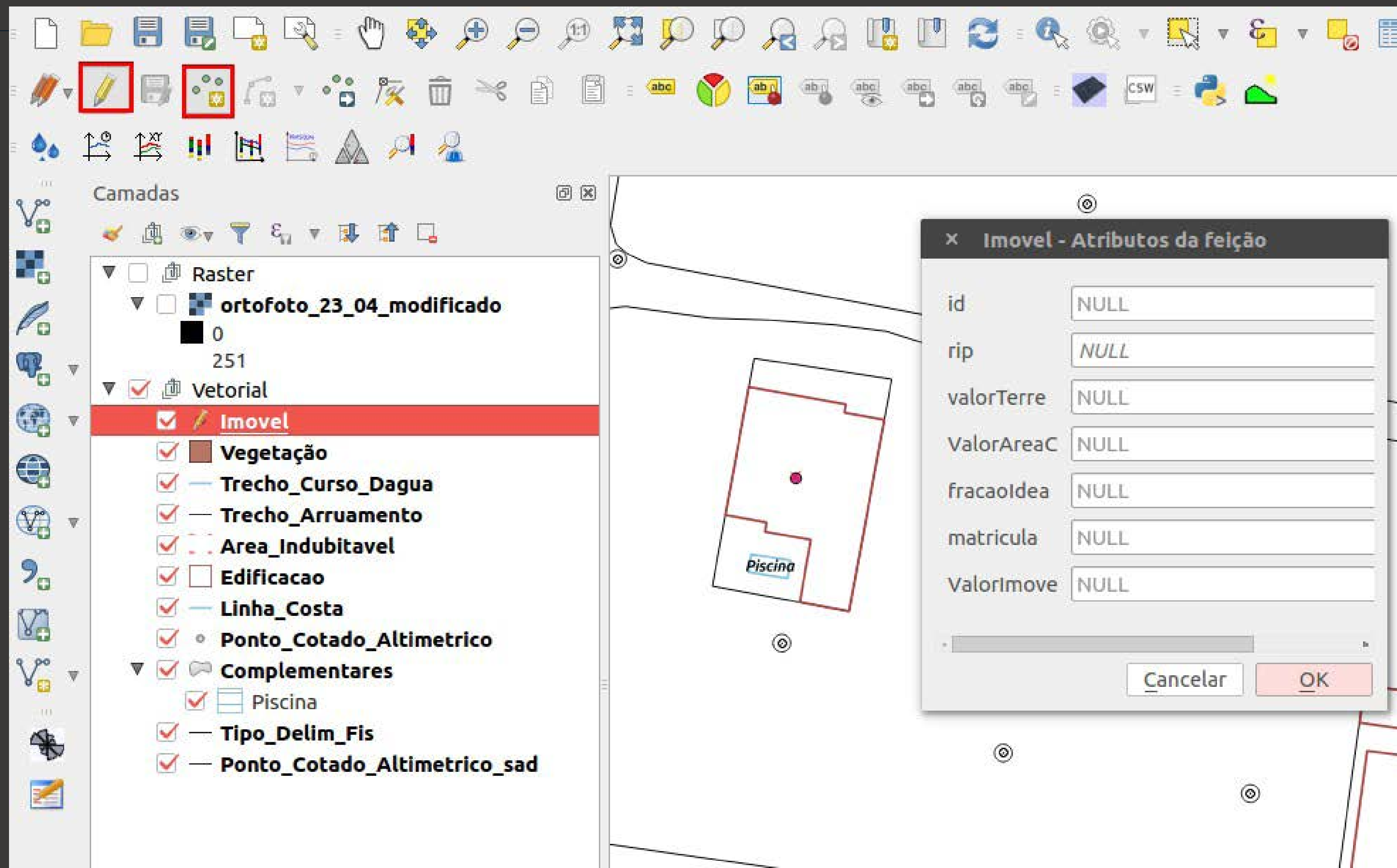


Figura 6.36 - Janela de atributos da feição da camada vetorial “Imovel”.



Imovel :: Feições de totais: 1, filtrado: 1, selecionado: 0

123 id = €

Atualizar Todos Atualizar Selecionado

	id	rip	valorTerre	ValorAreaC	fracaoIdea	matricula	ValorImove
1							

Mostrar todas as feições

Figura 6.37 - Tabela de atributos da feição vetorizada.

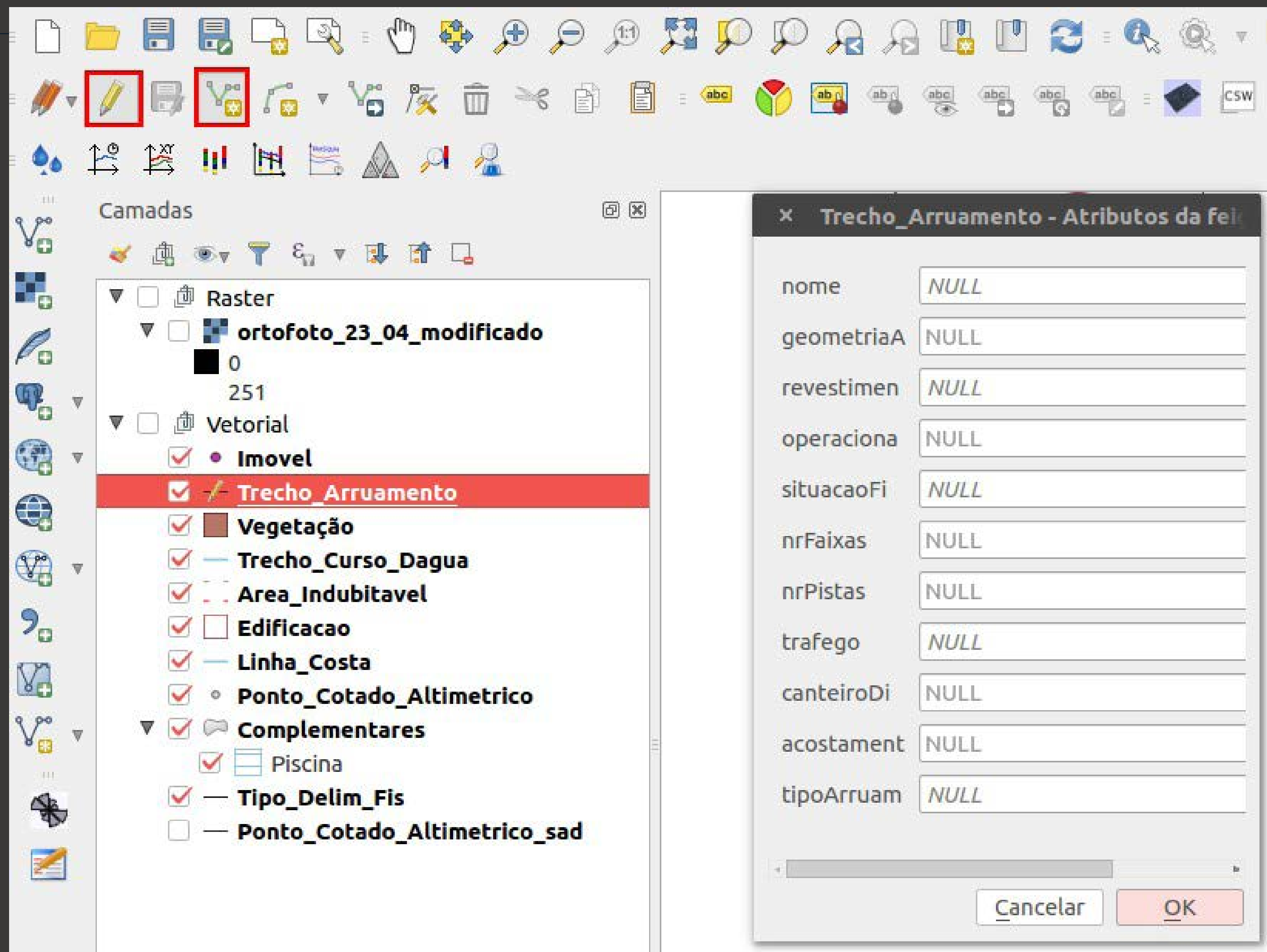


Figura 6.38 - Vetorização da feição “TrechoArruamento”.

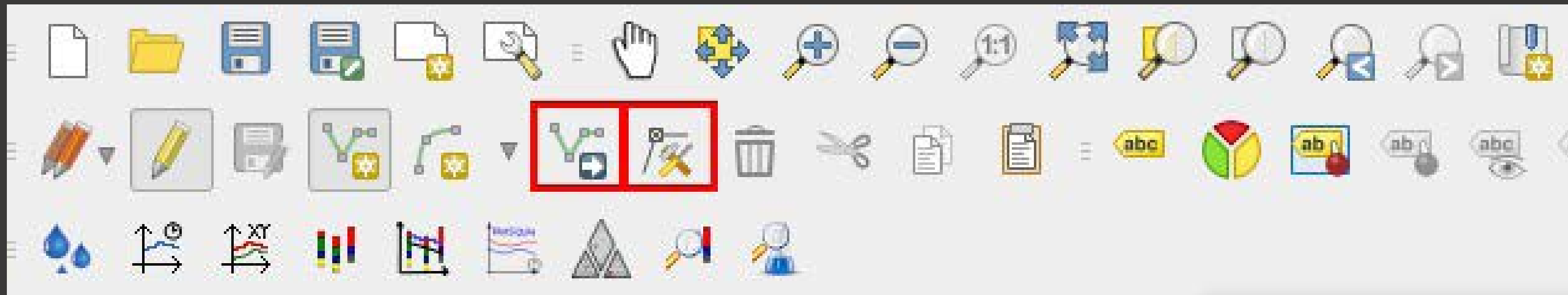


Figura 6.39 - Ferramentas de edição

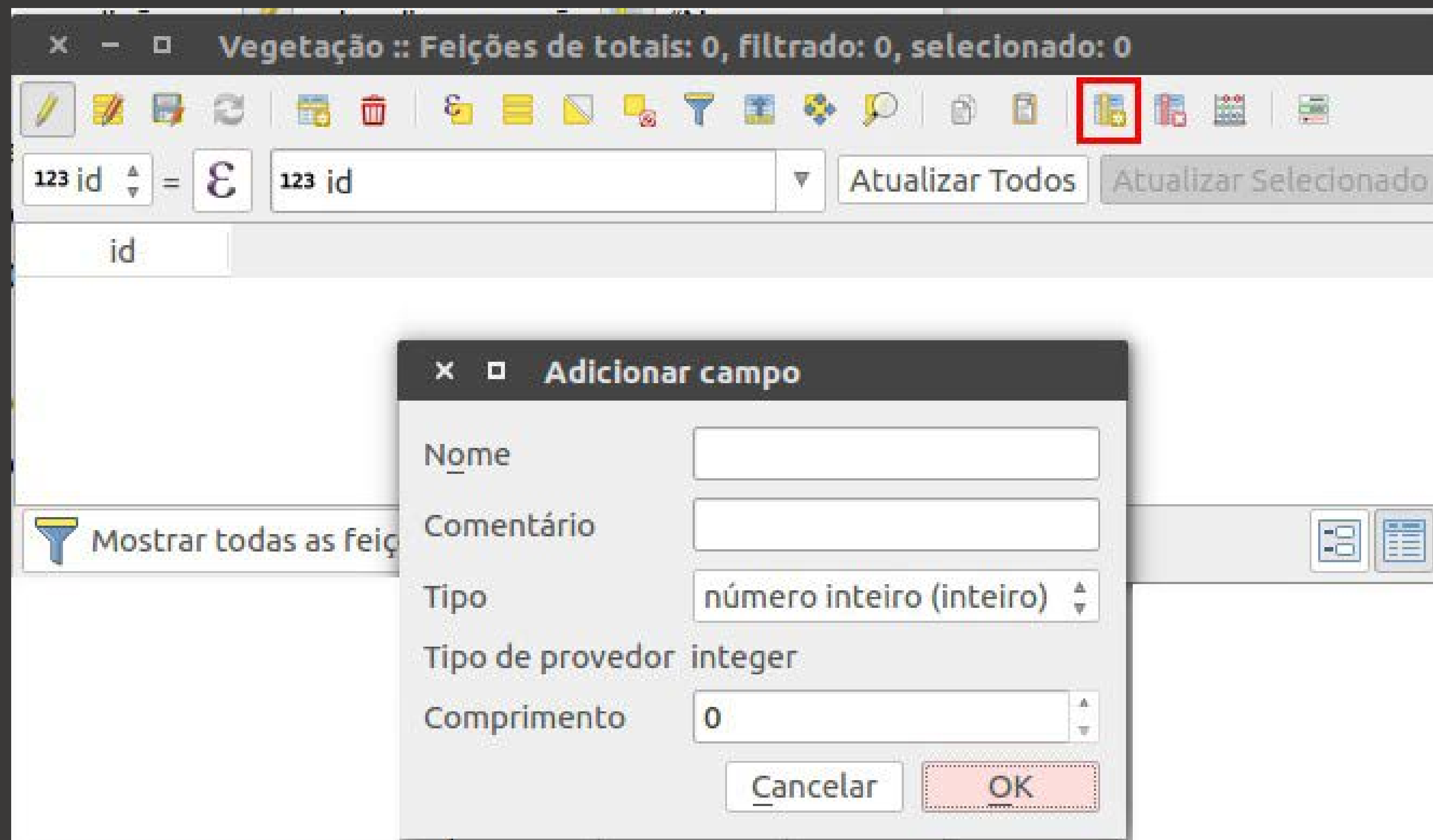


Figura 6.40 - Configuração da tabela de atributos da camada vetorial “Vegetação”.



Classe	Descrição		Código	Geometria
<i>Vegetação</i>	Vegetação é um termo geral para a vida vegetal de uma região, aqui representada por áreas com atributos que a classificam todas as classes de vegetação, sejam elas naturais ou antropisadas.		1.3.1	□
Atributo	Tipo (tamanho)	Descrição	Domínio	Requisito
nome	Alfanumérico (80)	Indica o nome completo da instância.	A ser preenchido	0..1
geometriaAproximada	Booleano	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	-	1
classificacaoPorte	Classificacao_Porte	Indica o porte da vegetação.	Classificacao_Porte	1
densidade	Densidade	Indica se a vegetação é densa.	Densidade	0..1
tipoVeg	Tipo_Vegetacao		Tipo_Vegetacao	1

Figura 6.41 - Nome, descrição, tipo, domínio e requisito para preenchimento de cada um dos atributos da categoria Vegetação.
Fonte: Especificação técnica para estruturação de dados geoespaciais vetoriais do patrimônio público federal (ET-EDGV SPU).

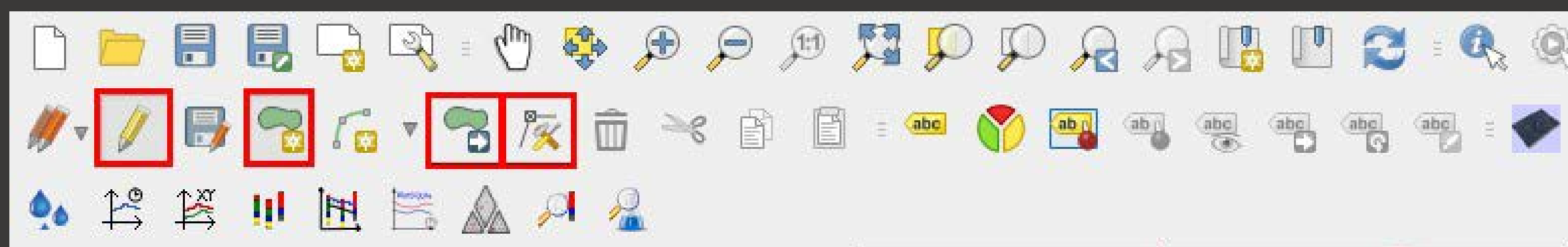


Figura 6.42 - Ferramentas de edição de polígonos.

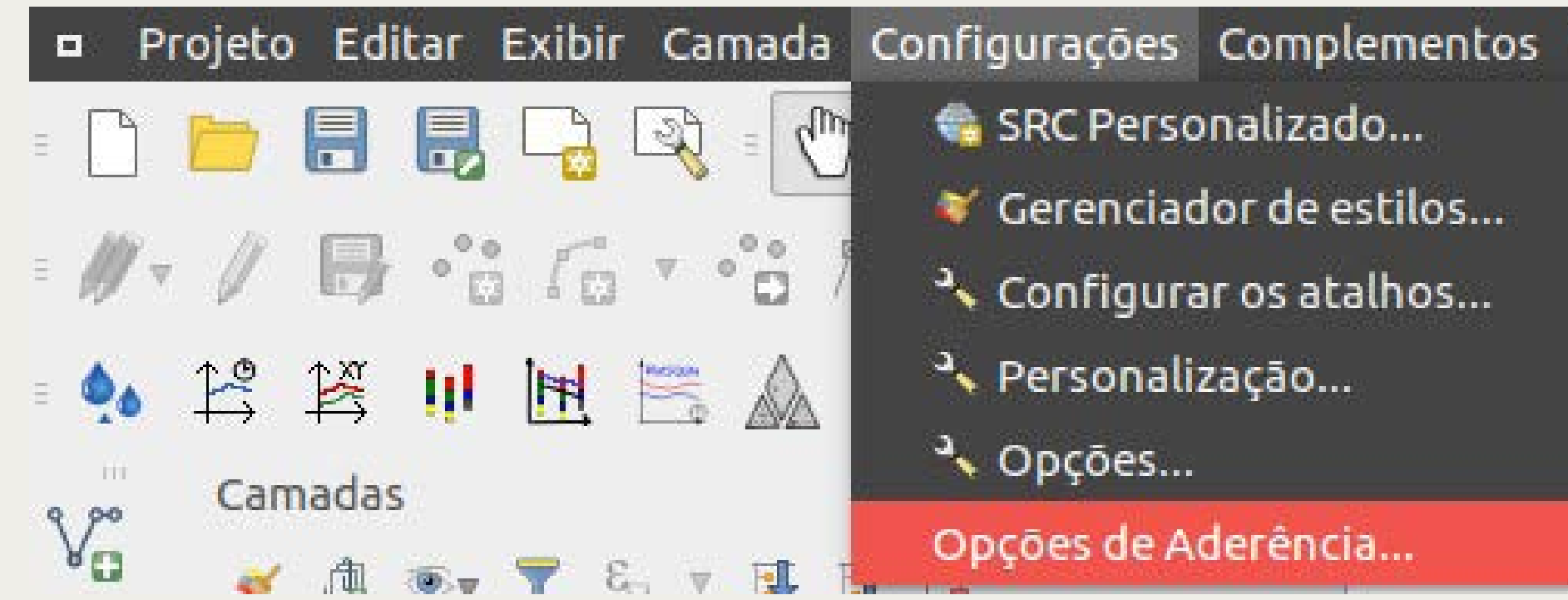


Figura 6.43 - Configurando as opções de aderências na barra de menu.

Opções de

Camada atual
Todas as camadas visíveis
Avançado

Seleção da camada

Camada	Modo	Tolerância	Unidades	Evitar intersecções
☐ Area_Indubitavel	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Complementares	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Edificacao	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Linha_Costa	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Ponto_Cotado_Altimetrico	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Ponto_Cotado_Altimetrico_sad	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☐ Tipo_Delim_Fis	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐
☒ Trecho_Arruamento	ao vértice e segmento	10,00000	unidades do mapa	☐
☐ Trecho_Curso_Dagua	ao vértice e segmento	0,00000	unidades do mapa	☐

☐ Habilitar edição de topologia ☐ Habilitar aderência na intersecção

Aplicar Cancelar OK

Figura 6.44 - Configurando as opções de aderências para a camada “edificacoes”.



Figura 6.45 - Opções da barra de digitalização avançada.



Seleção da camada		Avançado			
▲	Camada	Modo	Tolerância		Unidades
☐	Area_Indubitavel	ao vértice e segmento	0,00000		unidades do mapa
☒	Complementares	ao vértice e segmento	1,00000		unidades do mapa
☐	Edificacao	ao vértice e segmento	0,00000		unidades do mapa
☐	Itajai	ao vértice e segmento	0,00000		unidades do mapa

Figura 6.46 - Habilitando a opção de aderência da camada complementares.

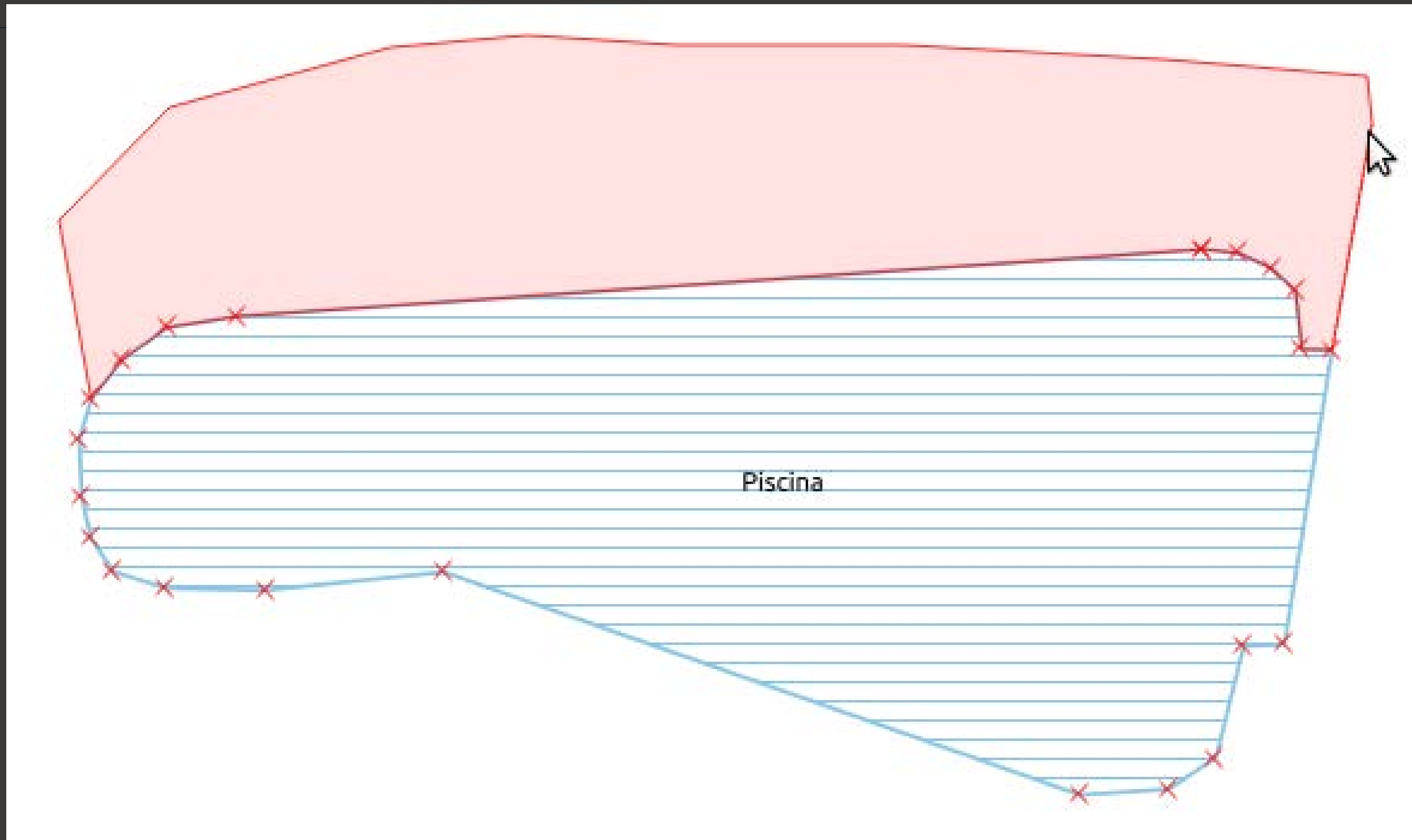


Figura 6.47 - Criando uma nova feição com opção traçar habilitada.

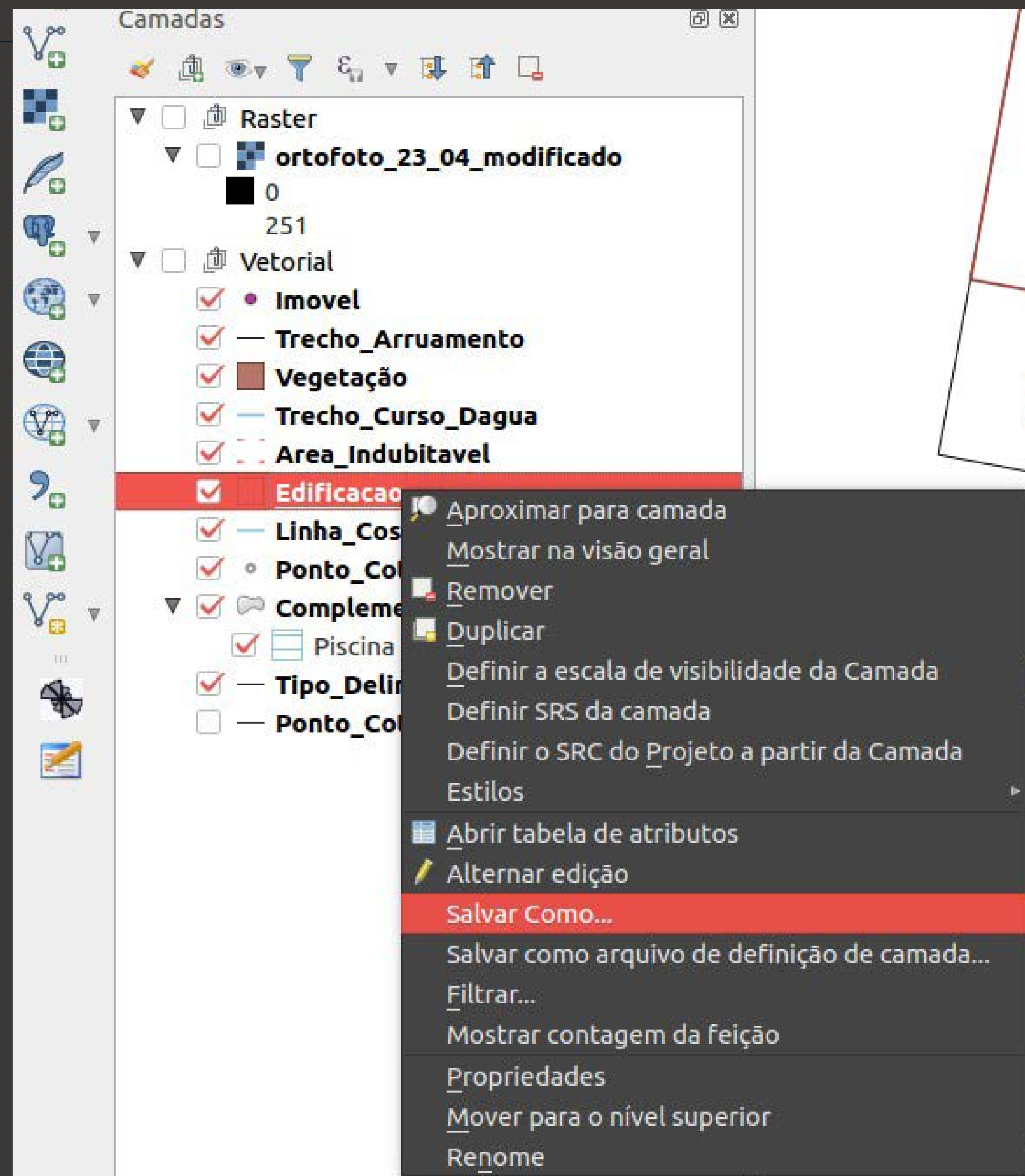


Figura 6.48 - Caminho para a opção “salvar como”.

Salvar camada vetorial como...

Formato: Keyhole Markup Language [KML]

File name: projeto_itajai/vetorial/edificacao_google_earth Buscar

Layer name: edificacao_google_earth

SRC: SRC selecionado (EPSG:31982, SIRGAS 2000 / UTM zor 

Codificação: UTF-8

☐ Salvar somente feições selecionadas

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

☒ Adicionar arquivo salvo ao mapa

Exportar simbologia: Sem simbologia

Escala: 1:50000

▼ **Geometria**

Tipo de geometria: Automático

☐ Forçar multitipos

☐ Inclui dimensão-z

► ☐ **Extensão (atual: camada)**

▼ **Opções de Fonte de Dados**

AltitudeMode: clampToGround

DescriptionField: Description

Ajuda Cancelar OK

Figura 6.49 - Configurações para salvar uma camada no formato KML.

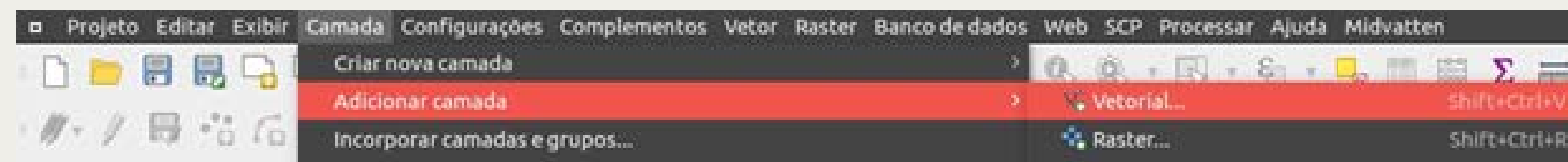


Figura 6.50 - Adicionando camada vetorial através da barra de menu.

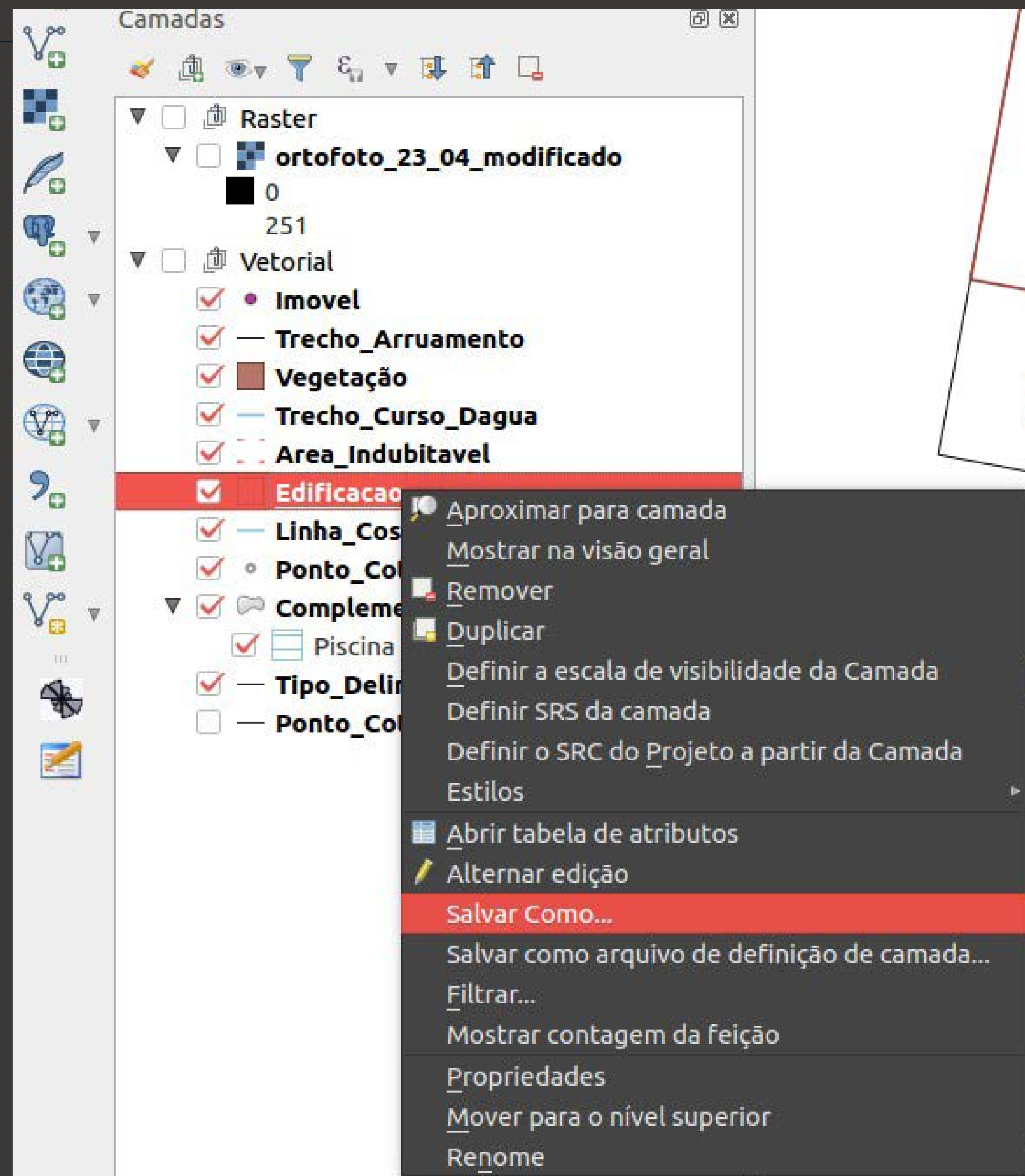


Figura 6.51 - Caminho para a opção “Salvar como”.

✕ □ Salvar camada vetorial como...

Formato Shapefile

File name entos/projeto_itajai/vetorial/edificacao_shp.shp Buscar

Layer name

SRC SRC selecionado (EPSG:4326, WGS 84)

Codificação UTF-8

☐ Salvar somente feições selecionadas

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

☒ Adicionar arquivo salvo ao mapa

Exportar simbologia Sem simbologia

Escala 1:50000

▼ **Geometria**

Tipo de geometria Automático

☐ Forçar multitipos

☐ Inclui dimensão-z

► ☐ **Extensão (atual: camada)**

▼ **Opções de Camada**

RESIZE NO

CURT <Padrão>

Ajuda Cancelar OK

Figura 6.52 - Configurações para salvar um arquivo em formato shapefile.

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Verificar validade da geometria	Verifica os polígonos para interseções, buracos fechados, e corrige ordenação de nós.
	Densificação de geometria	Adensa linhas ou polígonos através de adição de vértices.
	Centróides de polígonos	Calcular os centróides reais para cada polígono em uma camada de entrada do tipo polígono.
	Triangulação de Delaunay	Calcula e produz uma saída baseada na triangulação de Delaunay (como polígonos) de uma camada de pontos vetorial.
	Polígonos de Voronoi	Calcula polígonos de Voronoi de uma camada de pontos vetoriais.
	Simplificar geometrias	Generalizar linhas ou polígonos com o algoritmo de Douglas-Peucker.
	Densificar geometrias	Converter feições de várias partes para feições de partes individuais. Cria polígonos e linhas simples.
	Multipartes para partes simples	Mesclar várias feições para uma única feição multipartes baseada em um campo exclusivo de identificação.
	Polígonos para linhas	Converte polígonos para linhas, polígonos multipartes para várias linhas de partes únicas.
	Linhas para polígonos	Converte linhas para polígonos, linhas multipartes para polígonos de partes simples.
	Extrair nós	Extrair nós de camadas do tipo linhas e polígonos, de forma a resultar camadas de pontos.
	Exportar/Adicionar geometrias de colunas	Adicionar Informações de geometrias vetoriais em camadas do tipo ponto (xCoord, yCoord), linha (comprimento), ou polígono (área, perímetro).

Figura 6.53 - Ferramentas de Geometria.
Fonte: Guia do usuário QGIS.

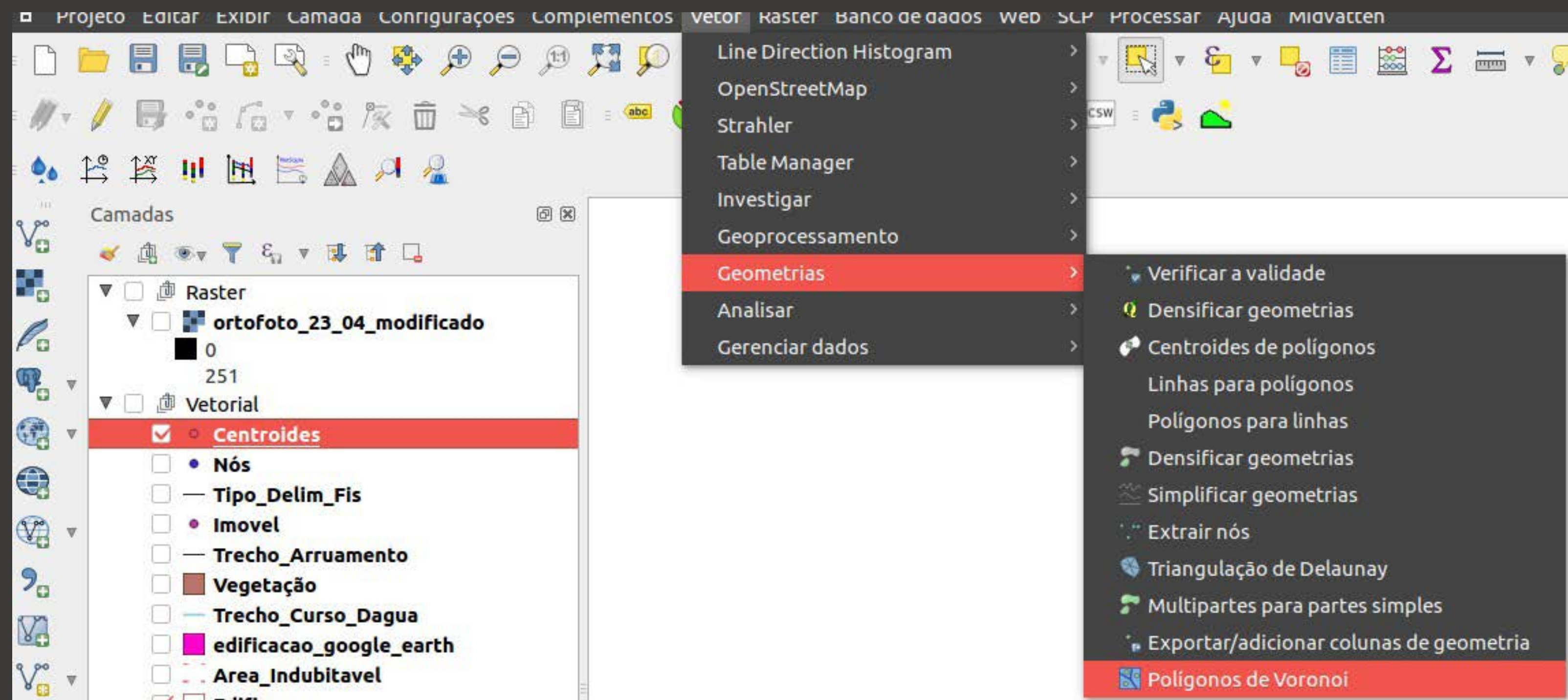


Figura 6.54 - Ferramentas de geometria.

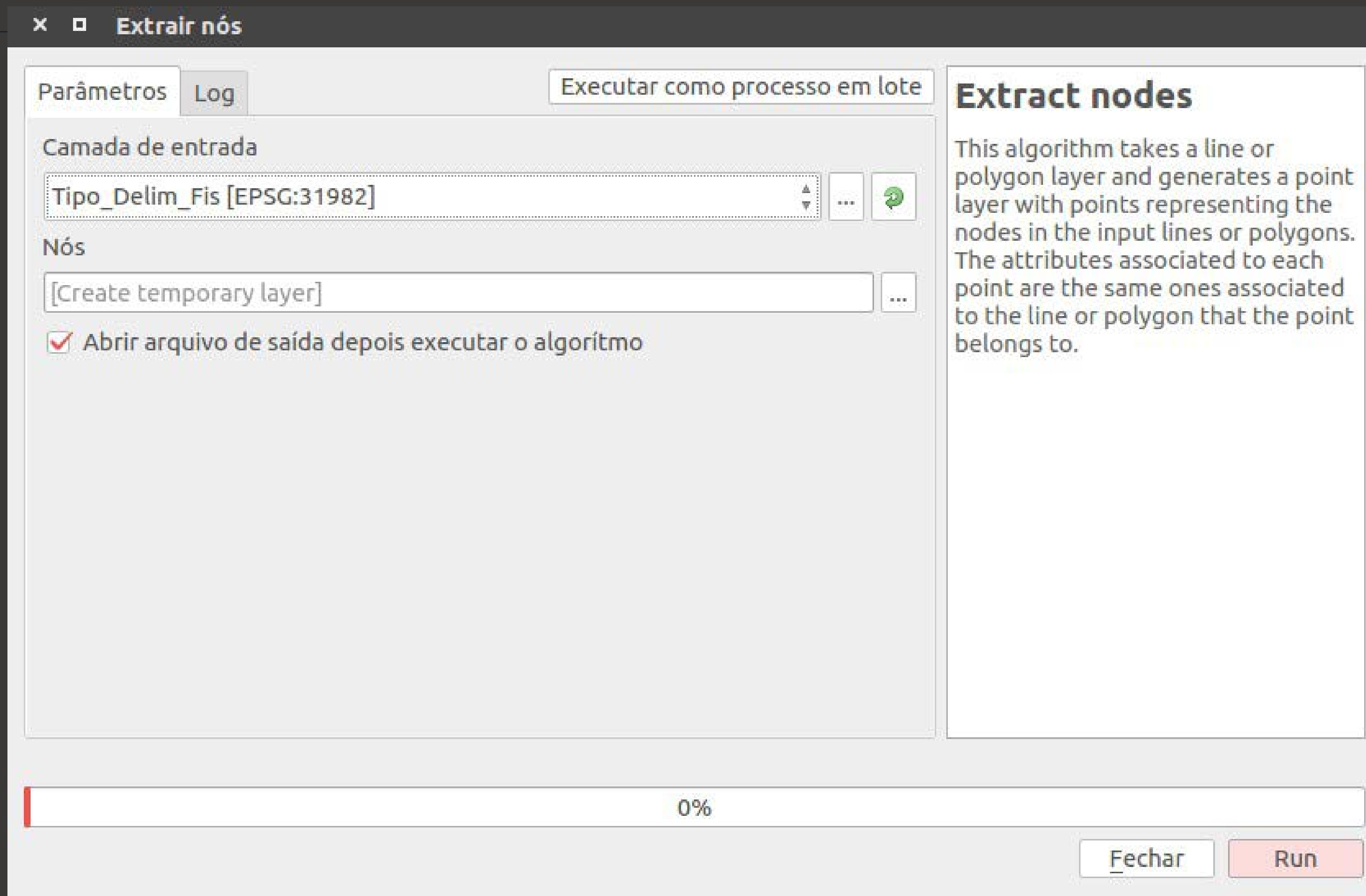


Figura 6.55 - Configurações para extração de nós.

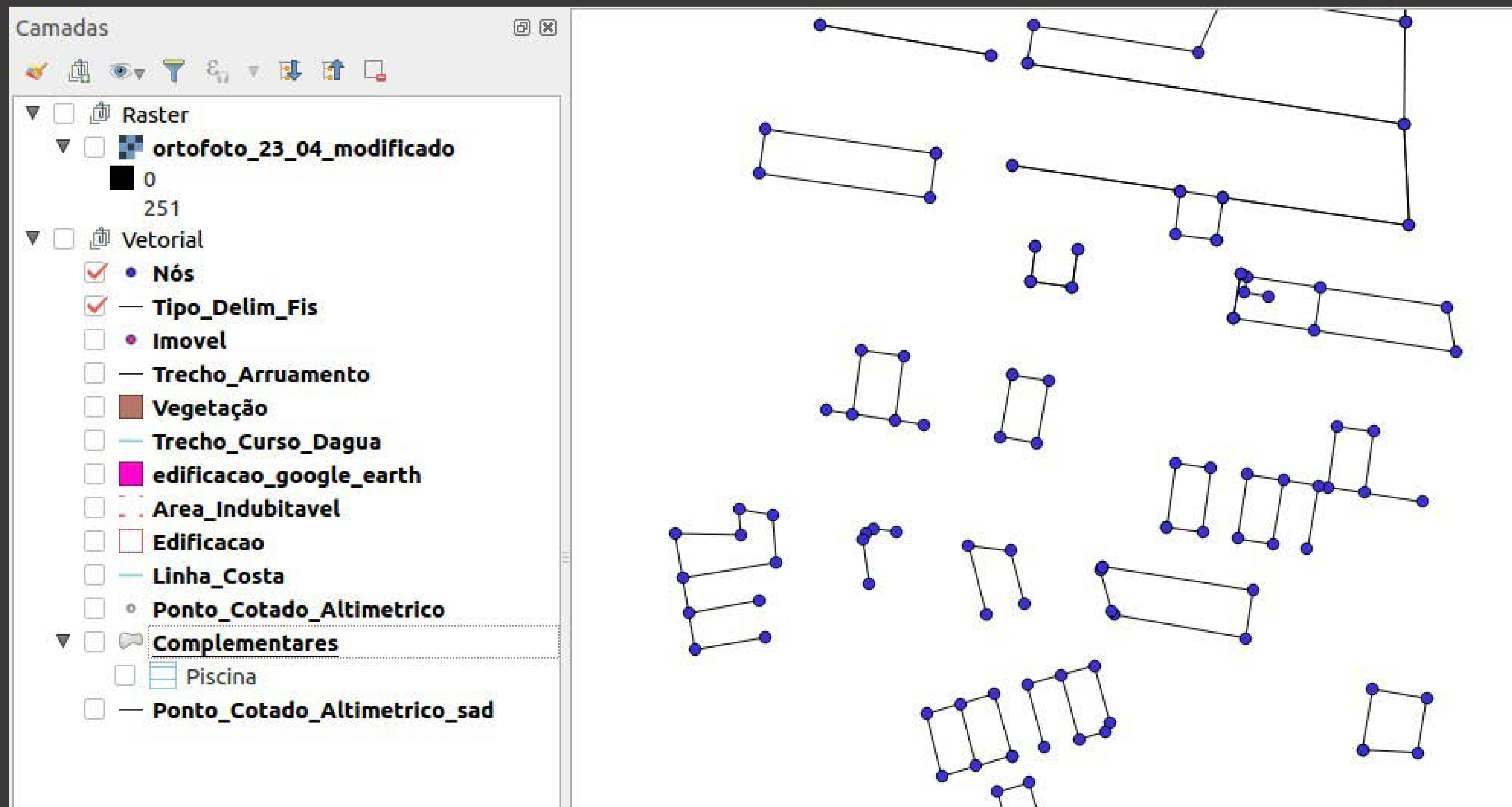


Figura 6.56 - Extração de nós da feição de delimitação física.

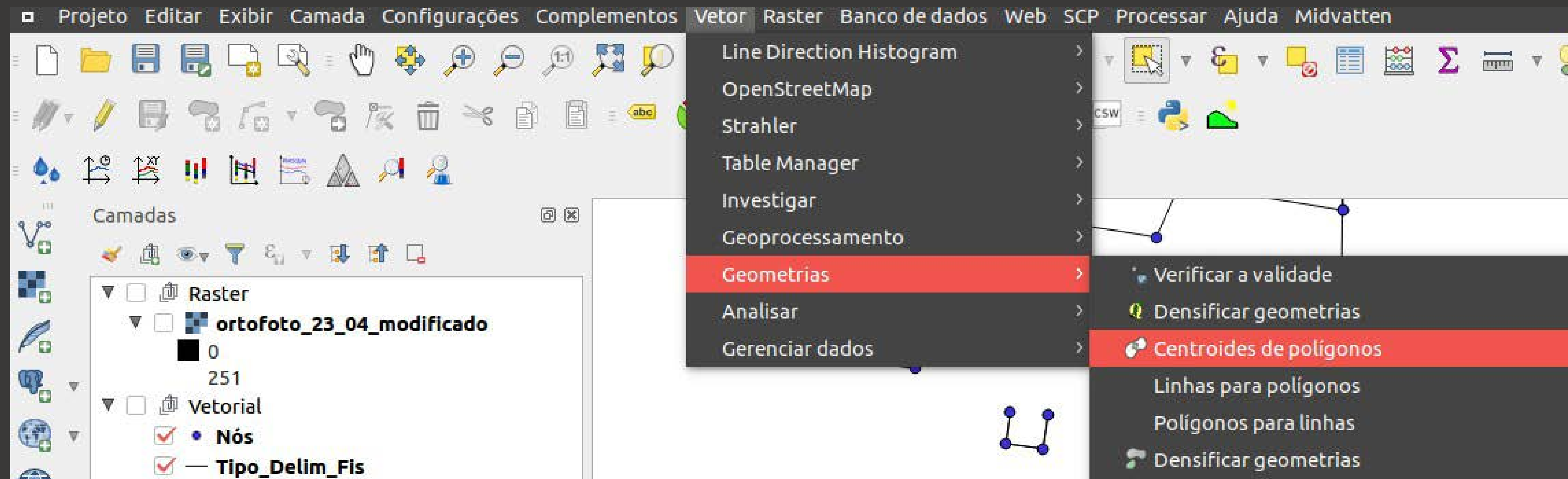


Figura 6.57 - Caminho para extração de centroides.

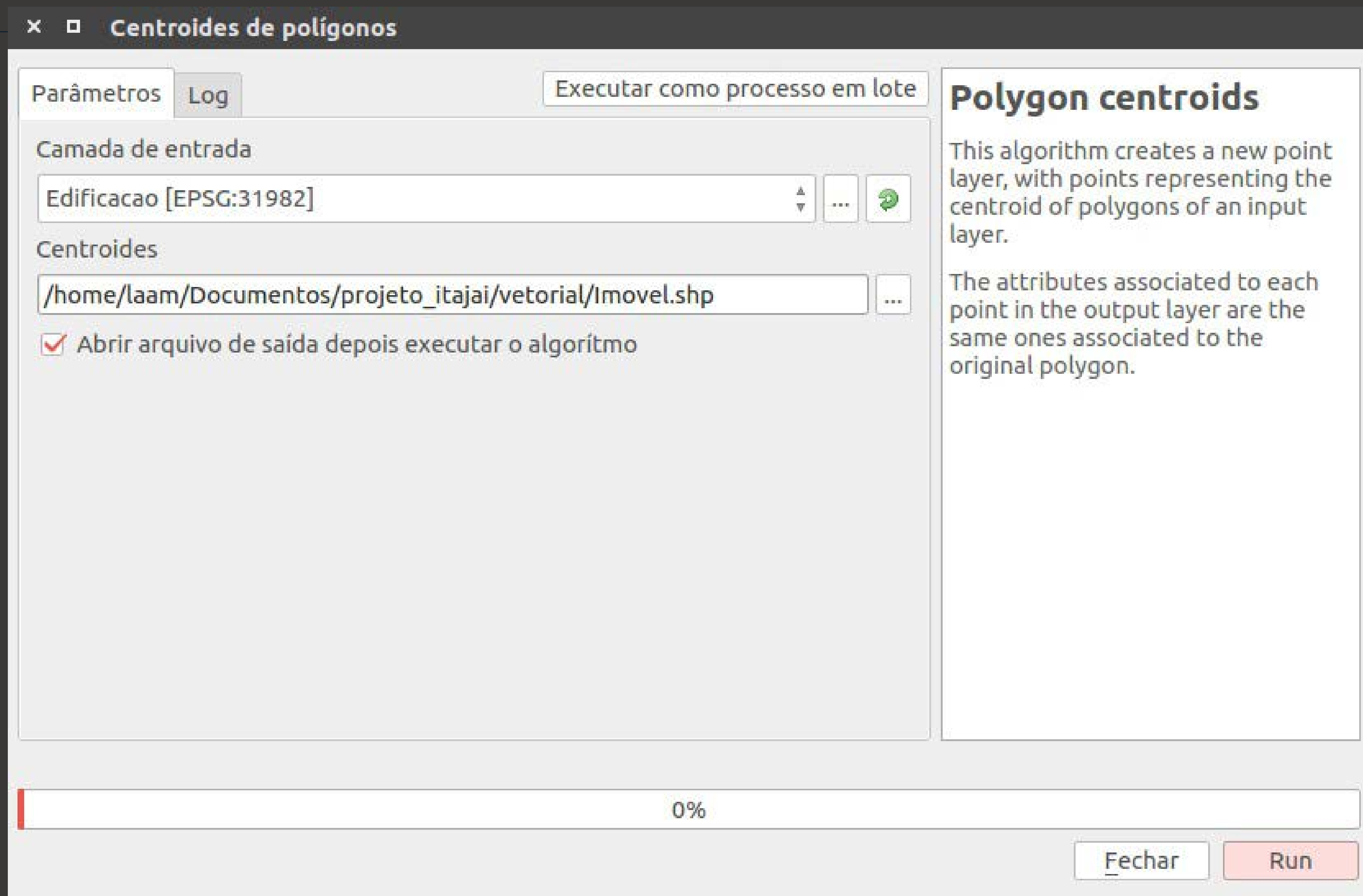


Figura 6.58 - Janela de criação dos centroides de polígonos.

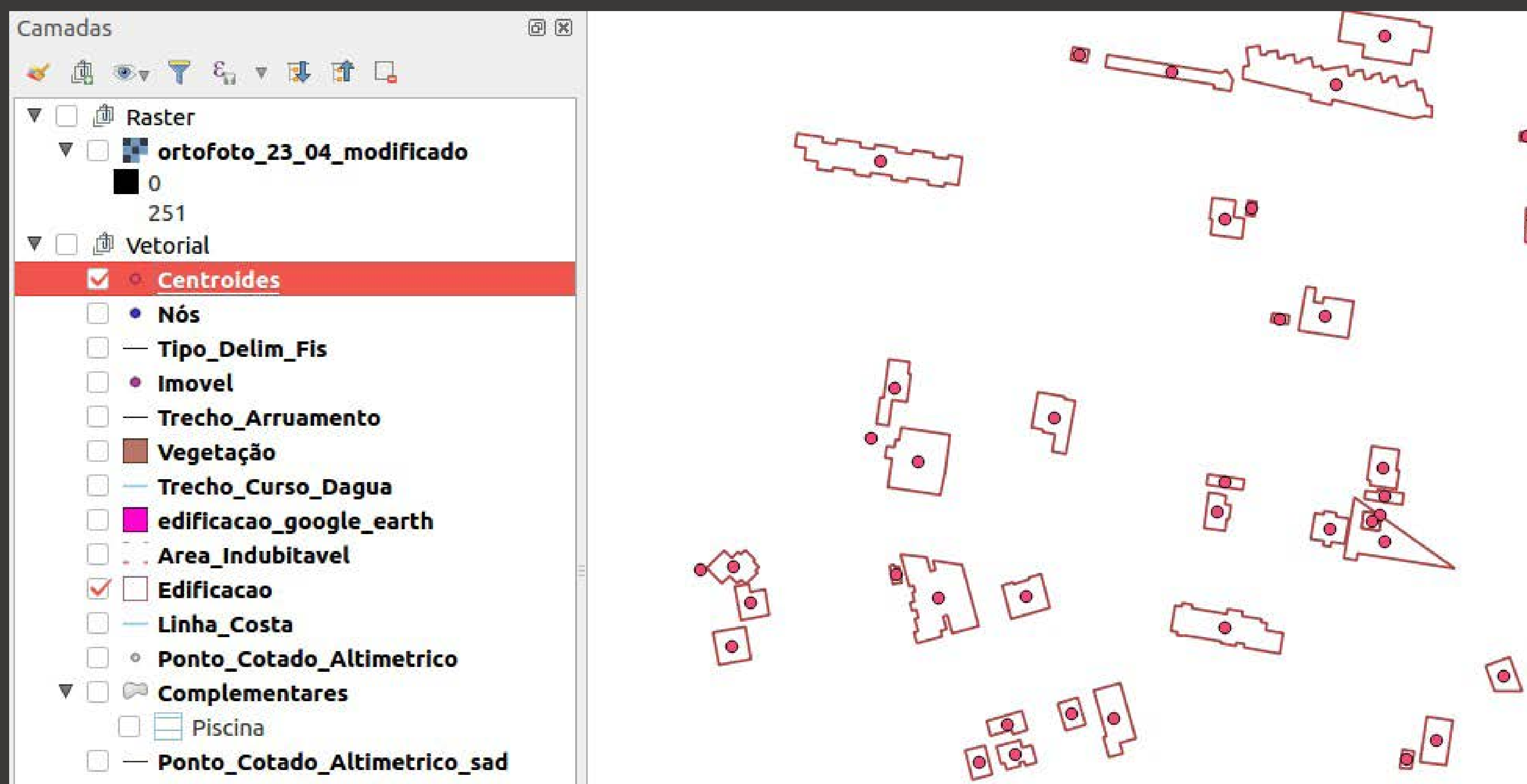


Figura 6.59 - Resultado da extração dos centroides dos polígonos de edificação.



Parâmetros

Log

Executar como processo em lote

Camada de entrada

Trecho_Arruamento [EPSG:31982]

Cruzar com a camada

Trecho_Arruamento [EPSG:31982]

Entrar com o campo de identificação exclusivo[opcional]

[Não definido]

Campo de identificação a interceptar[opcional]

[Não definido]

Intersecções

[Create temporary layer]

☒ Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

Line intersections

This algorithm creates point features where the lines in the Intersect layer intersect the lines in the Input layer.

An ID field is specified for each of the input layers. Each point in the resulting layer will have the ID's of both input layer, allowing to identify them.

If no Input Unique and Intersect Unique ID fields are specified then the point features are given the values of the last field (i.e. the last field/column in the attribute table) of the intersecting lines.

Figura 6.60 - Exemplo de configuração para extração de intersecções das feições da camada de linhas Trecho_Arruamento

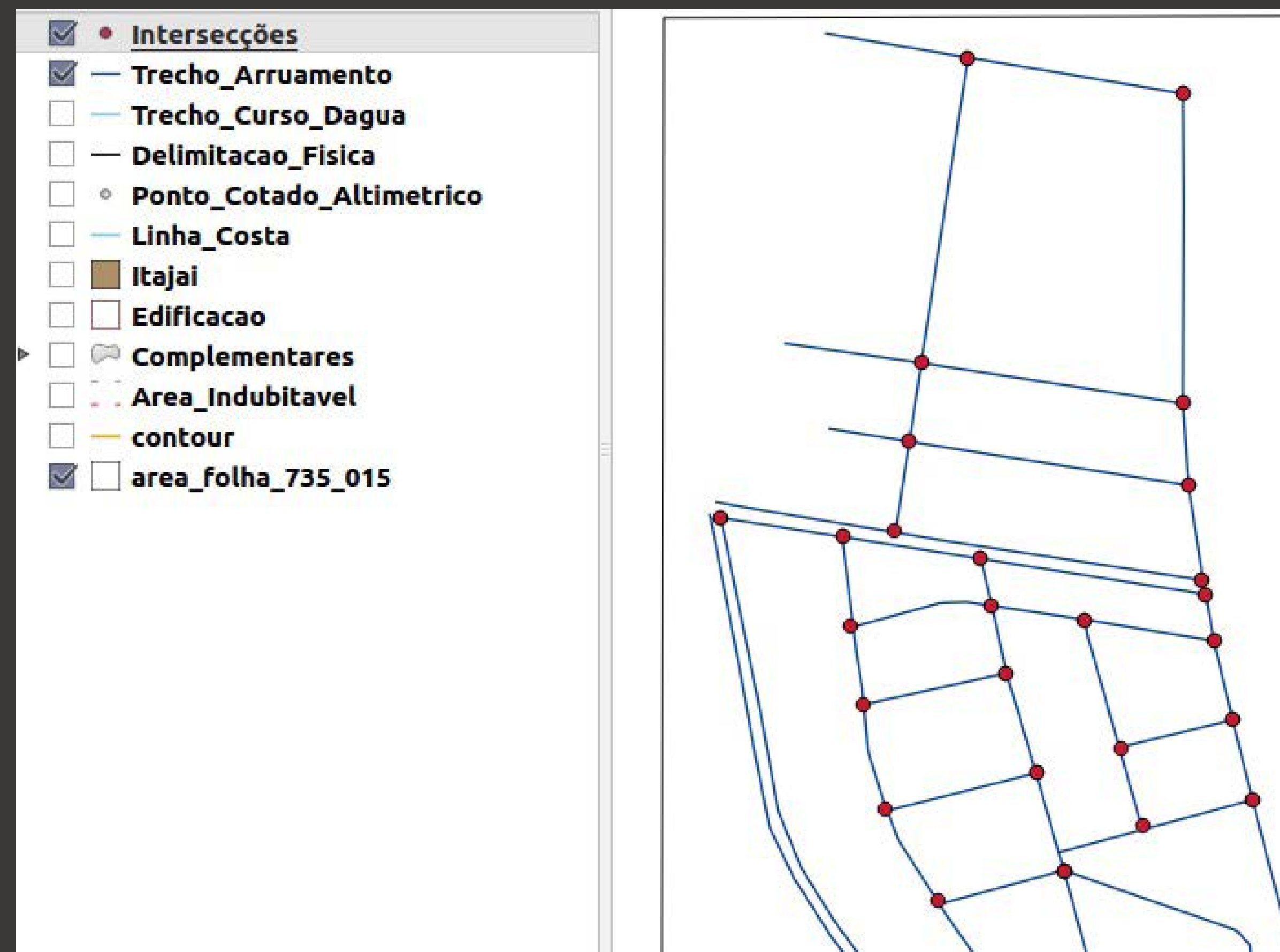


Figura 6.61 - Intersecções da camada Trecho_Arruamento.

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Envoltória Convexa	Criar o mínimo de forma(s) convexas em uma camada de entrada, ou com base em um campo de ID.
	Buffer de distância variavel e fixa	Criar buffer(s) em torno de feições com base em distâncias, ou em um campo de distância.
	Interseção	Intersectar sobreposição de camadas de forma que a saída contém áreas onde ambas as camadas se cruzam.
	União	Sobreposição de camadas de forma que a saída contém a interseção e não-interseção de áreas.
	Diferença simétrica	Sobreposição de camadas de forma que a saída contém tanto as áreas que não se intersectam da entrada e das camadas de diferença.
	Recortar	Sobreposição de camadas de forma que a saída contém áreas que se cruzam a camada de corte.
	Diferença	Sobreposição de camadas de forma que a saída contém áreas que não cruzam a camada de corte.
	Dissolver	Mesclar feições com base no campo de entrada. Todas as feições com valores idênticos de entrada são combinadas para formar uma única feição.
	Eliminar fragmentos de polígonos	Mescla feições seleccionadas com o polígono vizinho com a maior área ou maior fronteira comum.

Figura 6.62 - Ferramentas de Geoprocessamento. Fonte: Guia do usuário QGIS.

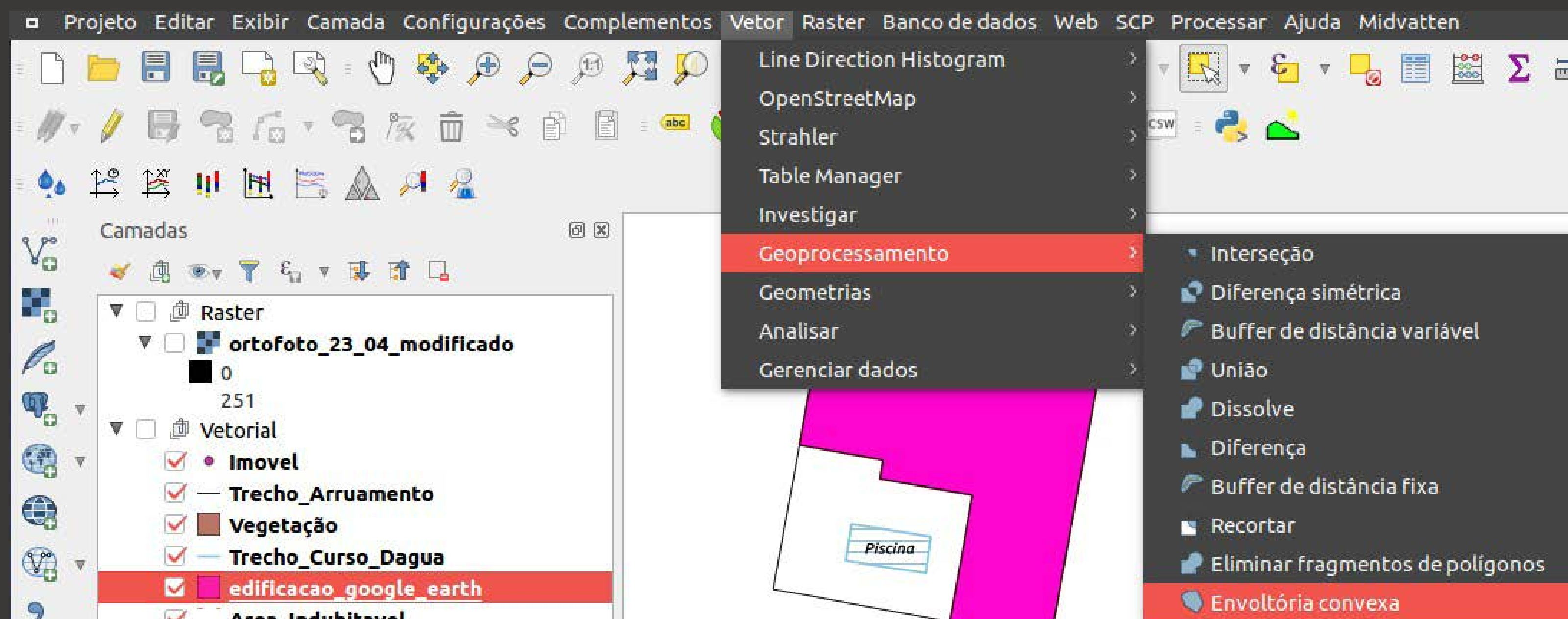


Figura 6.63 - Caminho para acessar as ferramentas de geoprocessamento.

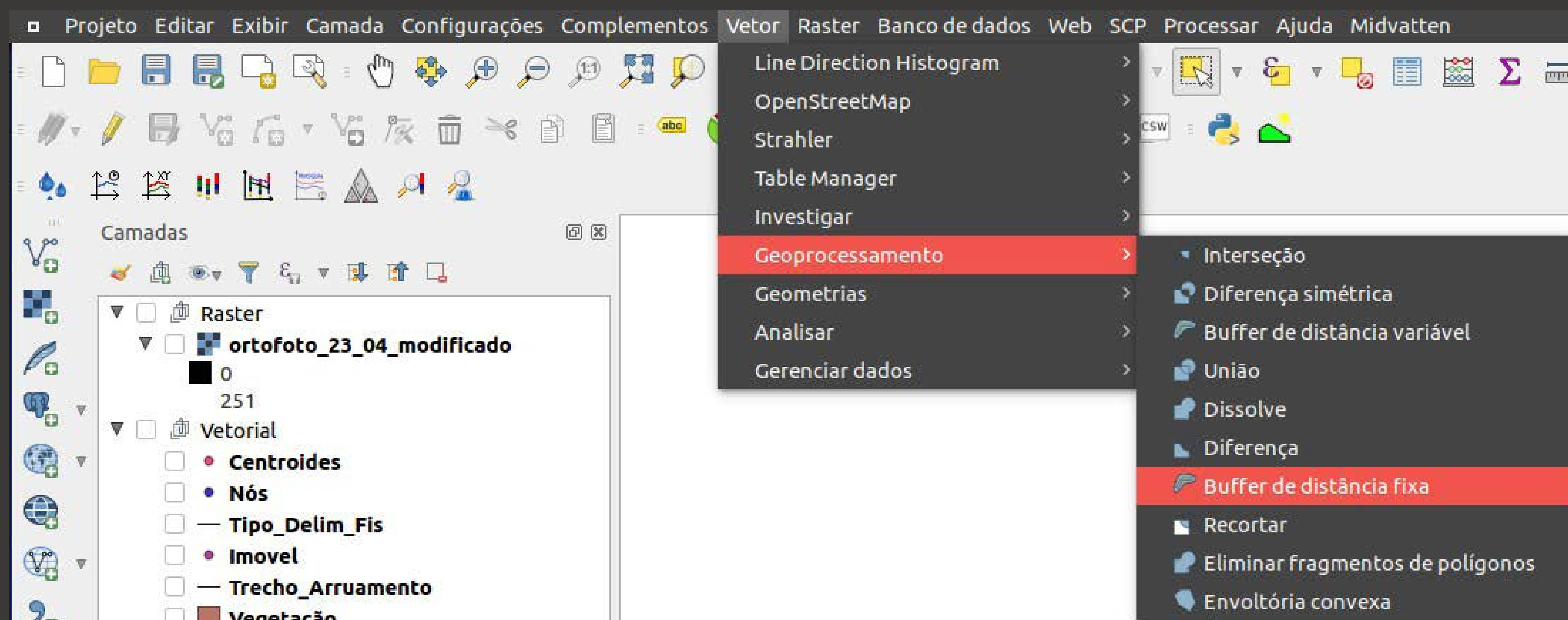


Figura 6.64 - Caminho para acessar a ferramenta buffer de distância fixa.

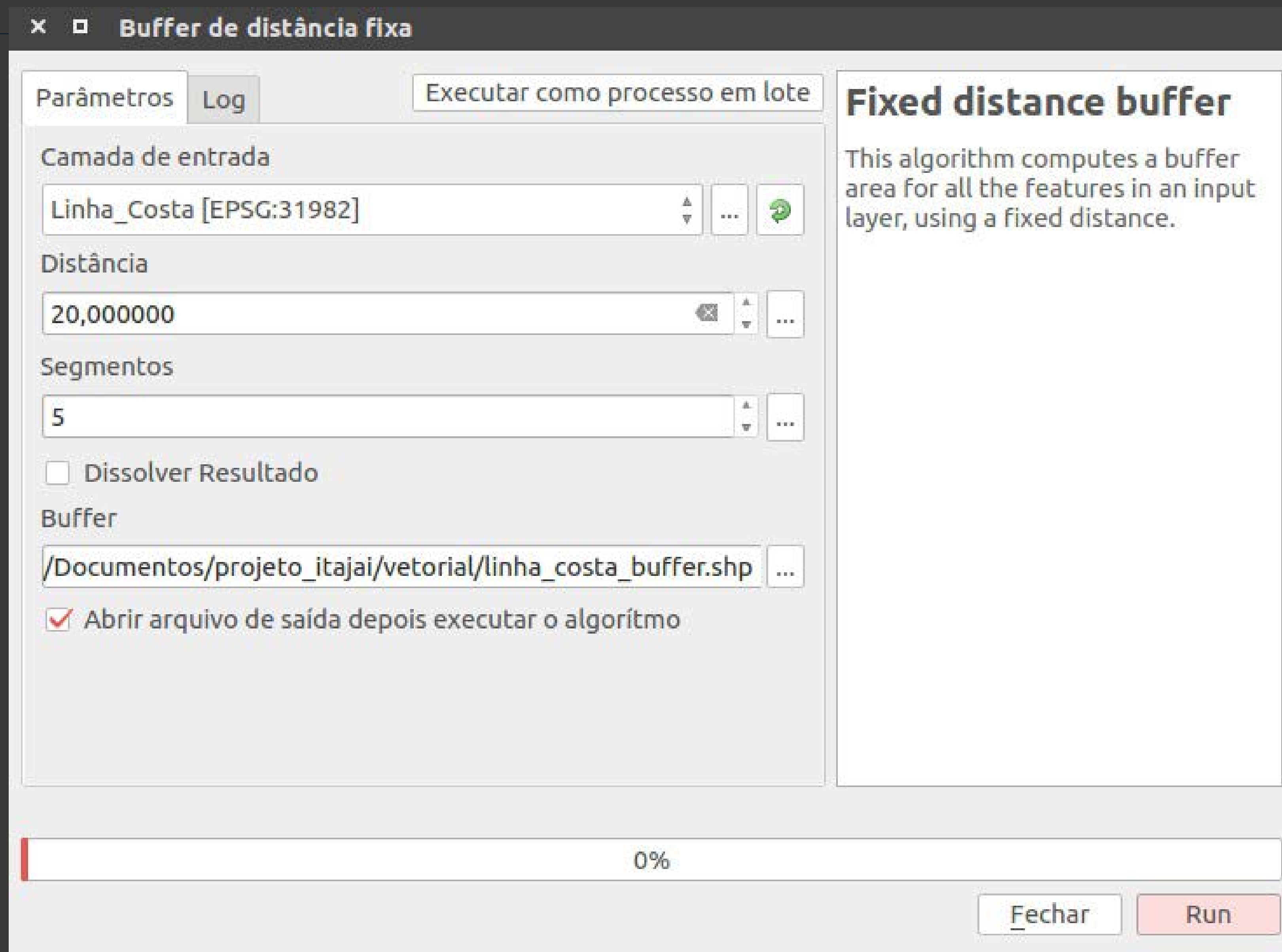


Figura 6.65 - Janela de criação do buffer.

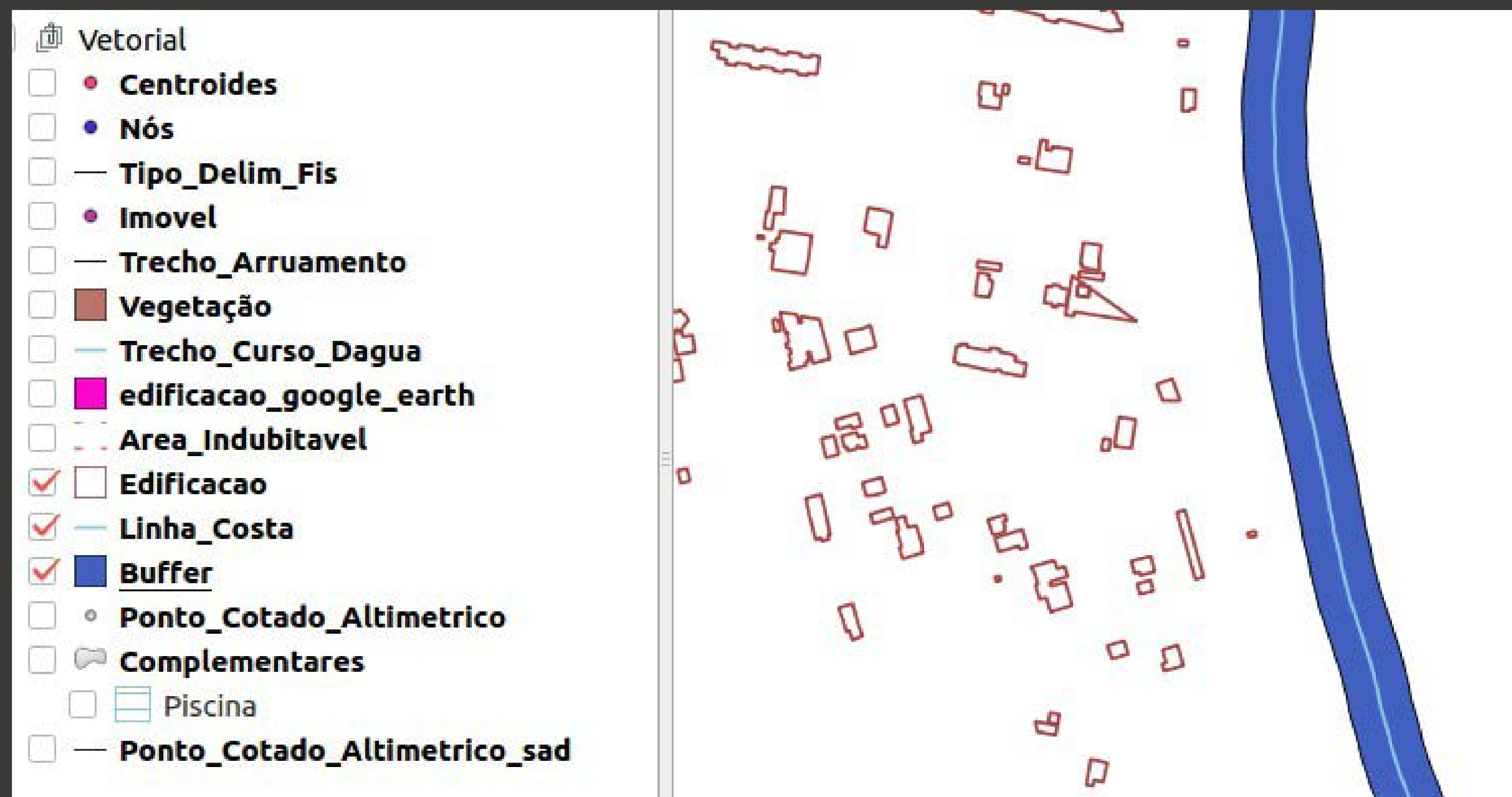


Figura 6.66 - Buffer resultante da camada linha de costa.

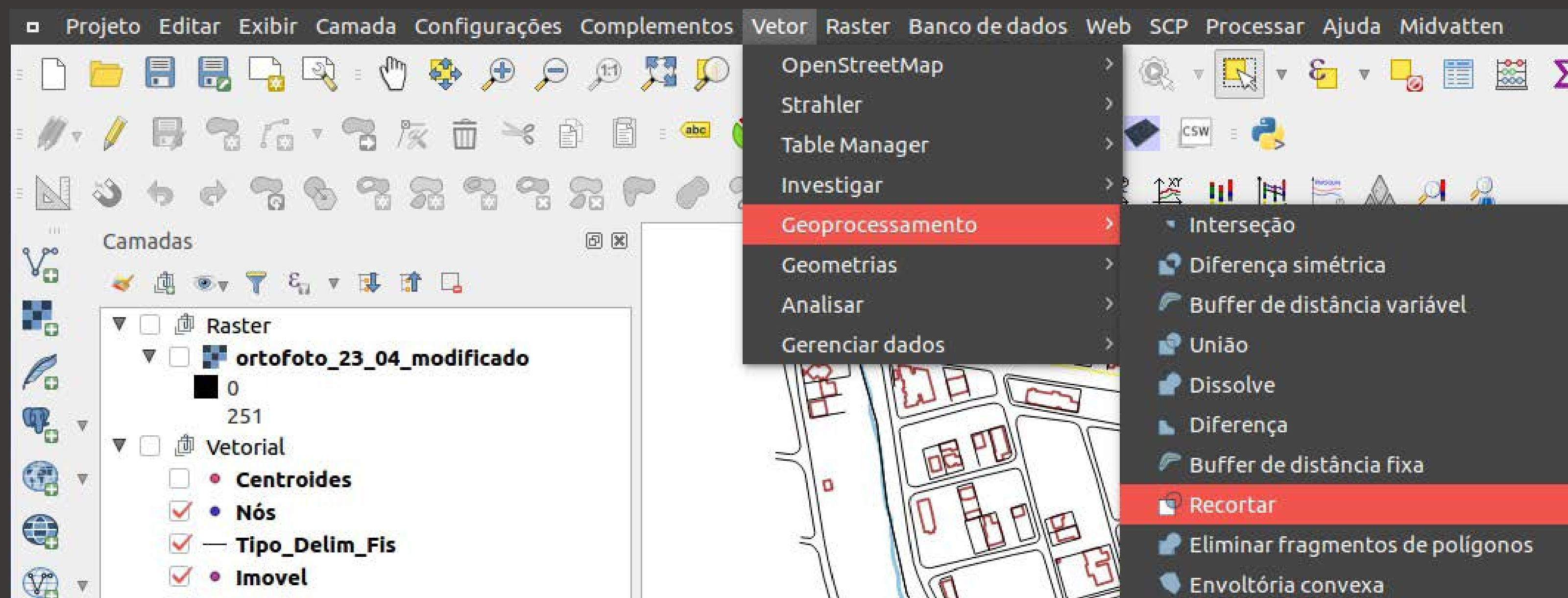


Figura 6.67 - Caminho para recorte camada vetorial através das Ferramentas de Geoprocessamento.



Figura 6.68 - Janela de configuração do recorte.

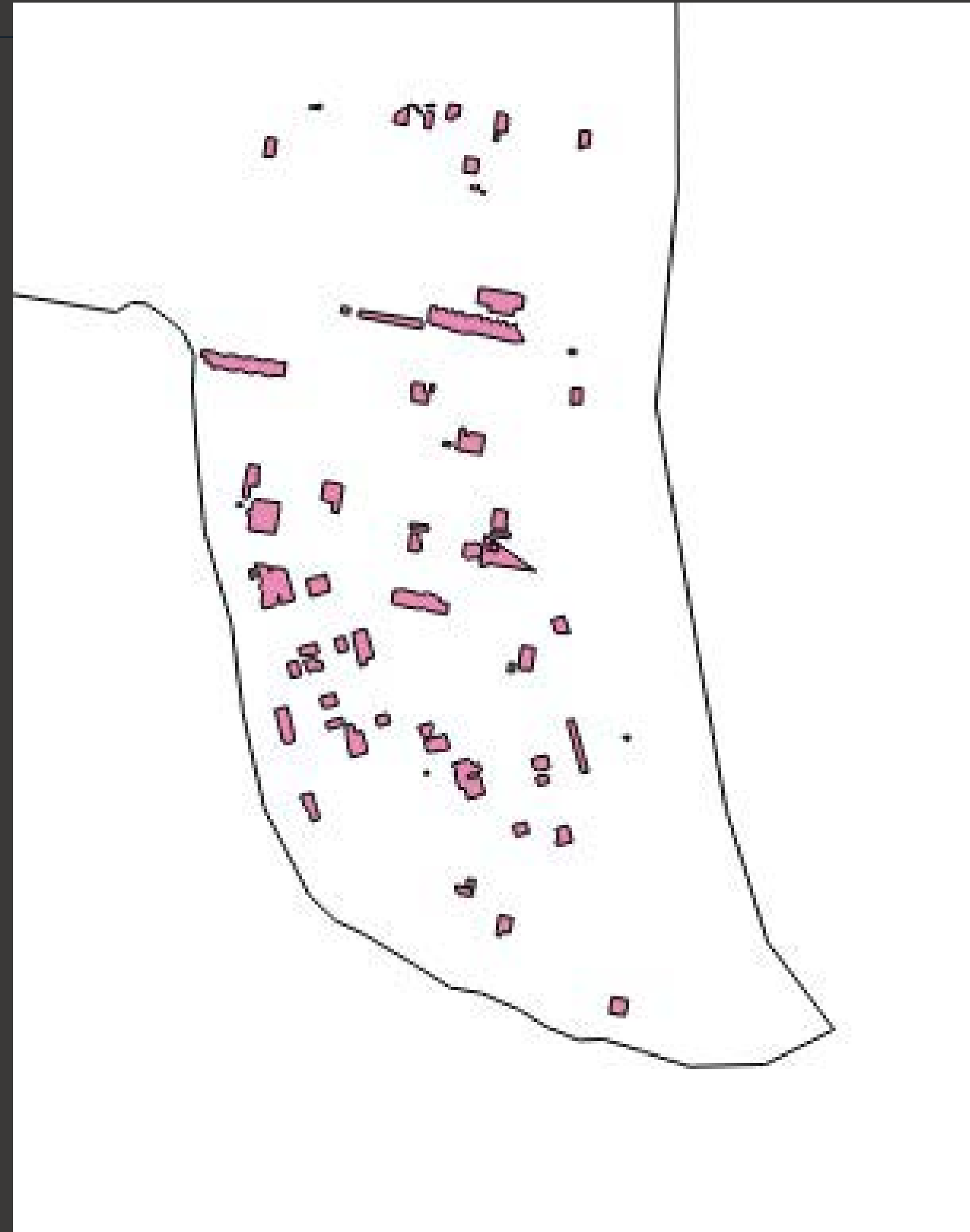


Figura 6.69 - Edificações do município de Itajaí.

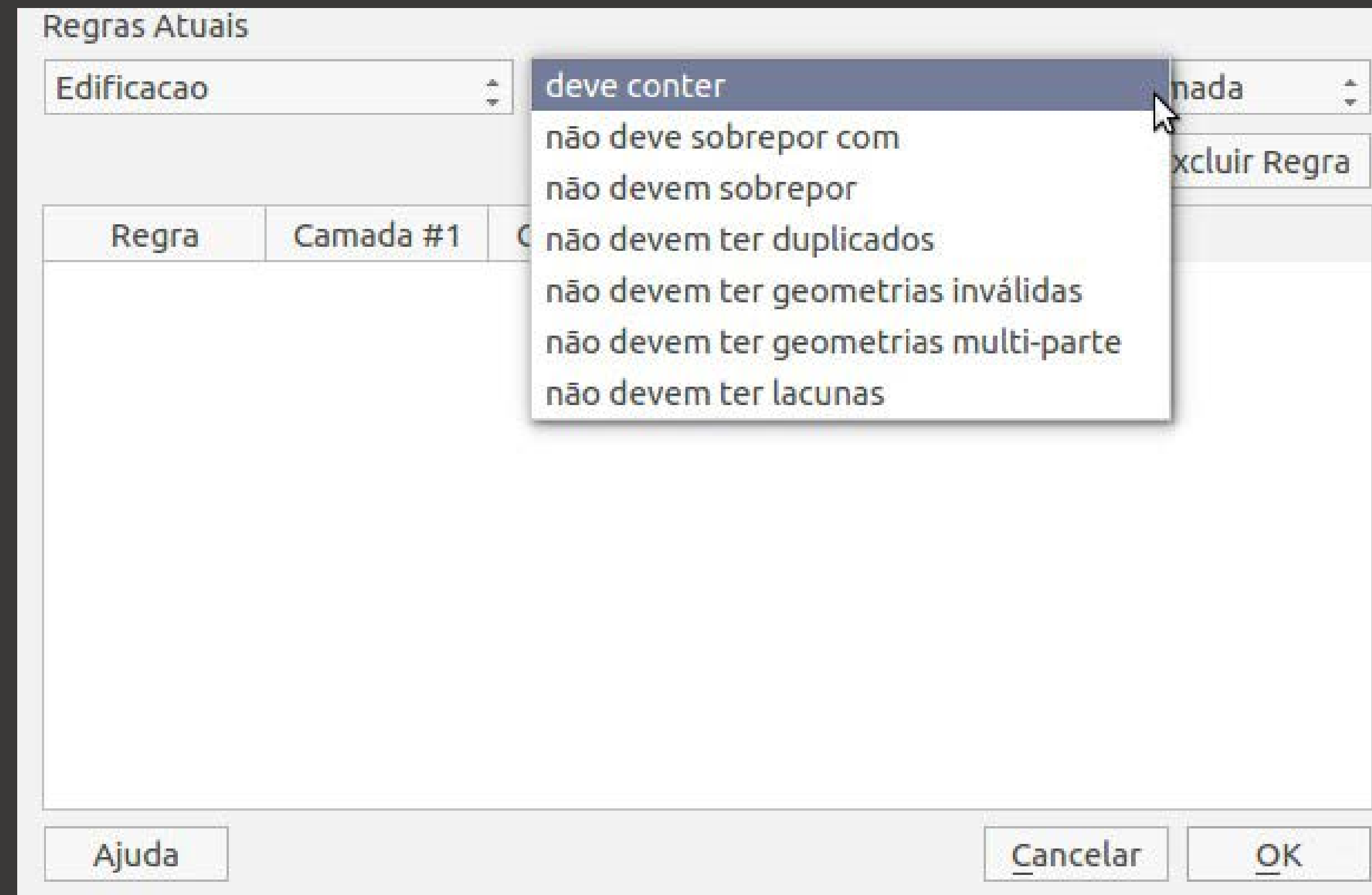


Figura 6.70 - Opções de verificação para a camada de polígonos Edificacao.

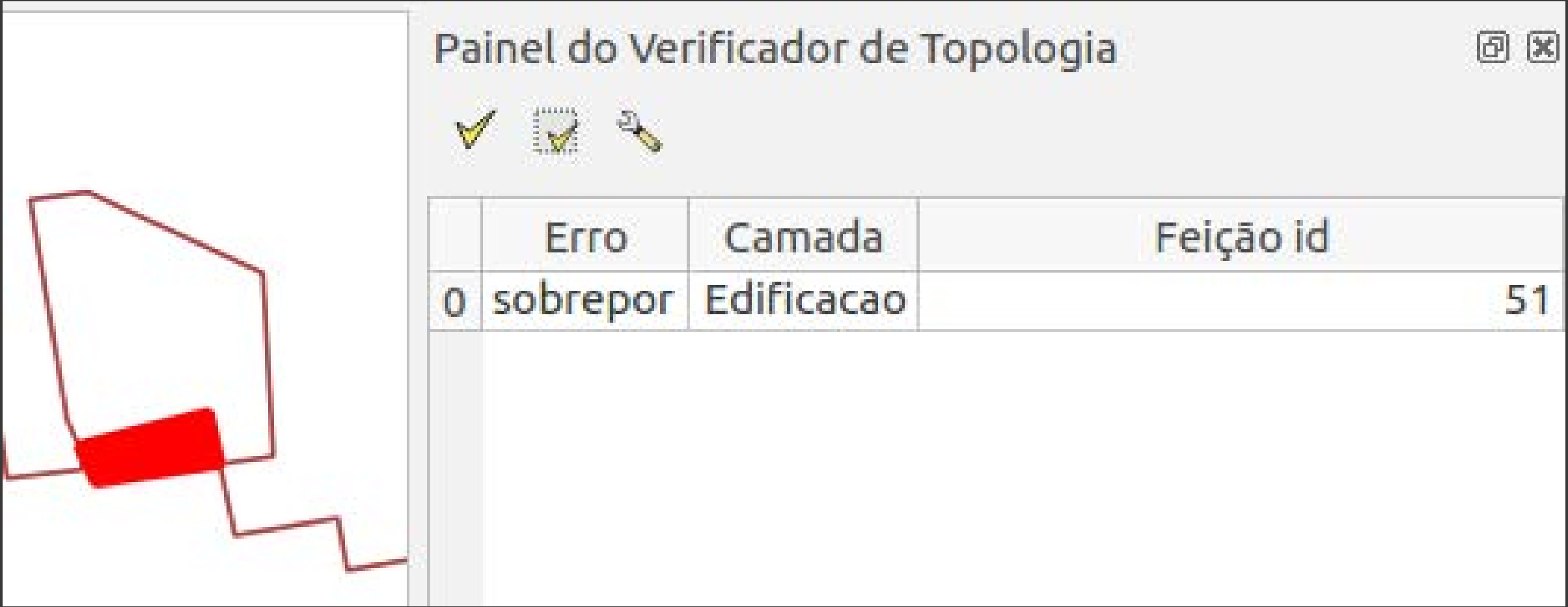


Figura 6.71- Erro topológico de sobreposição encontrado pelo verificador.

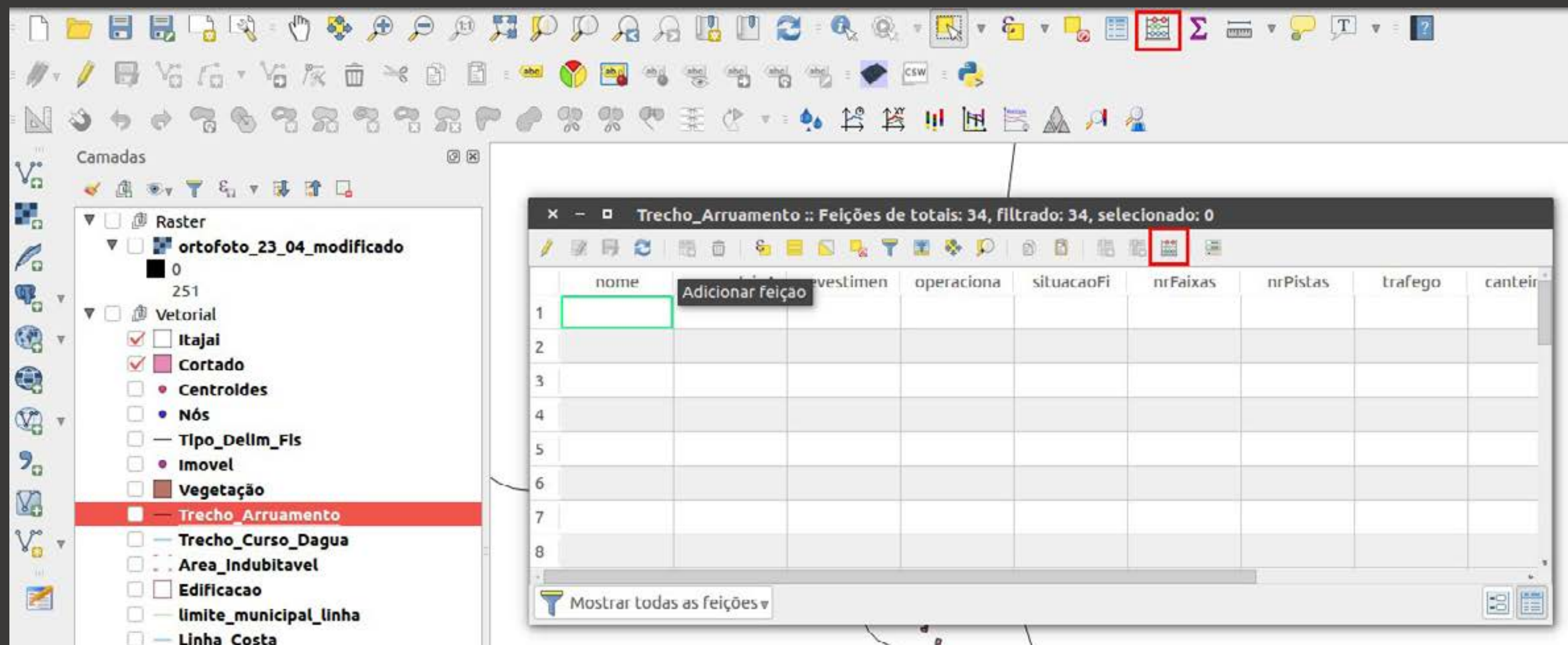


Figura 6.72 - Caminhos para acessar a calculadora de campo.

Calculadora de campo

Atualizar apenas 0 feições selecionadas

Criar um novo campo

Criar um campo virtual

Atualiza um campo existente

Nome do novo Campo

x

Tipo do novo campo

número decimal (real)

Comprimento do campo de saída

10

Precisão

4

Expressão

Editor de Funções

=

+

-

/

*

^

||

(

)

\n'

\$x

Buscar

relate

reverse

segments_to_lines

shortest_line

start_point

sym_difference

touches

transform

translate

union

within

\$x

x

\$x_at

x_max

x_min

\$y

y

1% 2%

Retorna a coordenada x da feição atual.

Sintaxe

\$x

Exemplos

• \$x → 42

Prévia de saída: 735129.621060815

Ajuda

Cancelar

OK

Figura 6.73 - Cálculo da coordenada x, através da calculadora de campo, de uma camada de pontos.

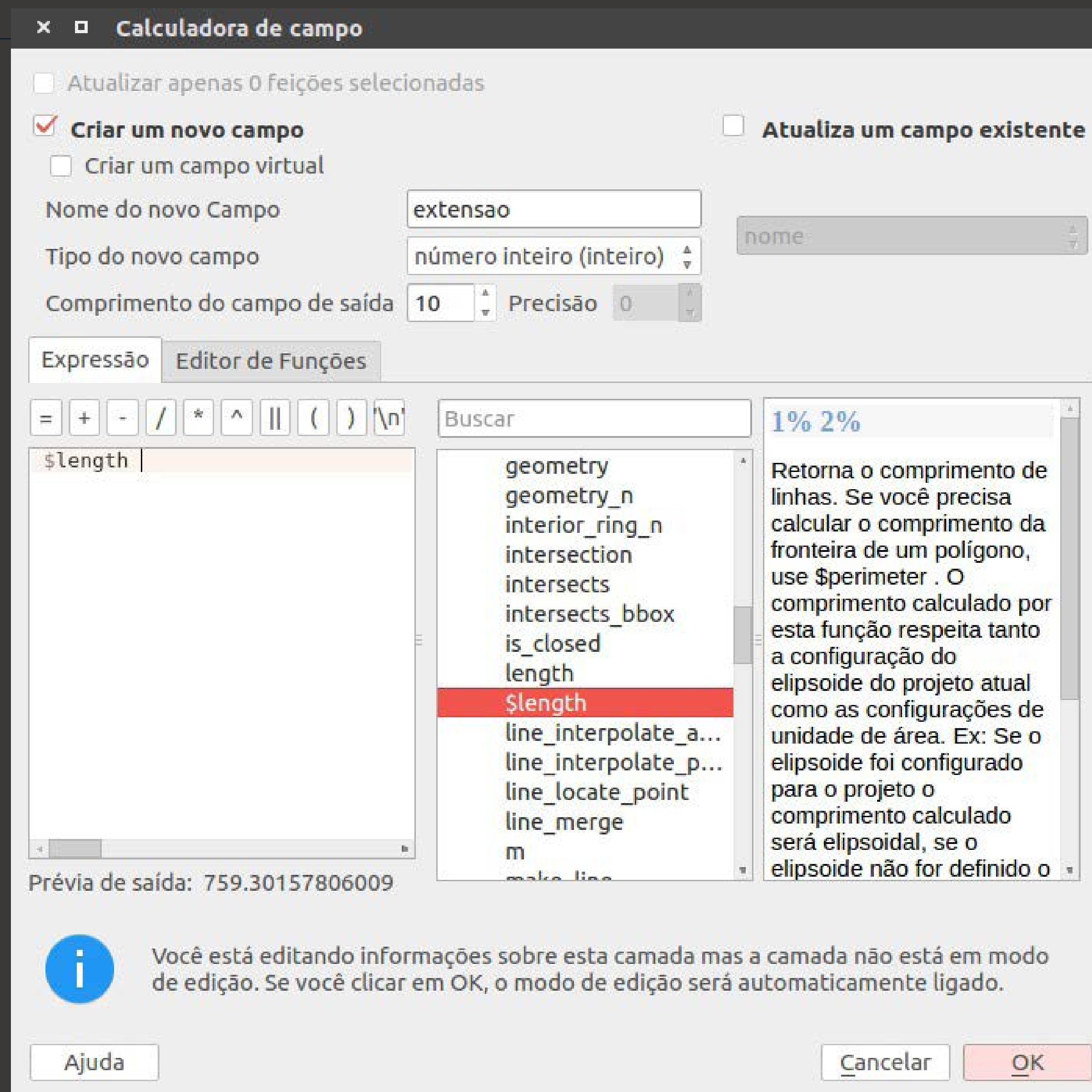


Figura 6.75 - Cálculo da extensão de uma feição vetorizada através da calculadora de campo.



Adicionar camada vetorial

Tipo de fonte

☒ Arquivo ☐ Pasta ☐ Banco de dados ☐ Protocolo

Codificação

Fonte

Conjunto de dados

Figura 7.1 - Caixa de diálogo para adicionar camada vetorial.

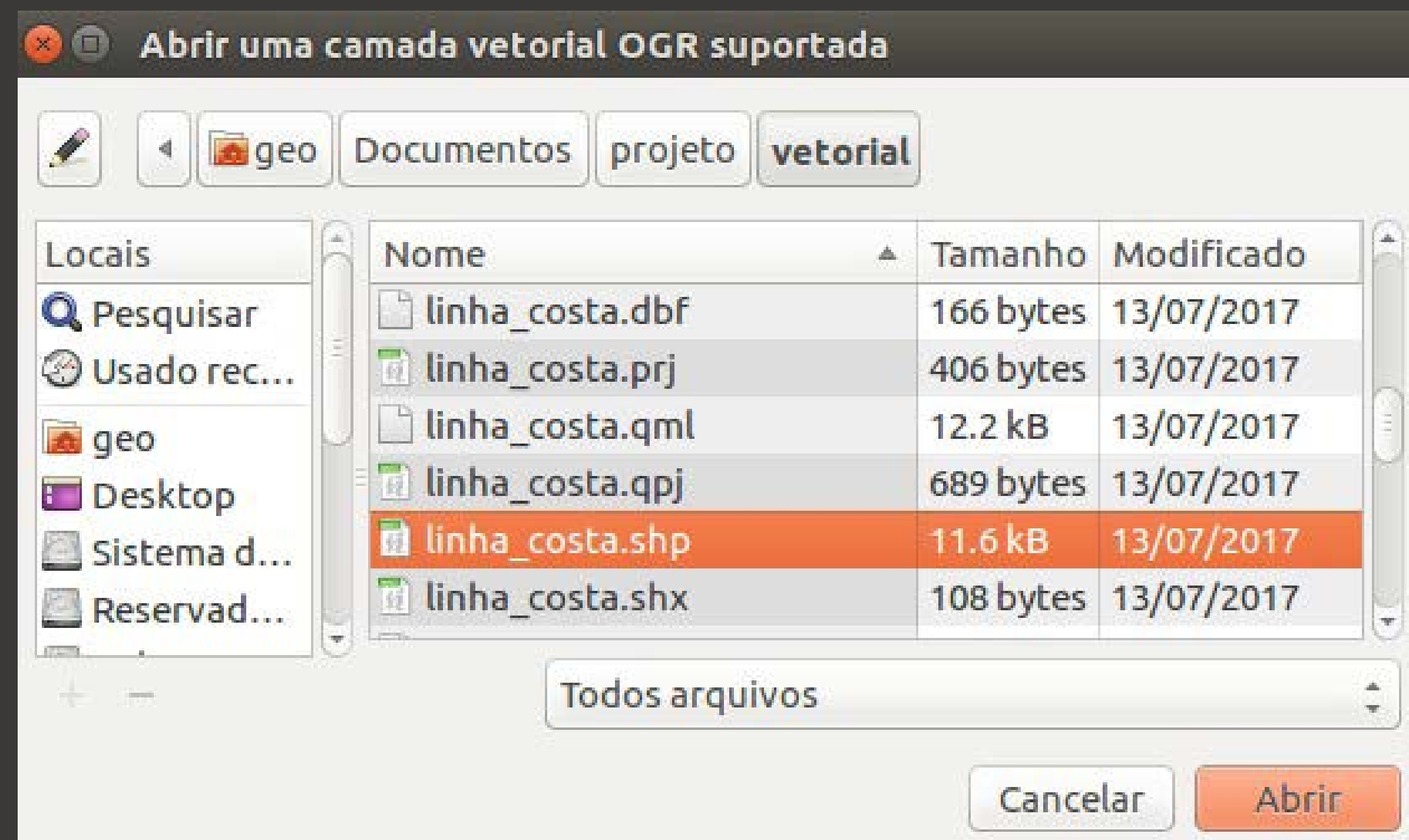


Figura 7.2 - Seleção da camada “pontos_ortofoto_23_06.shp” no diretório do computador.

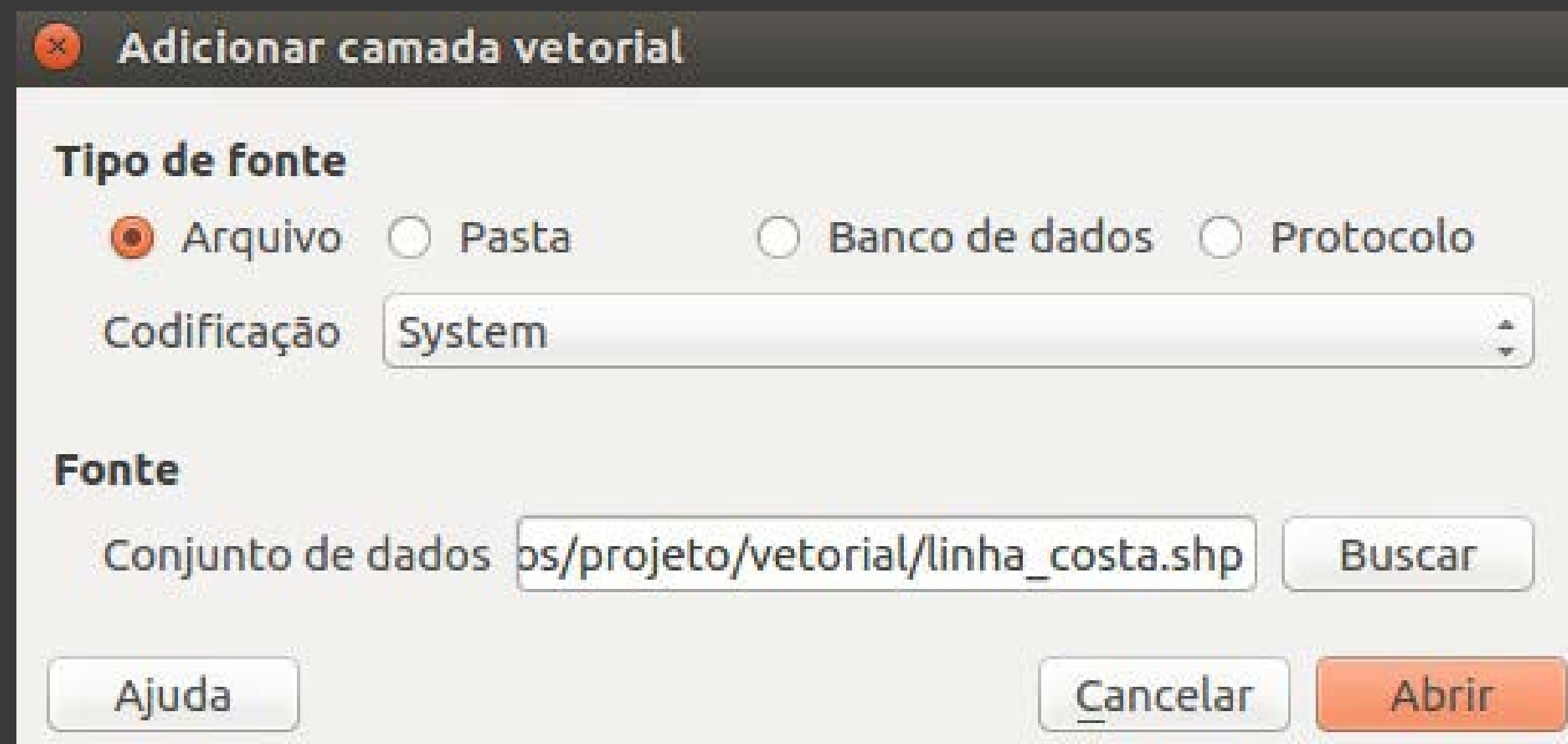


Figura 7.3 - Endereço indicado para o arquivo vetorial selecionado no diretório do computador.

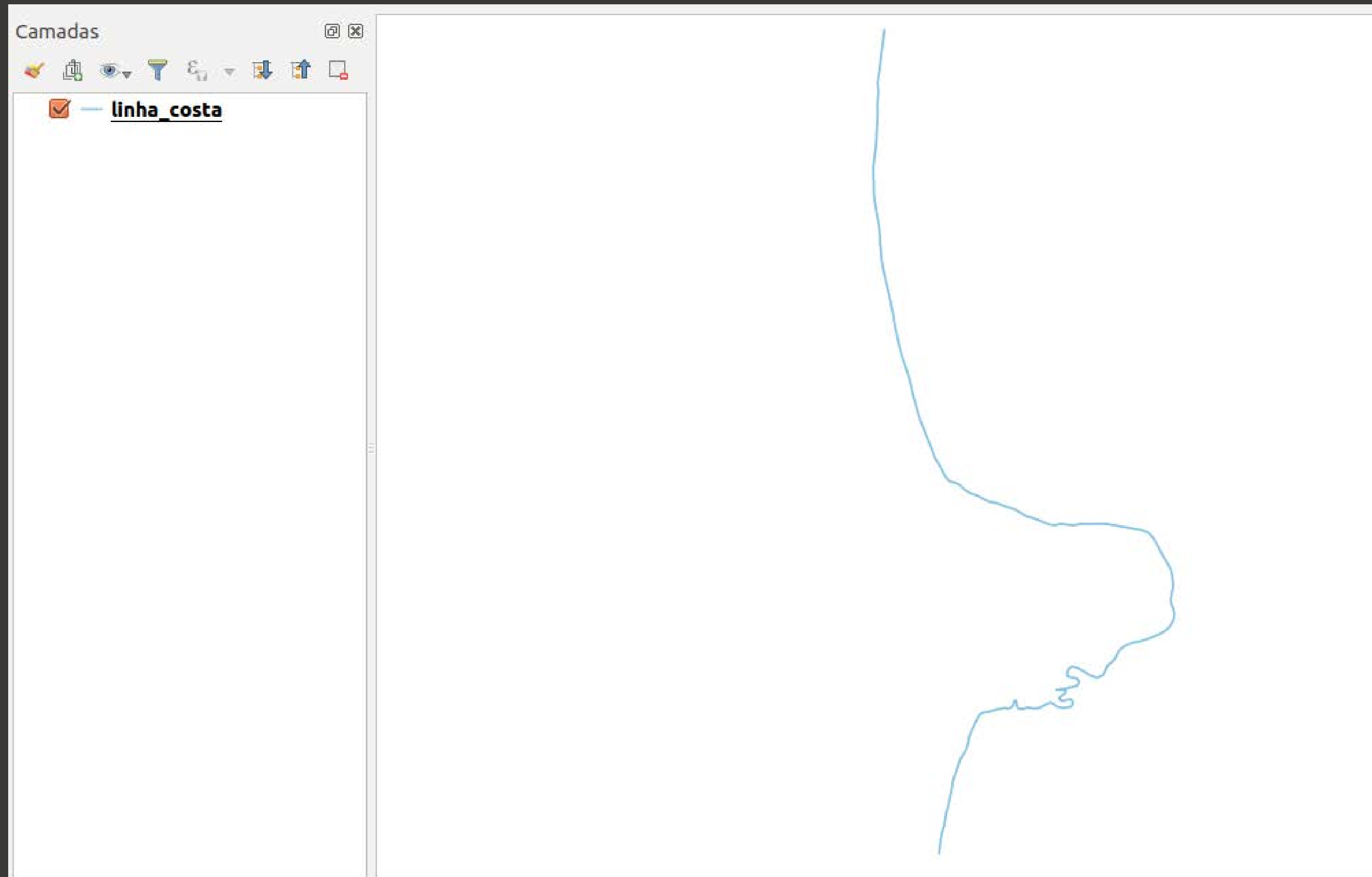


Figura 7.4 - LPM adicionada na área de trabalho do QGIS.

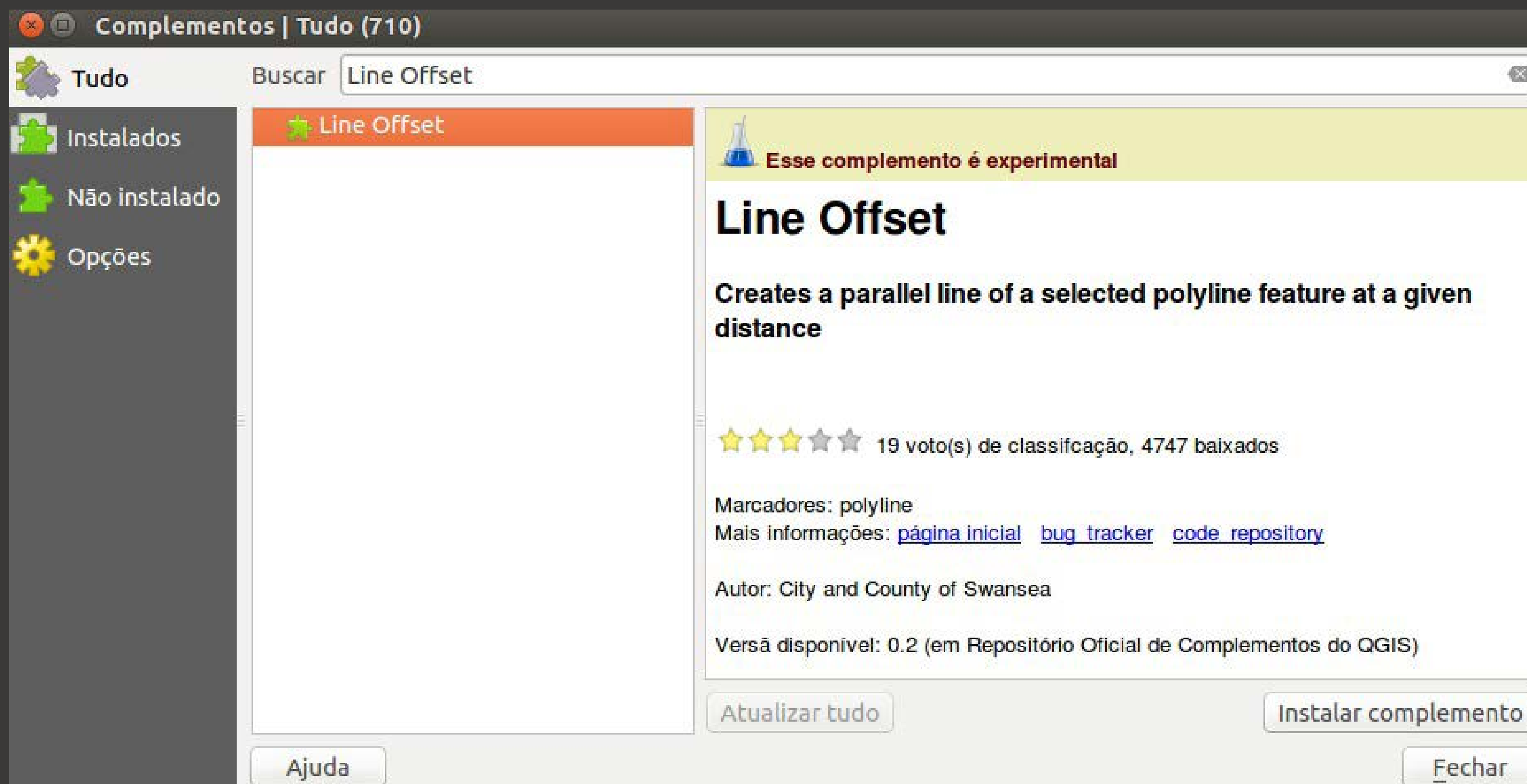


Figura 7.5 - Instalação do complemento “Line Offset” no QGIS.

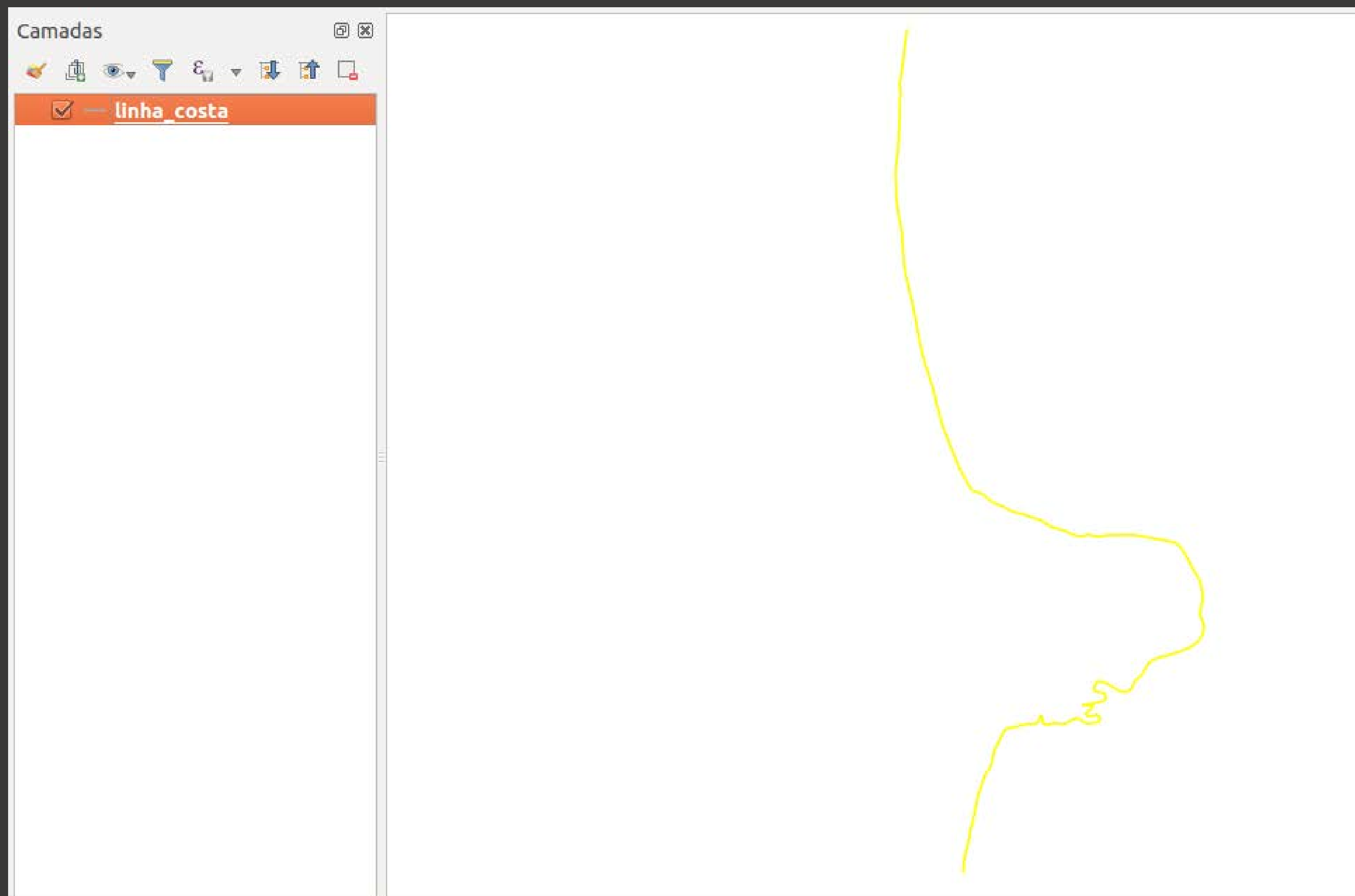


Figura 7.6 - Seleção da camada “linha_costa” e da feição referente à LPM.



ParallelOffset

Enter the offset distance (meters)

Enter the offset side

☐ Left
☒ Right

Enter the offset line method

☒ Round
☐ Mitre
☐ Bevel

Figura 7.7 - Configurações da caixa de diálogo “ParallelOffset”.

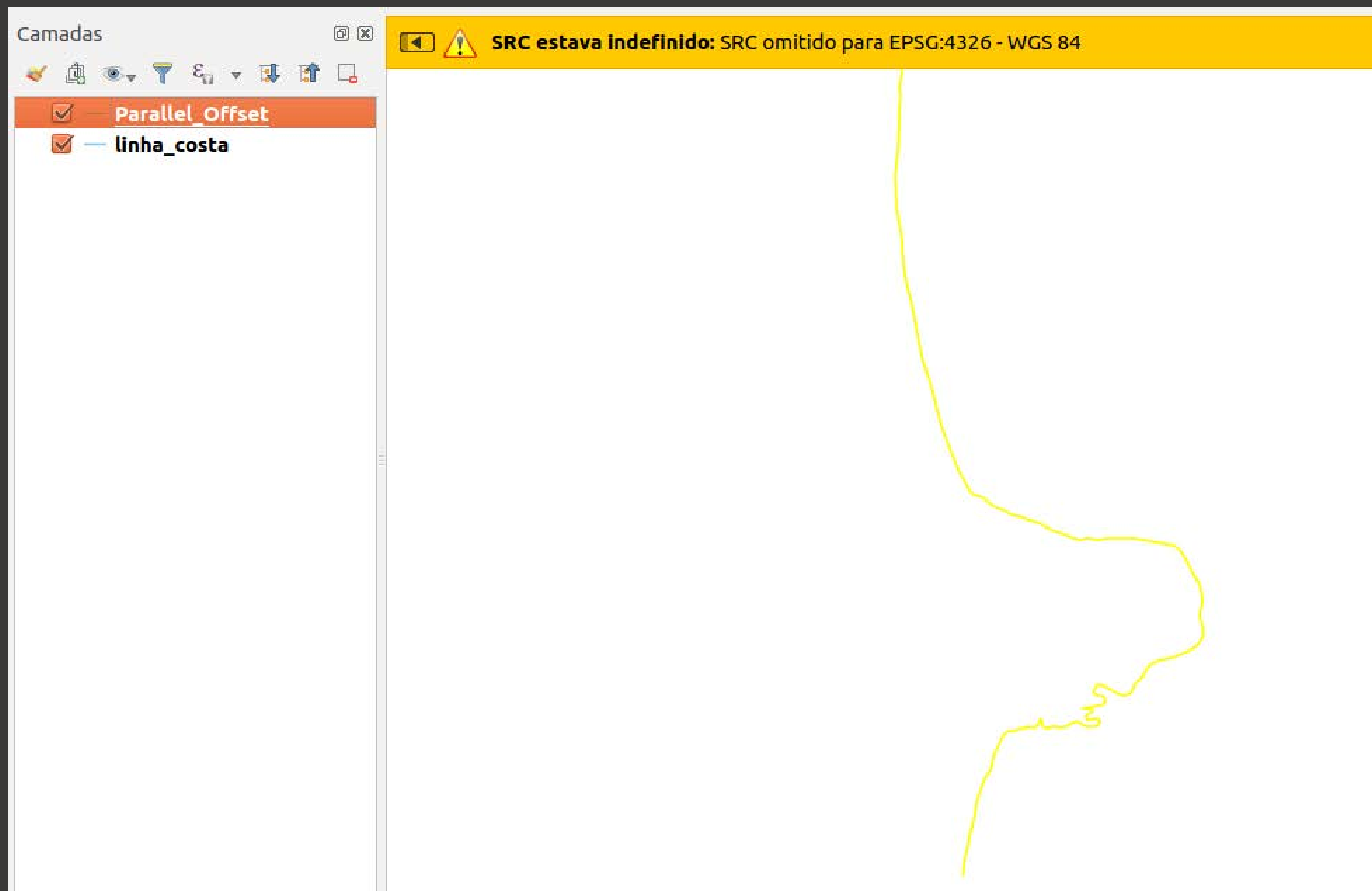


Figura 7.8 - Camada da linha paralela adicionada e mensagem de SRC omitido na área de trabalho do QGIS.

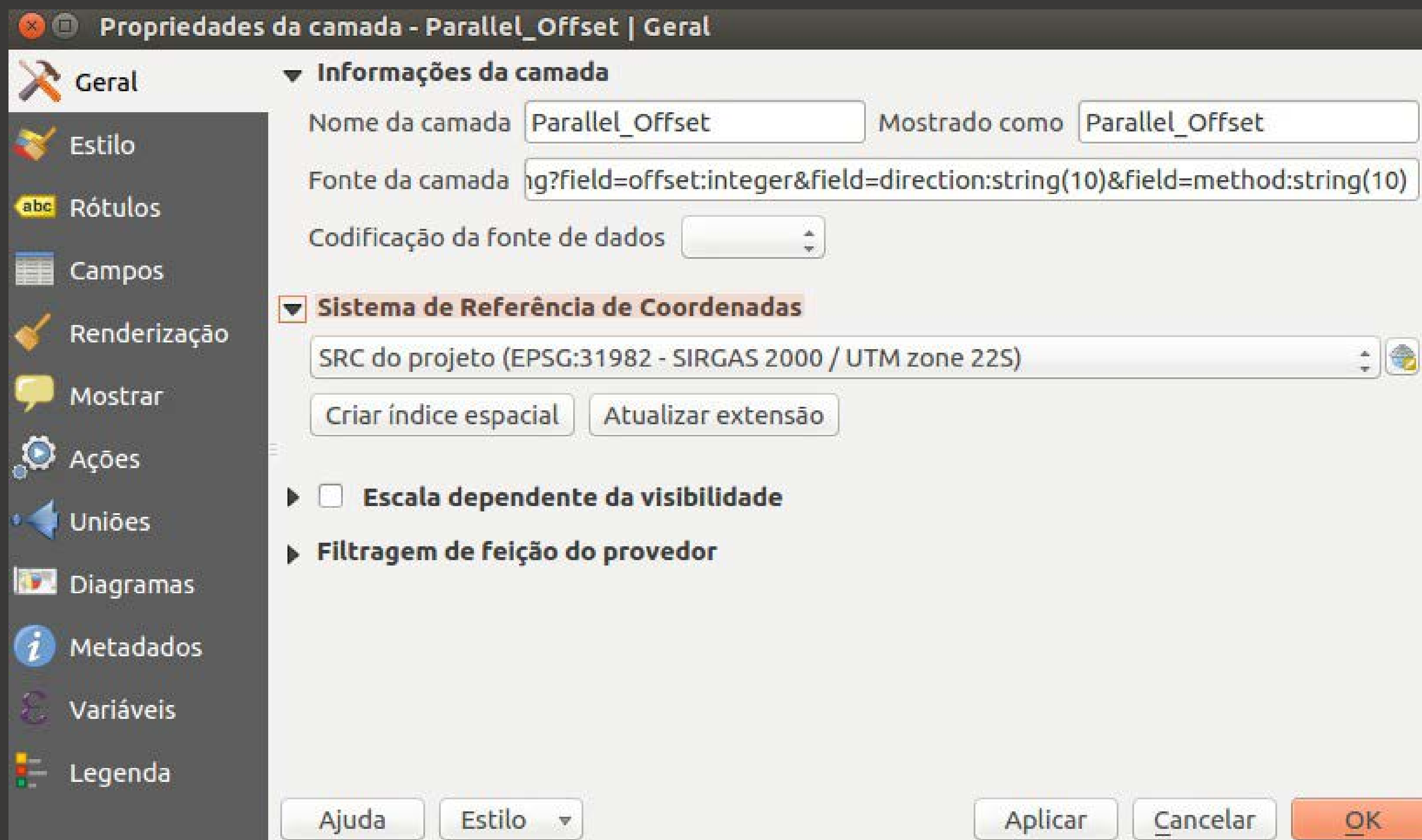


Figura 7.9 - Modificação do SRC da camada temporária para SIRGAS 2000/ UTM Zona 22S.

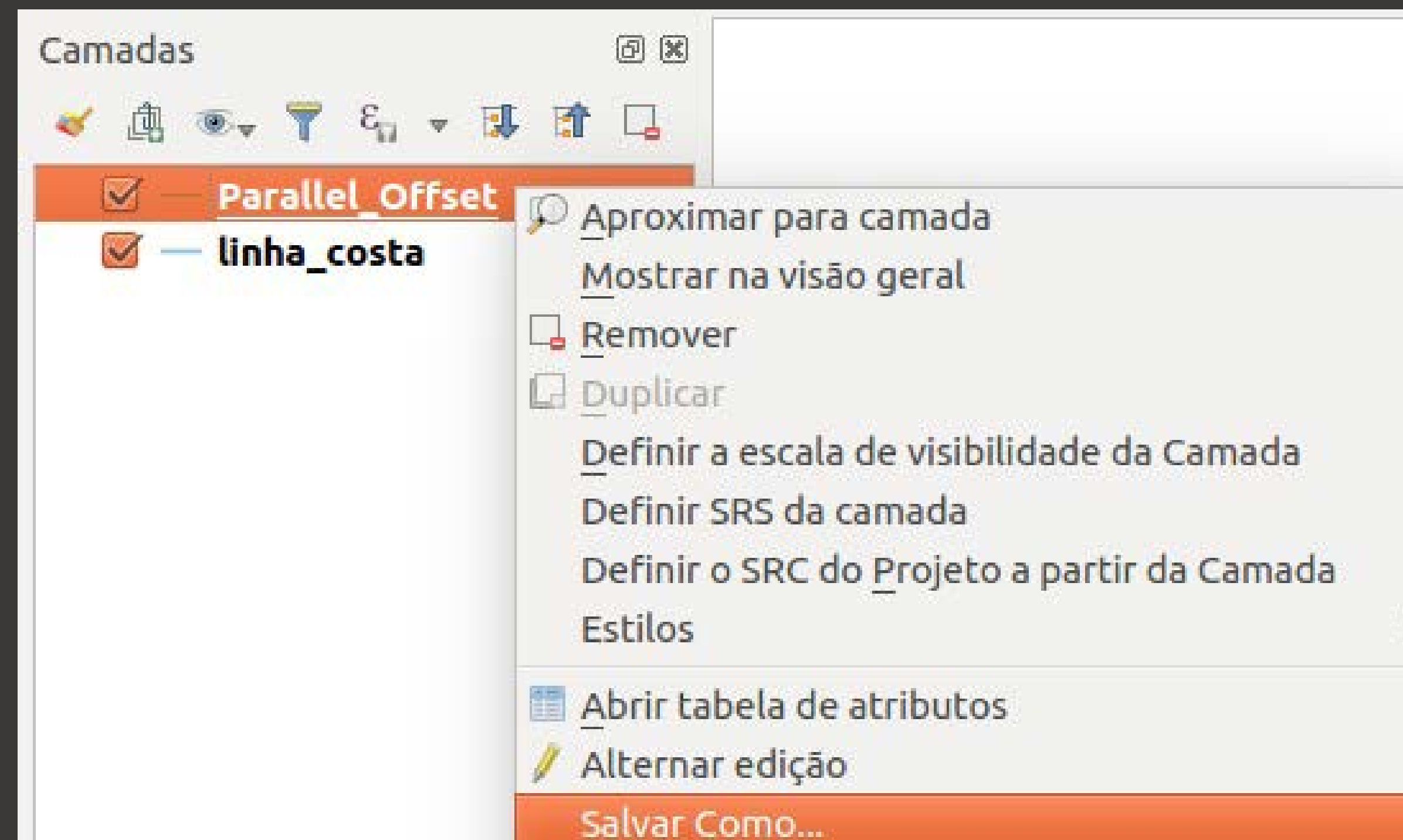


Figura 7.10 - Acesso à caixa de diálogo para salvar a camada vetorial no diretório.

Salvar camada vetorial como...

Formato Shapefile

File name /home/geo/Documentos/projeto/vetorial/linha_limite_terreno_marinha Buscar

Layer name

SRC SRC do projeto (EPSG:31982 - SIRGAS 2000 / UTM zone 22S)

Codificação System

☐ Salvar somente feições selecionadas

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

☒ Adicionar arquivo salvo ao mapa

Exportar simbologia Sem simbologia

Escala 1:50000

► **Geometria**

► ☐ Extensão (atual: camada)

► **Oções de Camada**

► **Oções personalizadas**

Ajuda Cancelar OK

Figura 7.11 - Configurações na caixa de diálogo “Salvar camada vetorial como...” para a linha paralela.

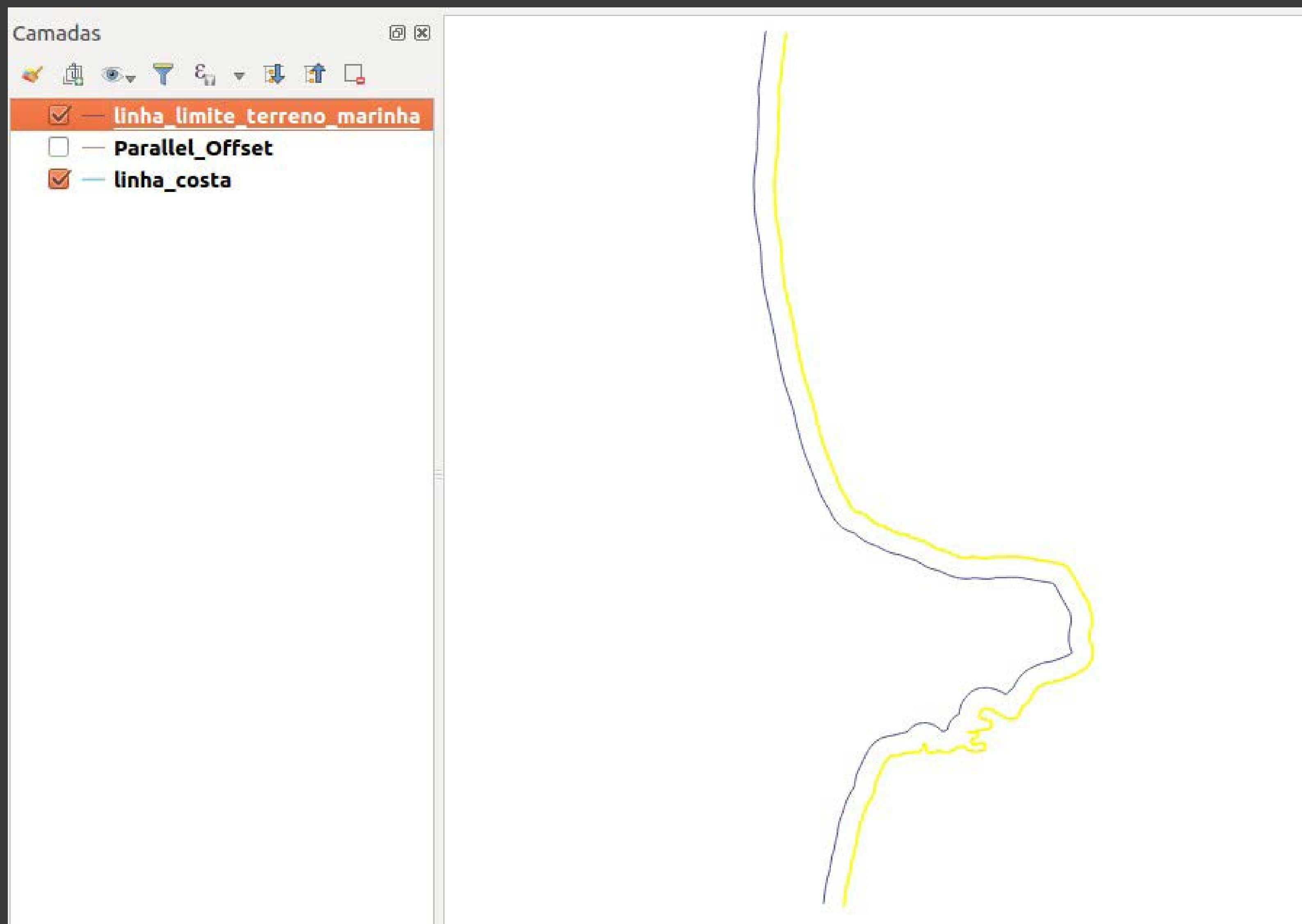


Figura 7.12 - Visualização da Linha de Limite de Terreno de Marinha (LLTM) na área de trabalho do QGIS.

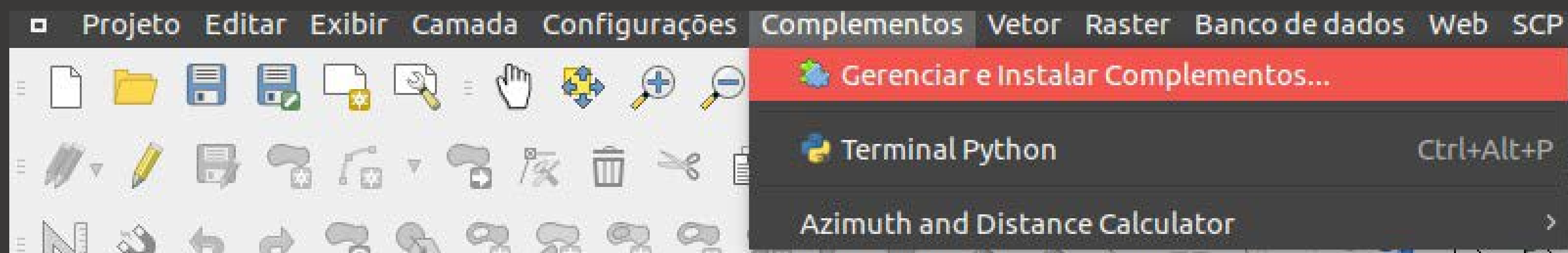


Figura 7.13 - Caminho para instalar complementos.

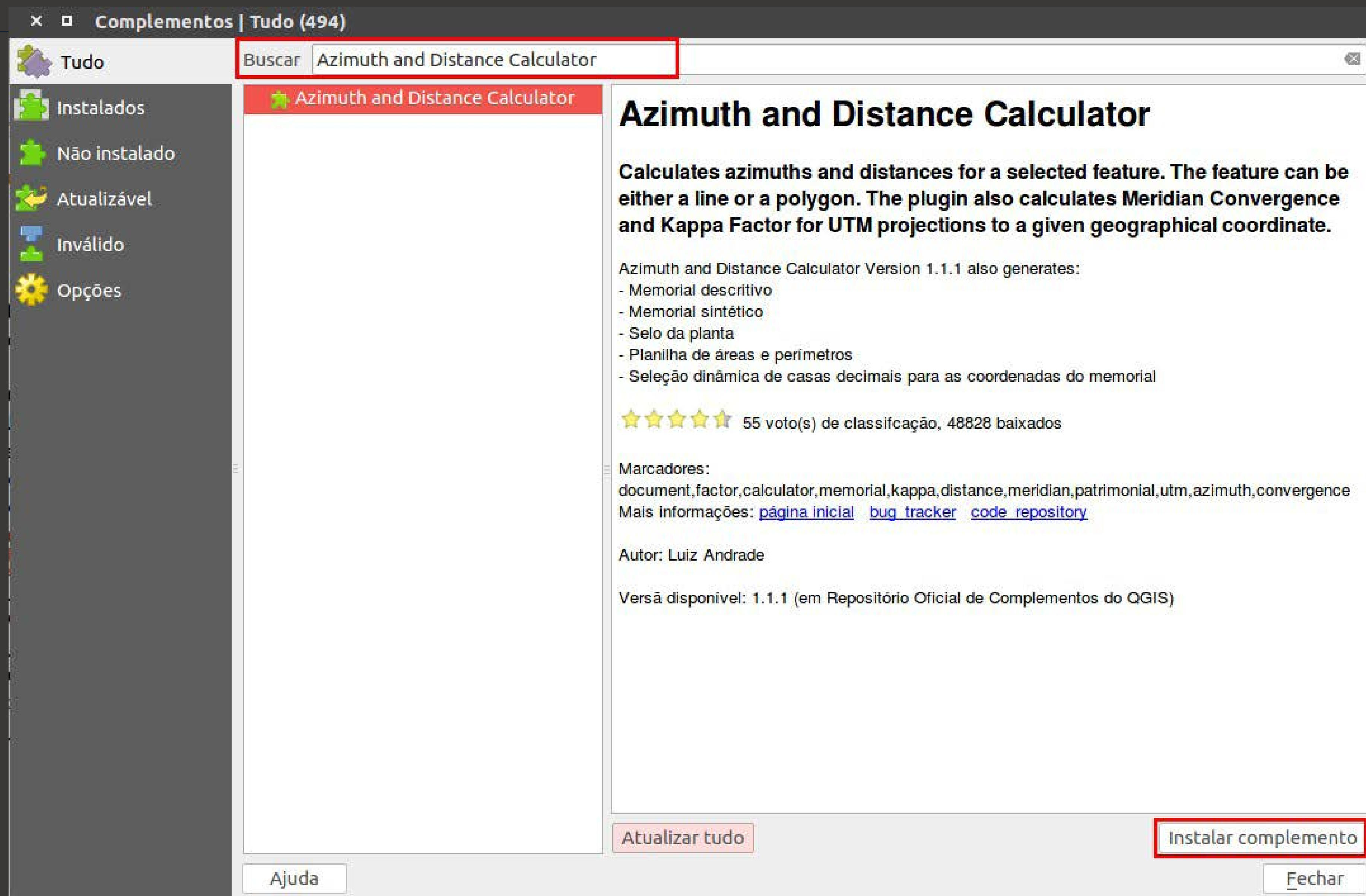


Figura 7.14 - Instalação de complementos.

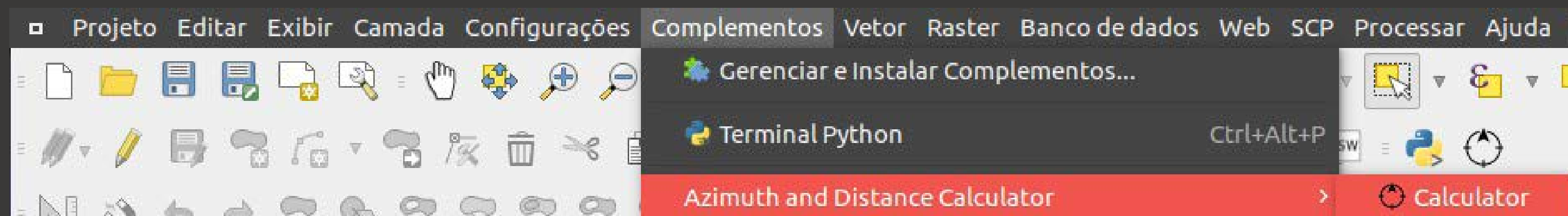


Figura 7.15 - Caminho para acessar o complemento azimuth and distance calculator.



AzimuthDistanceCalculator

Calcular Kappa e Convergência

Calcular Azimutes e Distancias

Todos os arquivos gerados são feitos de acordo com a legislação brasileira. Sinta-se livre para conferir o código e fazer os documentos no seu idioma.

Cancelar

OK

Azimutes e Distâncias

Descrição da Geometria

Informe a Convergencia Meridiana: -1 .07385

Calcular a convergência baseada no centróide

Número de casas decimais das coordenadas:

2

	Vértice	E	N	Lado	Azimuth Plana	Azimuth Real	Distância	Conf
1	Pt0	735157.78	7016134.21	Pt0-Pt1	164°20'47....	163°16'21....	23.46	
2	Pt1	735164.11	7016111.62	Pt1-Pt2	254°15'10....	253°10'45....	6.74	
3	Pt2	735157.62	7016109.79	Pt2-Pt3	164°21'27....	163°17'2.12"	4.41	
4	Pt3	735158.81	7016105.54	Pt3-Pt4	254°35'27....	253°31'1.14"	5.87	
5	Pt4	735153.15	7016103.98	Pt4-Pt5	344°30'4.65"	343°25'38....	8.46	
6	Pt5	735150.89	7016112.13	Pt5-Pt6	74°17'28.97"	73°13'3.11"	1.33	
7	Pt6	735152.17	7016112.49	Pt6-Pt7	344°23'26....	343°19'0.66"	19.44	
8	Pt7	735146.94	7016131.21	Pt7-Pt0	74°31'49.60"	73°27'23.74"	11.25	

Calcular

Limpar

Salvar Arquivos

MEMORIAL DESCRITIVO

Imóvel:

Comarca:

Proprietário:

UF:

Município:

Código INCRA:

Matrícula:

Área (m2): 295.85

Perímetro: 80.99

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice Pt0, de coordenadas N 7016134.21 m e E 735157.78 m, Datum SIRGAS 2000 com Meridiano Central -51, localizado a , Código INCRA ; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:164°20'47.34'' e 23.46; até o vértice Pt1, de coordenadas N 7016111.62 m e E 735164.11 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:254°15'10.94'' e 6.74; até o vértice Pt2, de coordenadas N 7016109.79 m e E 735157.62 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:164°21'27.98'' e 4.41; até o vértice Pt3, de coordenadas N 7016105.54 m e E 735158.81 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:254°35'27.00'' e 5.87; até o vértice Pt4, de coordenadas N 7016103.98 m e E 735153.15 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:344°30'4.65'' e 8.46; até o vértice Pt5, de coordenadas N 7016112.13 m e E 735150.89 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:74°17'28.97'' e 1.33; até o vértice Pt6, de coordenadas N 7016112.49 m e E 735152.17 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:344°23'26.52'' e 19.44; até o vértice Pt7, de coordenadas N 7016131.21 m e E 735146.94 m; deste, segue confrontando com , com os seguintes azimuth plano e distância:74°31'49.60'' e 11.25; até o vértice Pt0, de coordenadas N 7016134.21 m e E 735157.78 m, encerrando esta descrição. Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação RBMC de de coordenadas E m e N m, localizada em , e encontram-se representadas no sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central -51, tendo como DATUM SIRGAS 2000 .Todos os azimuths e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

, 19/07/2017

CREA:

Código Credenciamento: ART:

Figura 7.16 - Memorial descritivo.

MEMORIAL DESCRITIVO SINTÉTICO						
VÉRTICE	COORDENADAS		LADO	AZIMUTES		DISTÂNCIA (m)
	E	N		PLANO	REAL	
Pt0	735157.78	7016134.21	Pt0-Pt1	164°20'47.34"	163°16'21.48"	23.46
Pt1	735164.11	7016111.62	Pt1-Pt2	254°15'10.94"	253°10'45.08"	6.74
Pt2	735157.62	7016109.79	Pt2-Pt3	164°21'27.98"	163°17'2.12"	4.41
Pt3	735158.81	7016105.54	Pt3-Pt4	254°35'27.00"	253°31'1.14"	5.87
Pt4	735153.15	7016103.98	Pt4-Pt5	344°30'4.65"	343°25'38.79"	8.46
Pt5	735150.89	7016112.13	Pt5-Pt6	74°17'28.97"	73°13'3.11"	1.33
Pt6	735152.17	7016112.49	Pt6-Pt7	344°23'26.52"	343°19'0.66"	19.44
Pt7	735146.94	7016131.21	Pt7-Pt0	74°31'49.60"	73°27'23.74"	11.25

Figura 7.17 - Memorial descritivo sintético.

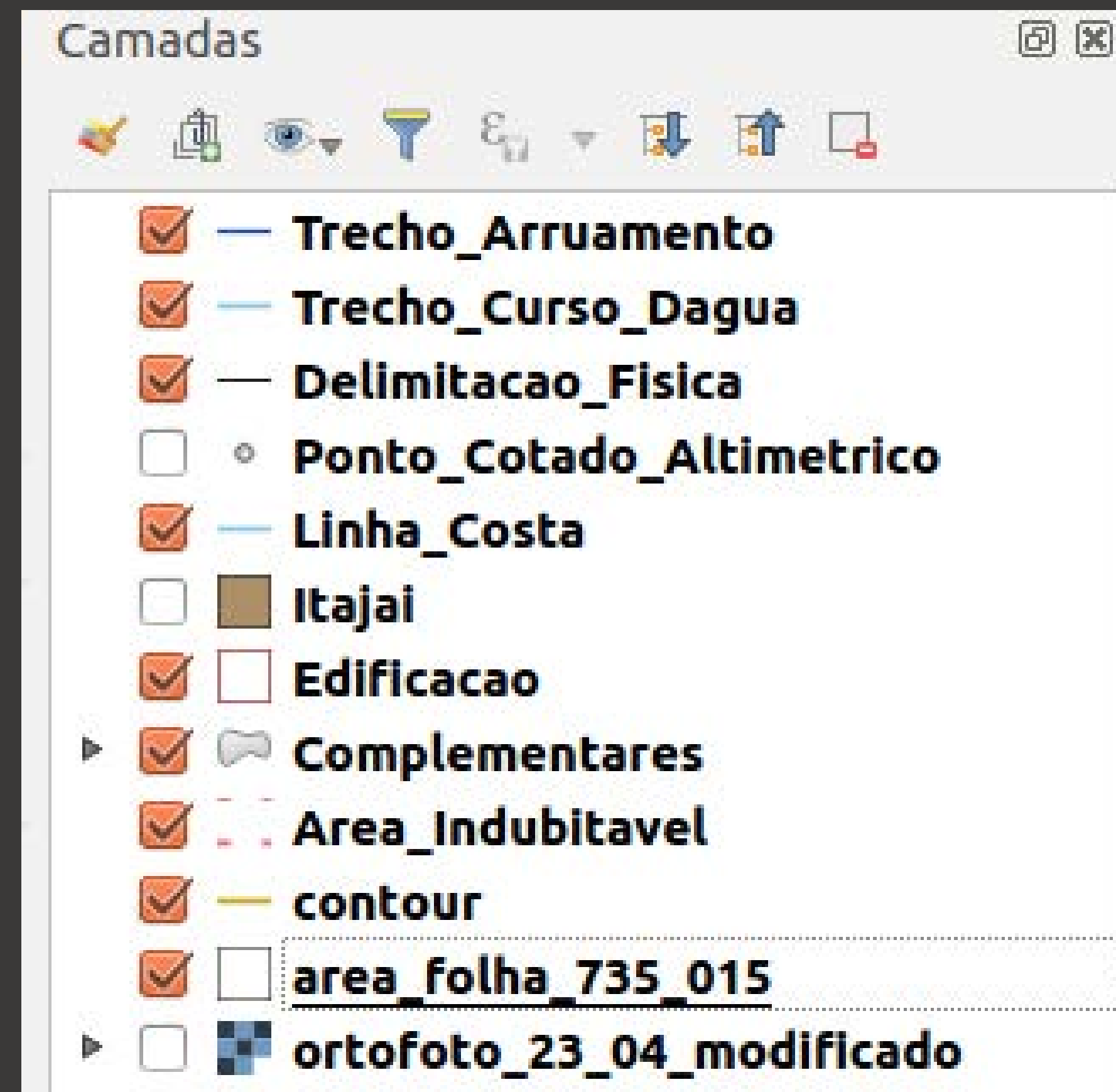


Figura 8.1 - Painel de camadas com as camadas de interesse habilitadas.

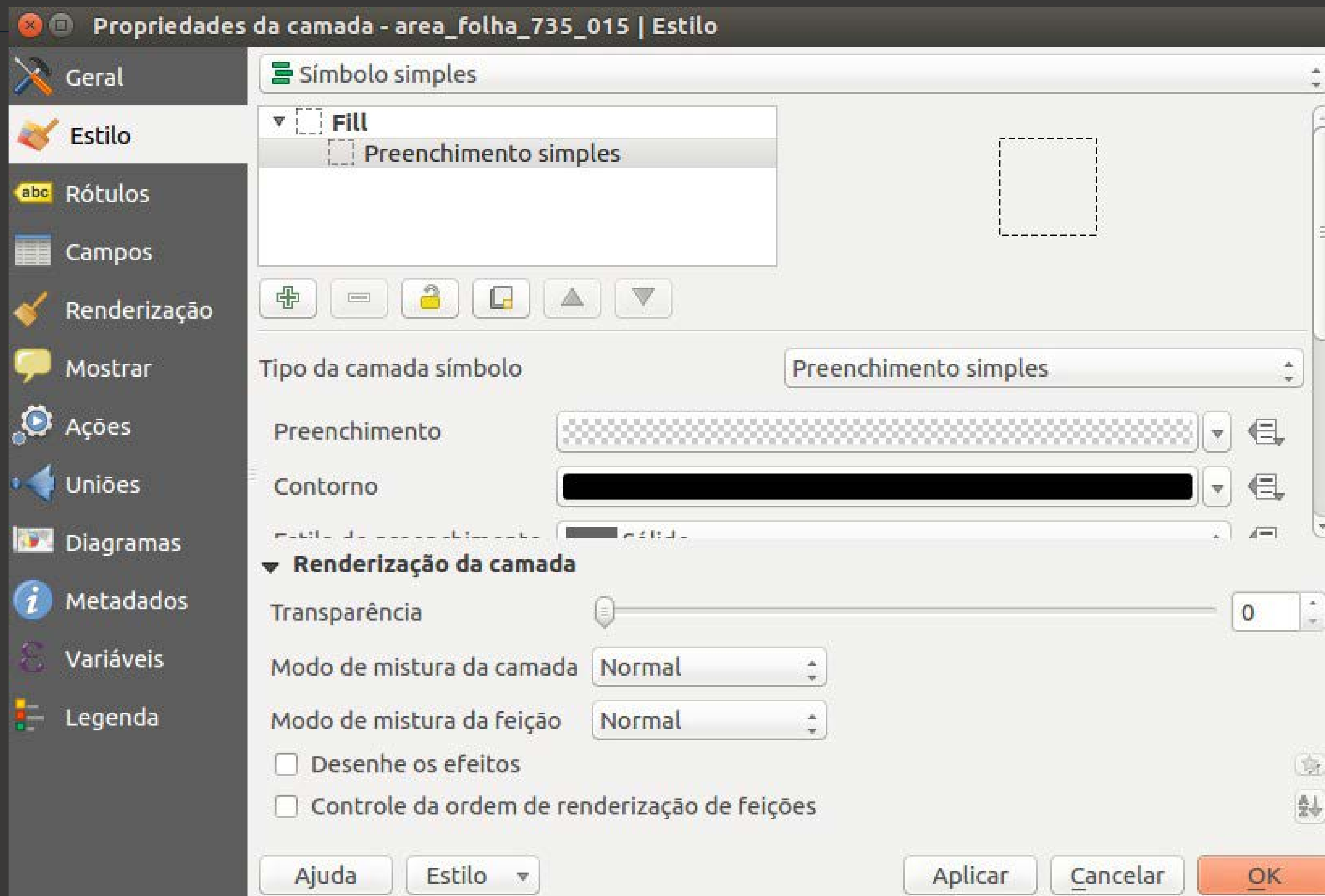


Figura 8.2 - Propriedades de estilo da camada.

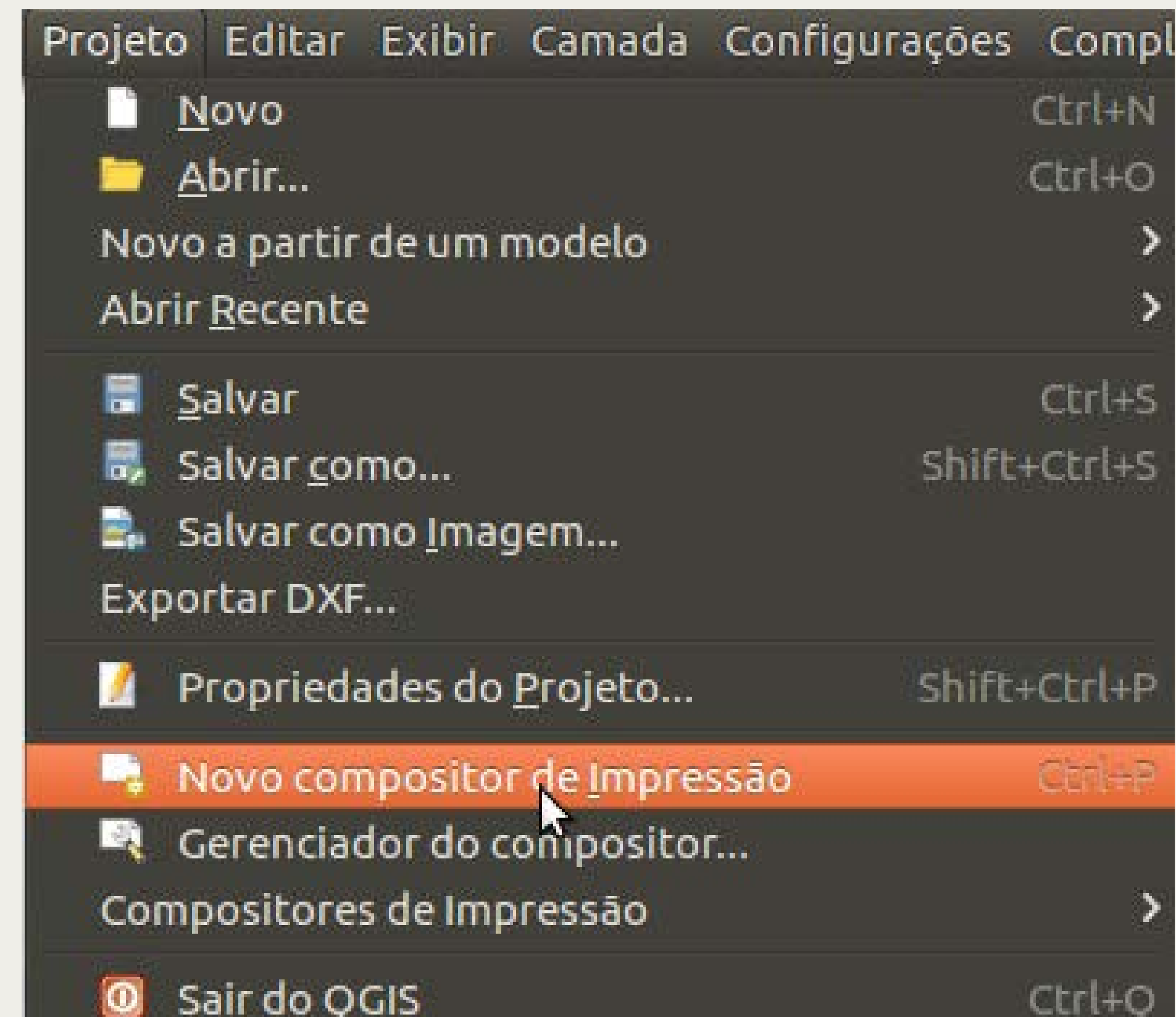


Figura 8.3 - Abrindo o compositor de impressão através do menu Projeto.

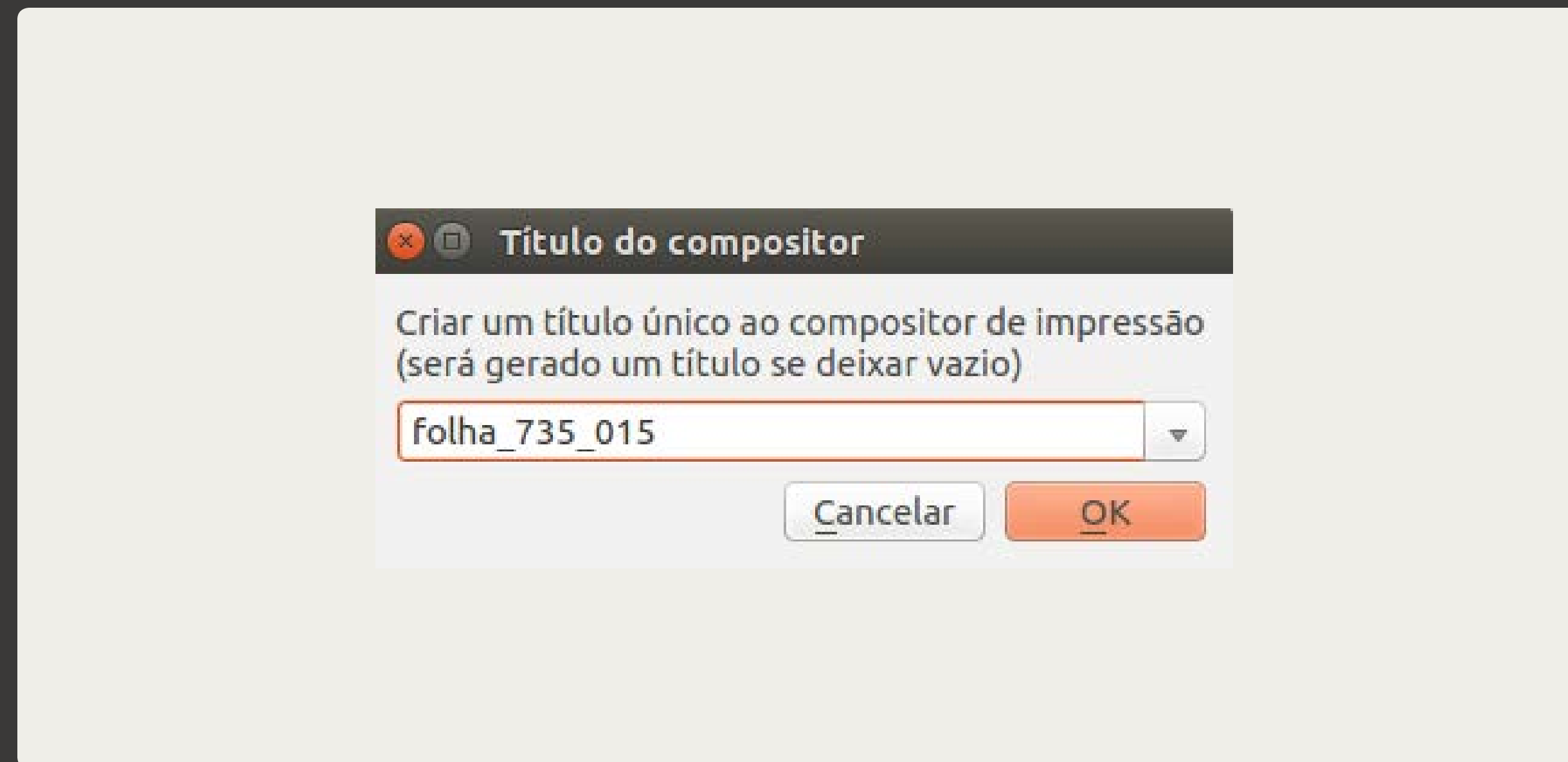


Figura 8.4 - Adicionando um título ao compositor de impressão.



Composição

Propriedades do item

Geração de Atlas

Composição

▼ Tamanho da página

Predefinidos

A0 (841x1189 mm)

↕

↶

Largura

841,00

↕

↶

Altura

1189,00

↕

↶

Unidades

mm

↕

Orientação

Retrato

↕

↶

Figura 8.5 - Configurações de tamanho e orientação da página.

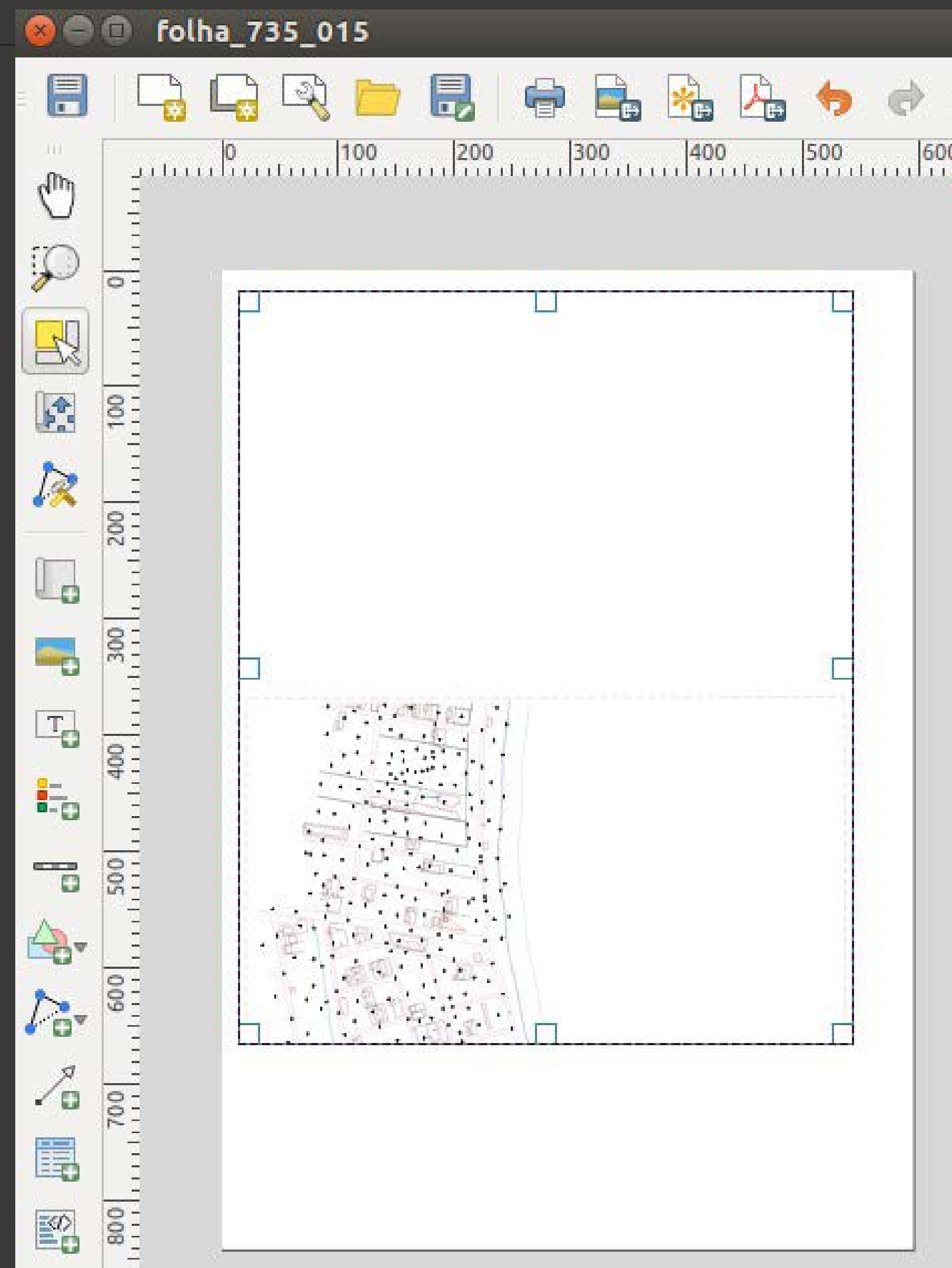


Figura 8.6 - Adição do mapa na tela do compositor.



Composição Propriedades do item Geração de Atlas

Propriedades do item

Mapa 0

▼ **Propriedades principais**

Cache

Escala

Rotação do mapa

☒ Desenhar itens da tela do mapa

Figura 8.7 - Ajuste da escala nas propriedades do item Mapa.

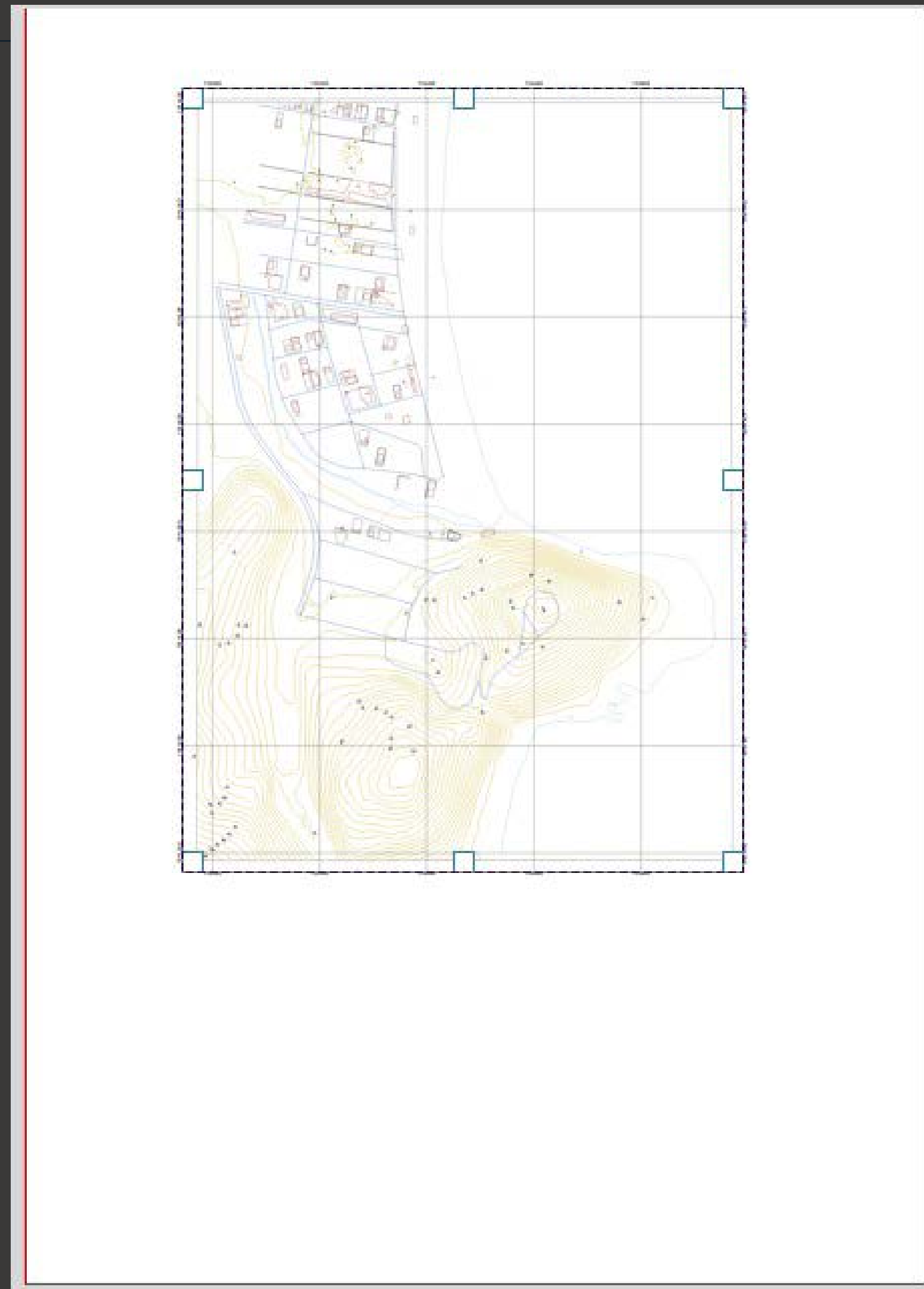


Figura 8.8 - Ajuste de posição e tamanho do mapa em escala 1:2000 na folha A0.



Composição Propriedades do item Geração de Atlas

Propriedades do item

Mapa 0

▼ Grades

+ - ▲

Grade 1

Figura 8.9 - Adicionando uma nova grade ao mapa.



▼ ☒ **Desenhar "Grade 1" grade**

Tipo de grade	Sólido
SRC	alterar...
unidades de intervalo	
Intervalo	X 200,00000000000000
	Y 200,00000000000000
Afastamento	X 0,00000000000000
	Y 0,00000000000000

Figura 8.10 - Ajuste dos intervalos de grade nas Propriedades do item.

Mapa 0

▼ **Moldura da grade**

Estilo de moldura Linhas interiores

Tamanho da moldura 2,00 mm

Espessura da linha da moldura 0,30 mm

Cores de preenchimento da moldura

Divisões esquerda Tudo

Divisões direita Tudo

Divisões superior Tudo

Divisões inferior Tudo

☒ Lado esquerdo ☒ Lado direito

☒ Lado superior ☒ Lado inferior

Figura 8.11 - Ajuste da moldura da grade de coordenadas.

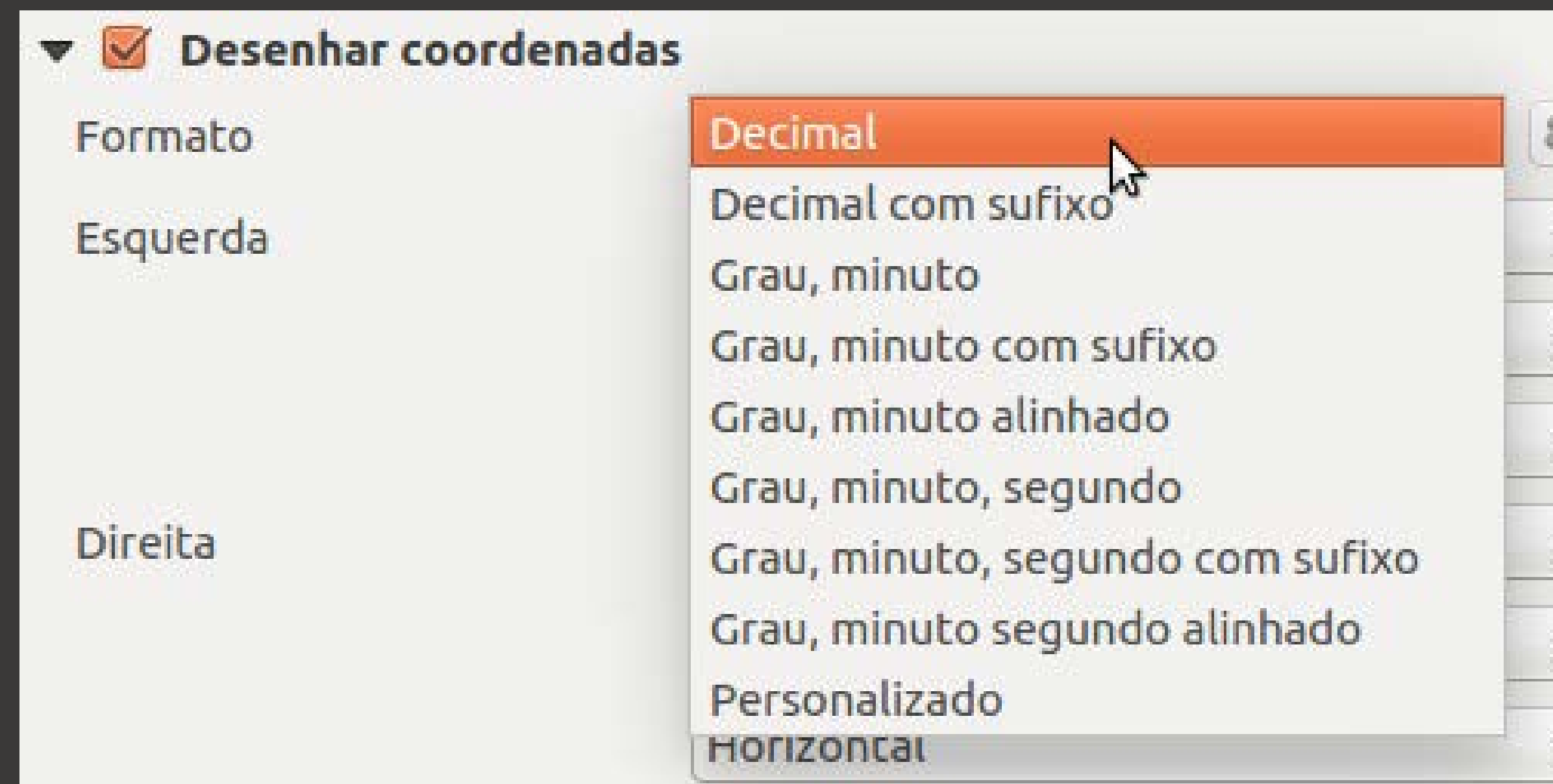


Figura 8.12 - Opções de formato para as coordenadas.



Mapa 0

Formato	Decimal
Esquerda	Mostrar todos
	Fora da moldura
	Vertical ascendente
Direita	Mostrar todos
	Fora da moldura
	Vertical descendente
Topo	Mostrar todos
	Fora da moldura
	Horizontal
Base	Mostrar todos
	Fora da moldura
	Horizontal
Fonte	Fonte...
Cor da fonte	
Distância a moldura do mapa	1,00 mm
Precisão da coordenada	0

Figura 8.13 - Opções para ajuste das coordenadas em cada lado do mapa.



Estilo Tipo de Letra	Tamanho
Regular	14
Medium Italic	9
Medium	10
Regular	11
Light Italic	12
Italic	14
Bold	16

Figura 8.14 - Ajuste do tipo de letra e tamanho de fonte.



Figura 8.15 - Grades de coordenadas inseridas no mapa.

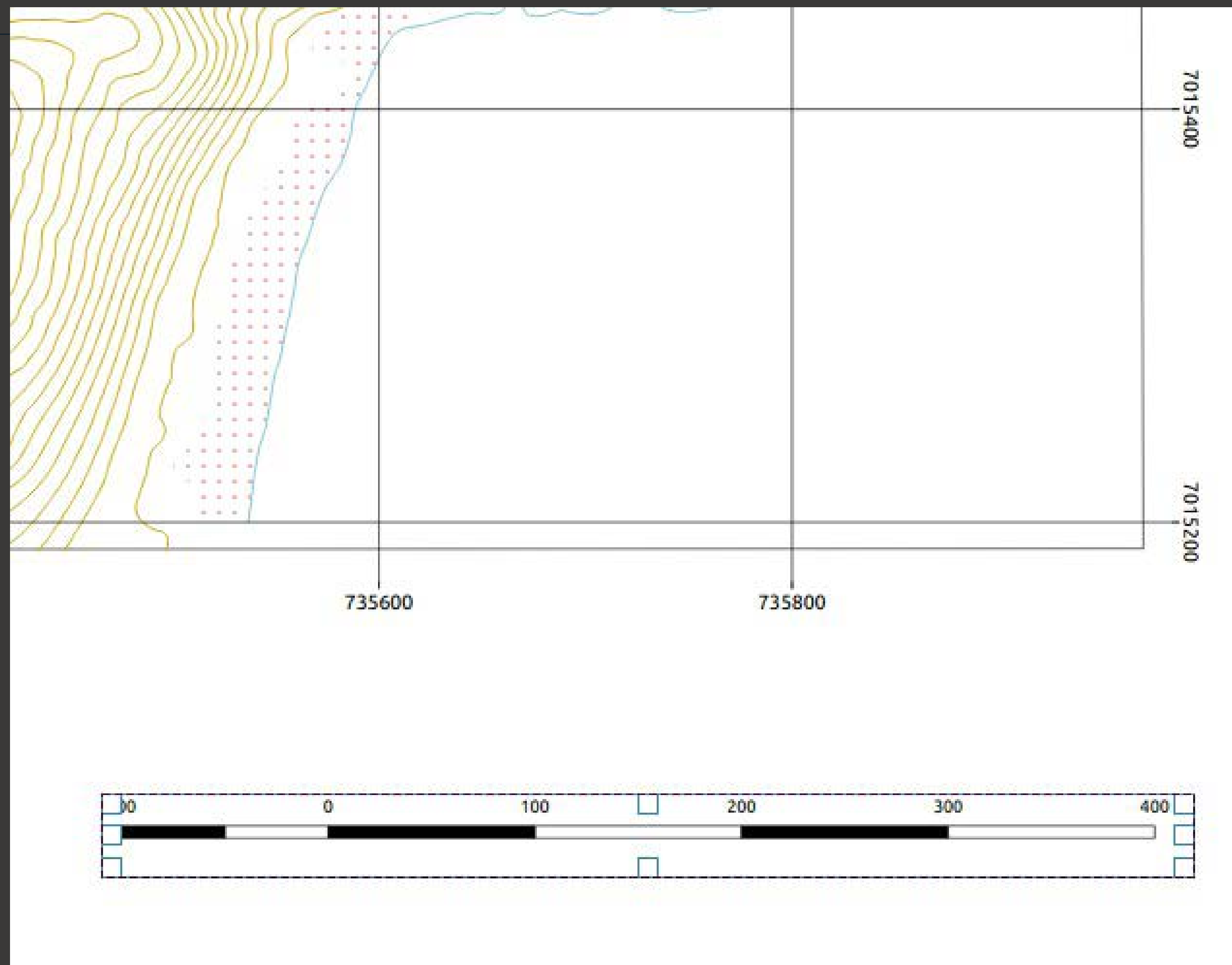


Figura 8.16 - Barra de escala automática.

Barra de escala

▼

Propriedades principais

Mapa

Mapa 0

Estilo

Caixa simples

▼

Unidades

Unidades da barra de escala

Metros

Rótulo do multiplicador da unidade

1,000000

Rótulo para as unidades

m

▼

Segmentos

Segmentos

esquerda 0

direita 4

☒ Espessura fixa

40,000000 unidade

☐ Ajustar espessura do segmento

mín50 mm

máx150 mm

Altura

3 mm

Figura 8.17 - Propriedades da barra de escala gráfica.



Barra de escala

▼ **Propriedades principais**

Mapa

Estilo

▼ **Unidade**

Unidade

Rótulo

Rótulo para as unidades

Figura 8.18 - Seleção de escala numérica nas propriedades da barra de escala.

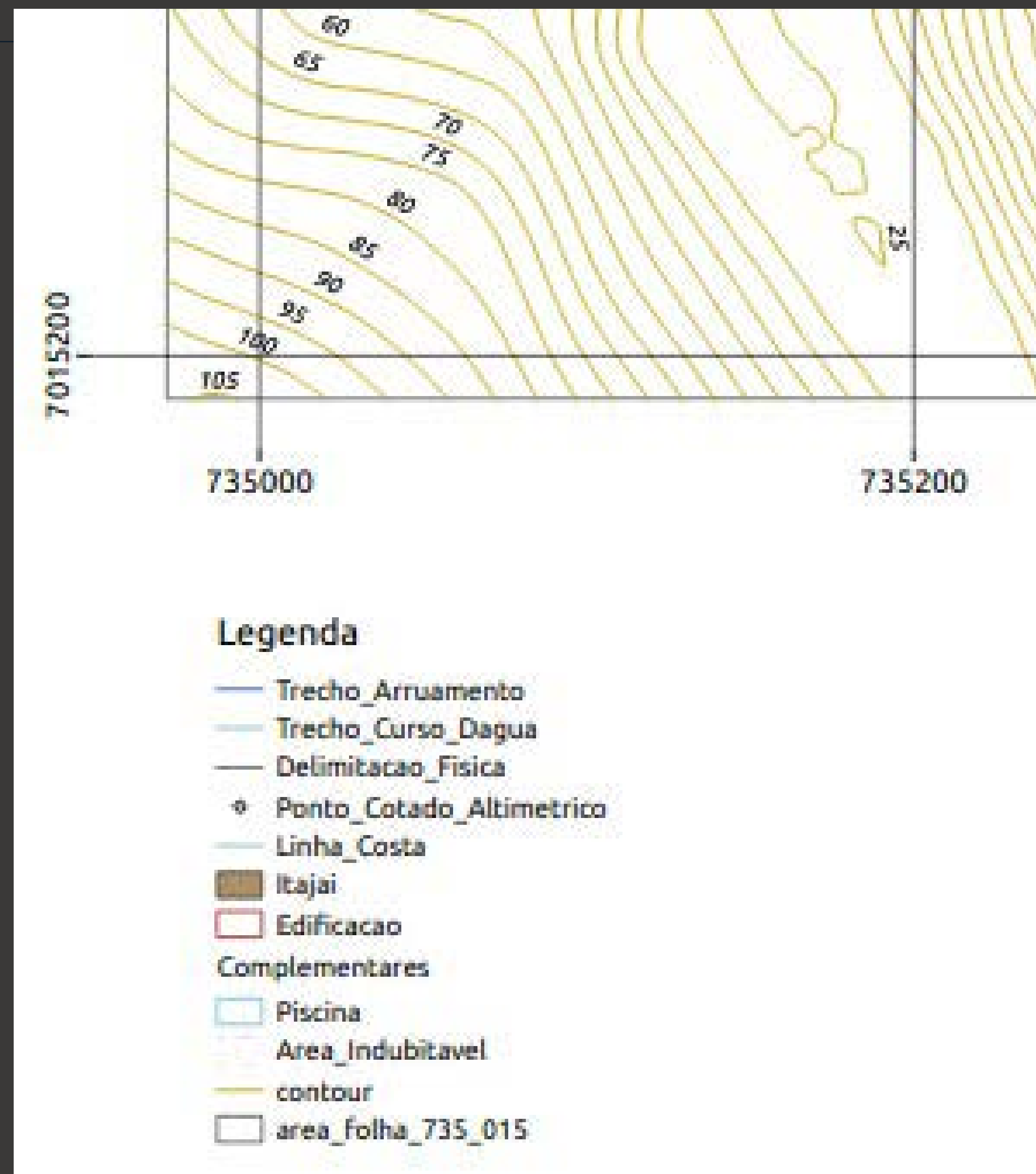


Figura 8.19 - Legenda automática gerada.



▼ **Itens da Legenda**

☐ Atualização Automática Atualizar tudo

- Trecho_Arruamento
- Trecho_Curso_Dagua
- Delimitacao_Fisica
- Ponto_Cotado_Altimetrico
- Linha_Costa
- Itajai
- Edificacao
- ▶ Complementares
 - Area_Indubitavel
 - contour
 - area_folha_735_015

▼ ▲ ▼

Figura 8.20 - Painel de edição dos itens da legenda.

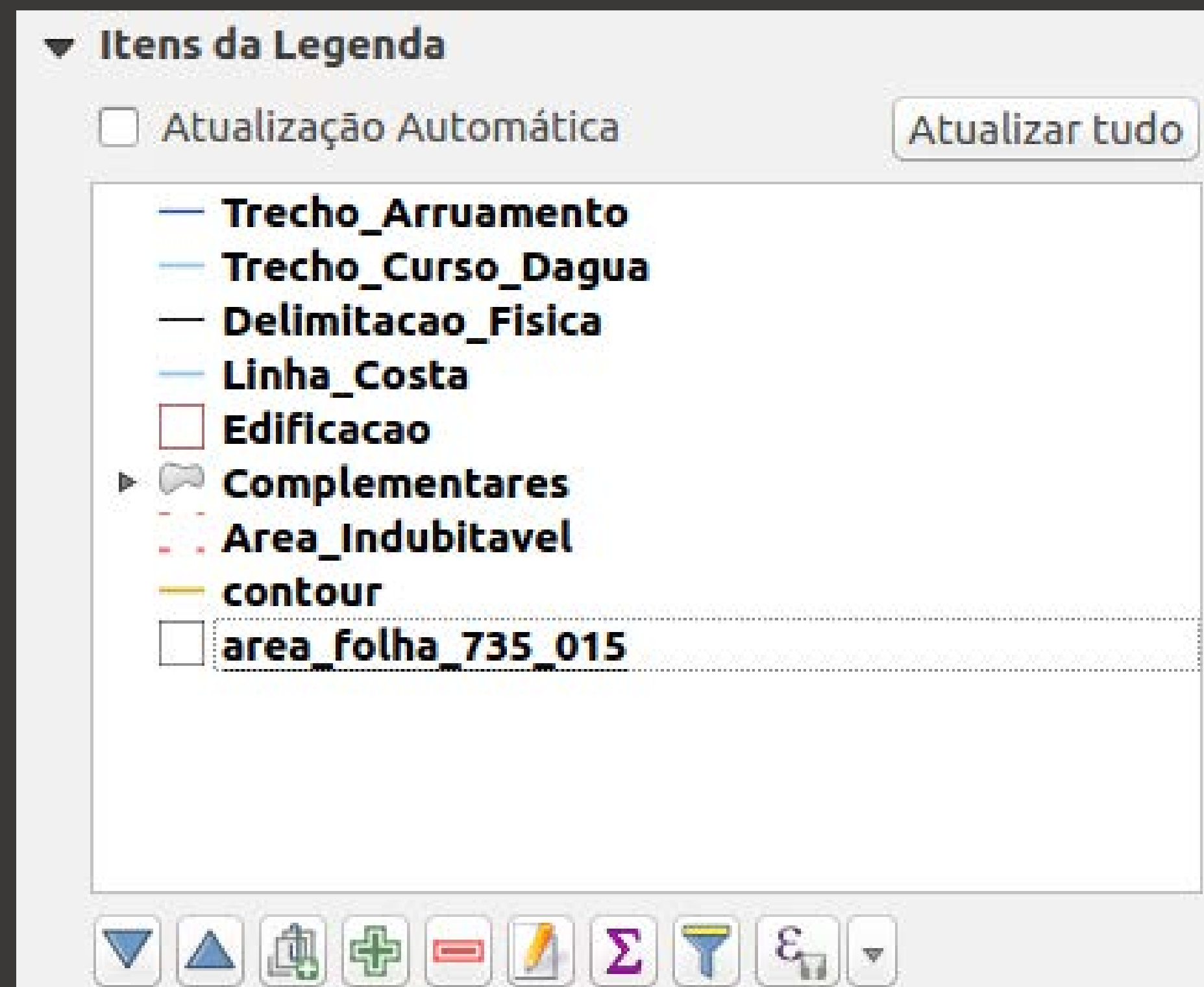


Figura 8.21 - Itens da legenda com as camadas que estão adicionadas ao mapa.



CONVENÇÕES

- Arruamento
- Curso D'água
- Delimitação Física
- Linha de Costa
- Edificação
- Complementares
- ▢ Piscina
- ▤ Área Indubitável
- Curva de Nível 5 m
- Área Folha 735-015

Figura 8.22 - Legenda renomeada.



▼ Fontes

Fonte do título...

Fonte do subgrupo...

Fonte do grupo...

Fonte do Item...

Cor da fonte

Figura 8.23 - Opções de modificação de fonte.



▼ **Colunas**

Contagem

☐ Larguras de colunas iguais

☐ Dividir camadas

▼ **Símbolo**

Espessura do Símbolo

Altura do símbolo

Figura 8.24 - Configurações de colunas e símbolos.



▼ **Espaçamento**

do título	4,00 mm		
do grupo	2,00 mm		
do subgrupo	2,00 mm		
do símbolo	3,00 mm		
do rótulo do símbolo	3,00 mm		
da caixa	2,00 mm		
da coluna	10,00 mm		

Figura 8.25 - Espaçamentos dos itens da legenda.



CONVENÇÕES

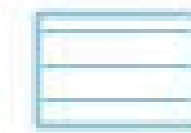
— Arruamento

— Curso D'água

— Delimitação Física

— Linha de Costa

□ Edificação



Piscina



Área Indubitável



Curva de Nível 5 m



Área Folha 735-015

Figura 8.26 - Legenda pronta.



Rótulo

▼ **Propriedades principais**

MINISTÉRIO DA FAZENDA
SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO
DELEGACIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA|

☐ Renderizar como HTML

Inserir expressão...

Figura 8.27 - Propriedades do item com o texto a ser adicionado.

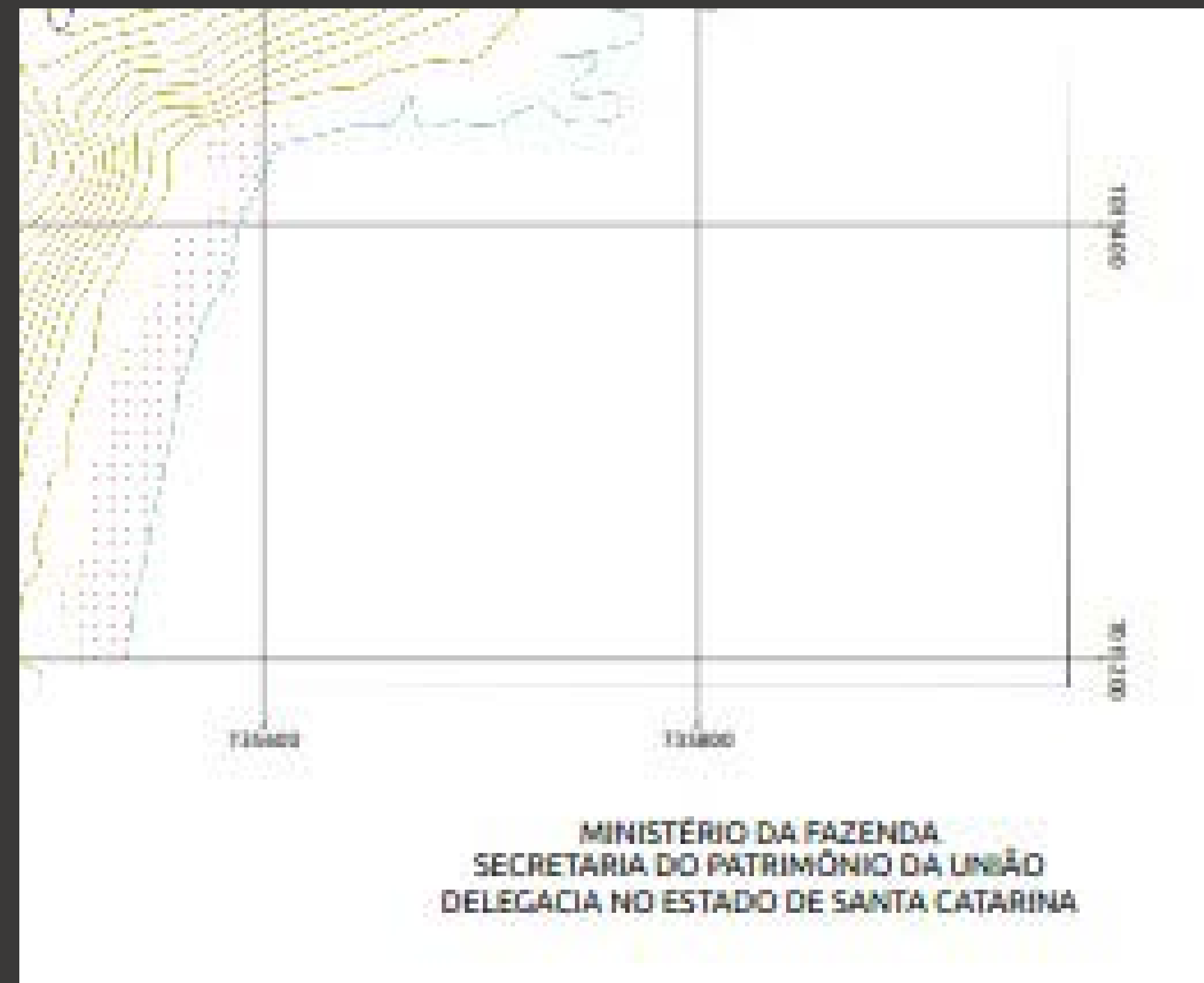


Figura 8.28 - Posicionamento da caixa de texto no canto esquerdo do mapa

The diagram illustrates the selection of text boxes within a form layout. A large dashed rectangle represents the overall form boundary, with small squares at its corners and midpoints indicating selection points. Inside this boundary, five text boxes are stacked vertically, each also outlined with a dashed rectangle and having its own selection points. The text boxes are labeled as follows:

- TRECHO:
- MUNICÍPIO:
- PROCESSO:
- SUPERVISÃO:
- EDITAL:

Figura 8.29 - Seleção das caixas de texto.

735800		5200
MINISTÉRIO DA FAZENDA SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO DELEGACIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831 TRECHO: TRECHO II São José – SC até a margem direita do rio Saí Guaçu – SC MUNICÍPIO: ITAJAÍ - SC PROCESSO: EDITAL: 01/95 de 11/10/1995 SUPERVISÃO: COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA		

Figura 8.30 - Alinhamento dos itens de texto.



MINISTÉRIO DA FAZENDA
SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO
DELEGACIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831

TRECHO: TRECHO II
São José – SC até a margem direita do rio Saí Guaçu – SC

MUNICÍPIO: ITAJAÍ - SC

PROCESSO: EDITAL: 01/95 de 11/10/1995

SUPERVISÃO: COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA

Figura 8.31 - Moldura de texto com mesma largura.



formato

▼ **Propriedades principais**

Retângulo

Raio dos cantos 0,00 mm

Estilo ☐ Mudar...

▼ **Posição e tamanho**

Página 1

X 496,283 mm

Y 819,161 mm

Largura 170,467 mm

Altura 31,372 mm

Figura 8.32 - Verificação da largura do retângulo de moldura criado.



MINISTÉRIO DA FAZENDA SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO DELEGACIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA	
LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831	
TRECHO:	TRECHO II São José – SC até a margem direita do rio Saí Guaçu – SC
MUNICÍPIO:	ITAJAÍ - SC
PROCESSO:	EDITAL: 01/95 de 11/10/1995
SUPERVISÃO:	COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE DEMARCAÇÃO NOMEADA PELA PORTARIA SPU 153 DE 23/05/96	DELEGADO DA DPU/SC

Figura 8.33 - Textos e molduras adicionados ao mapa.



Figura 8.34 - Disposição dos elementos textuais e escalas.



Figura 8.35 - Posição do texto de topo esquerdo.



Figura 8.36 - Ícones pré-carregados do QGIS.

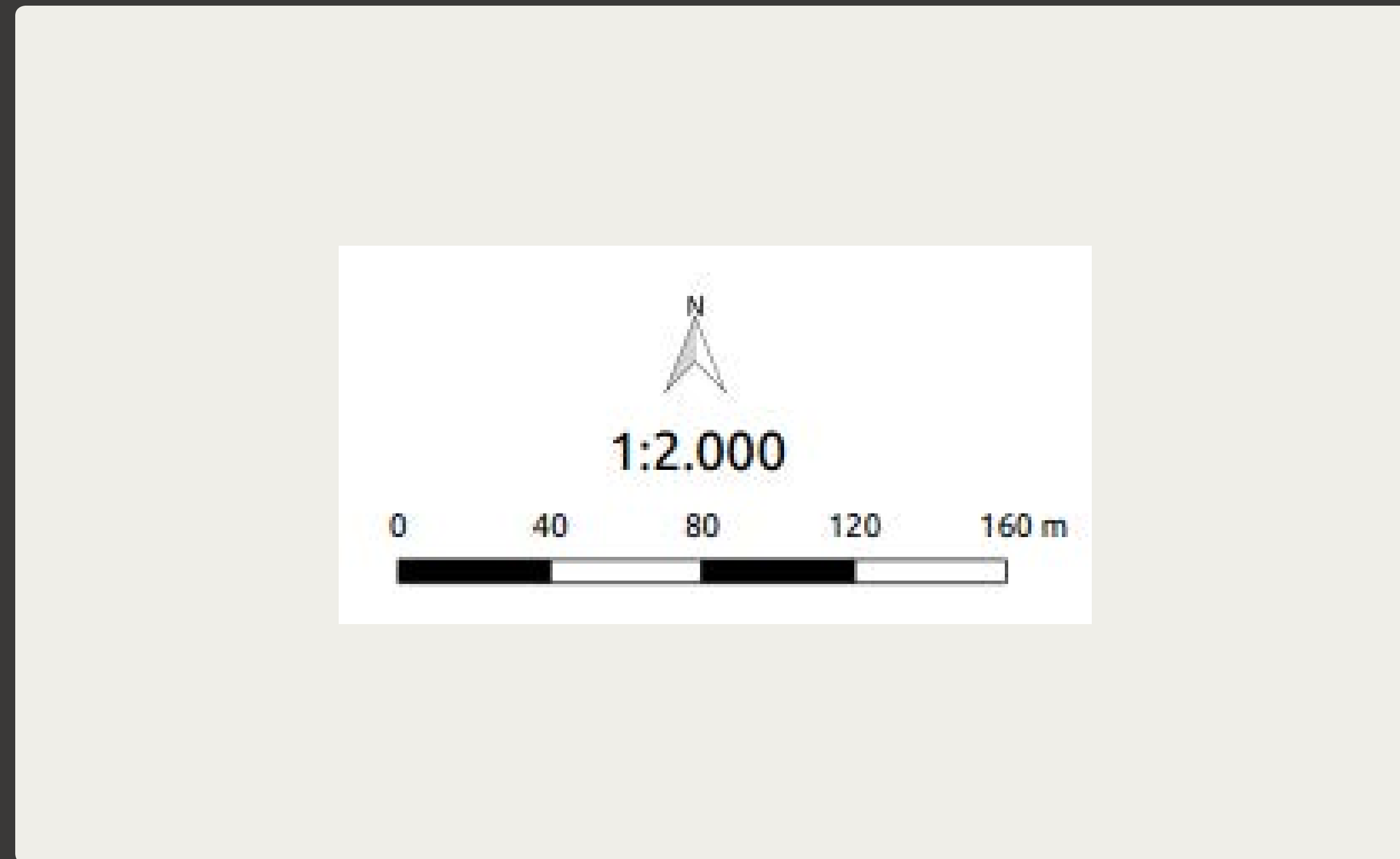


Figura 8.37 - Símbolo norte adicionado e posicionado.

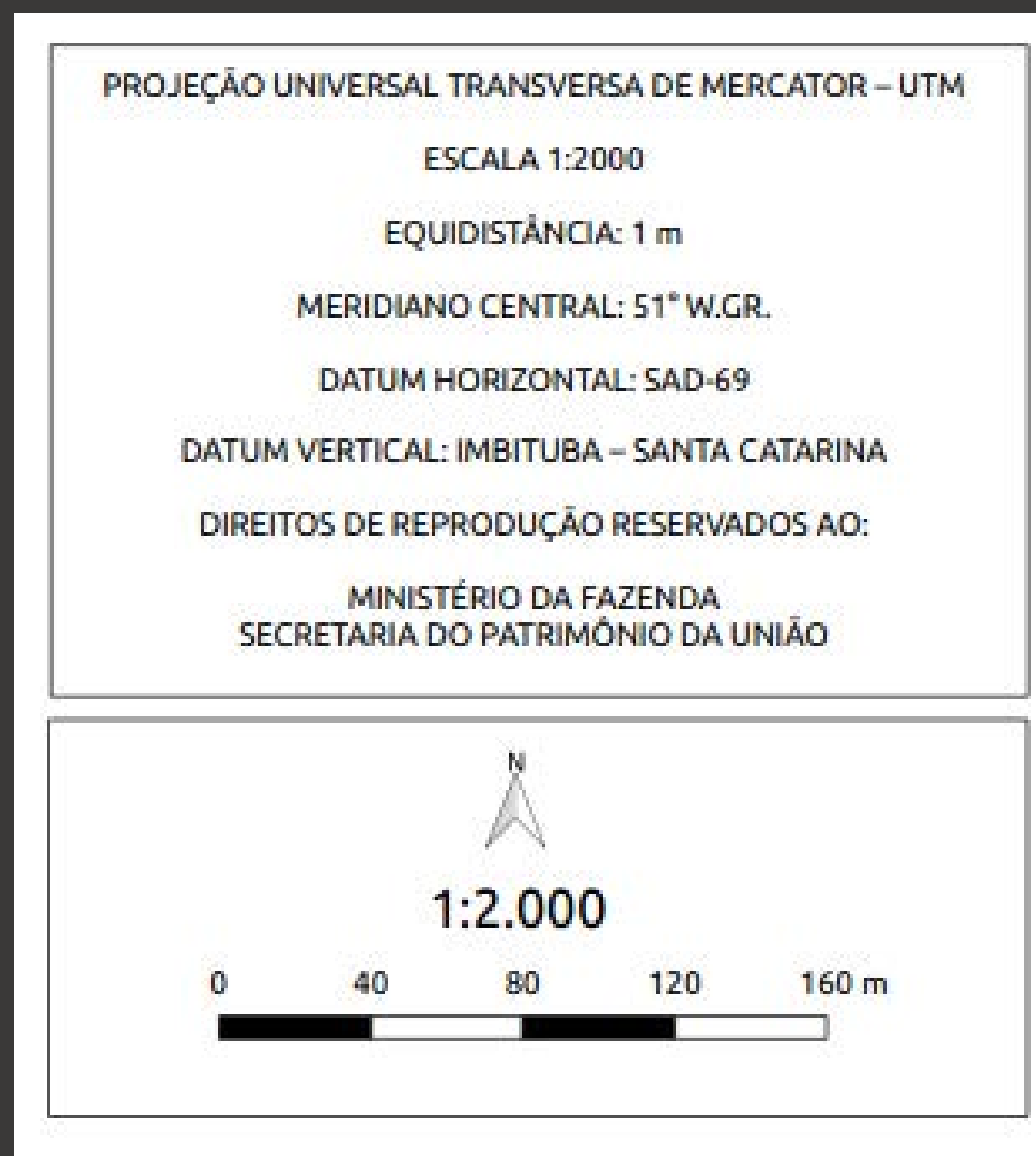


Figura 8.38 - Moldura e posicionamento dos itens de escala e orientação.

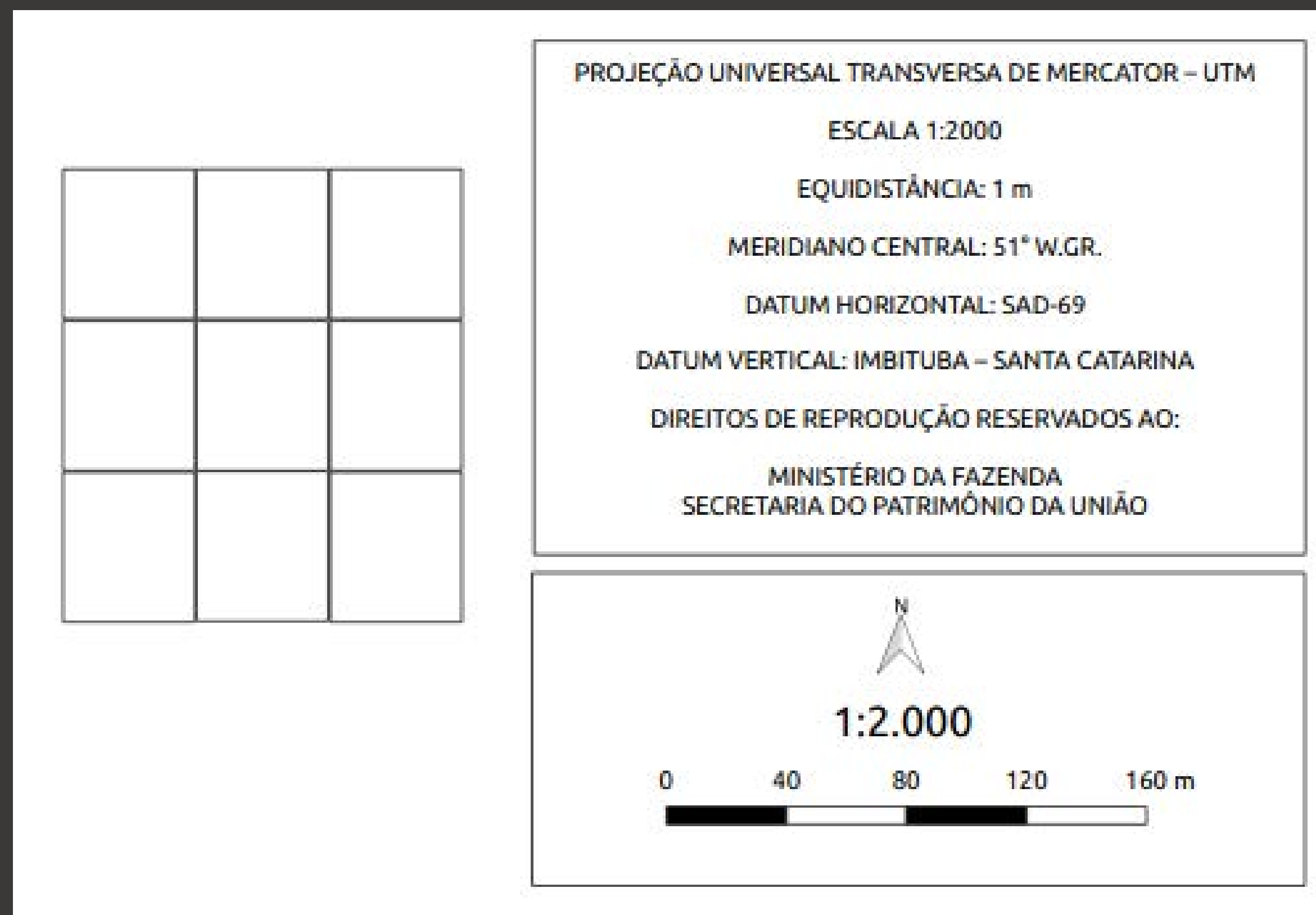


Figura 8.39 - Posicionamento da articulação da folha.



-	735-016	-
-	735-015	-
734-014	735-014	736-014

Figura 8.40 - Códigos das articulações.



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS FOLHA: 735-015		
-	735-016	-
-	735-015	-
734-014	735-014	736-014

Figura 8.41 - Moldura adicionada à articulação das folhas.

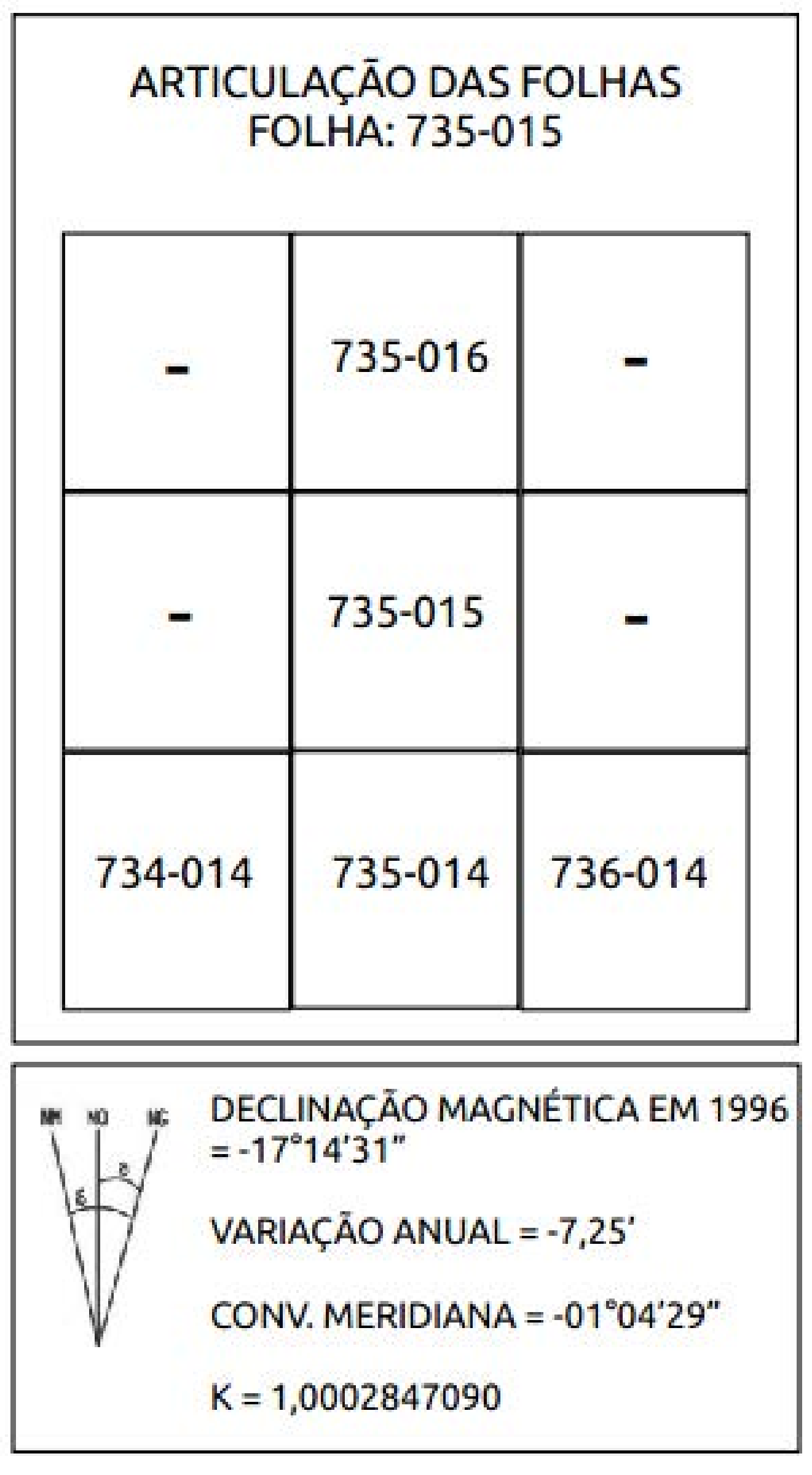


Figura 8.42 - Moldura da declinação magnética ajustada.

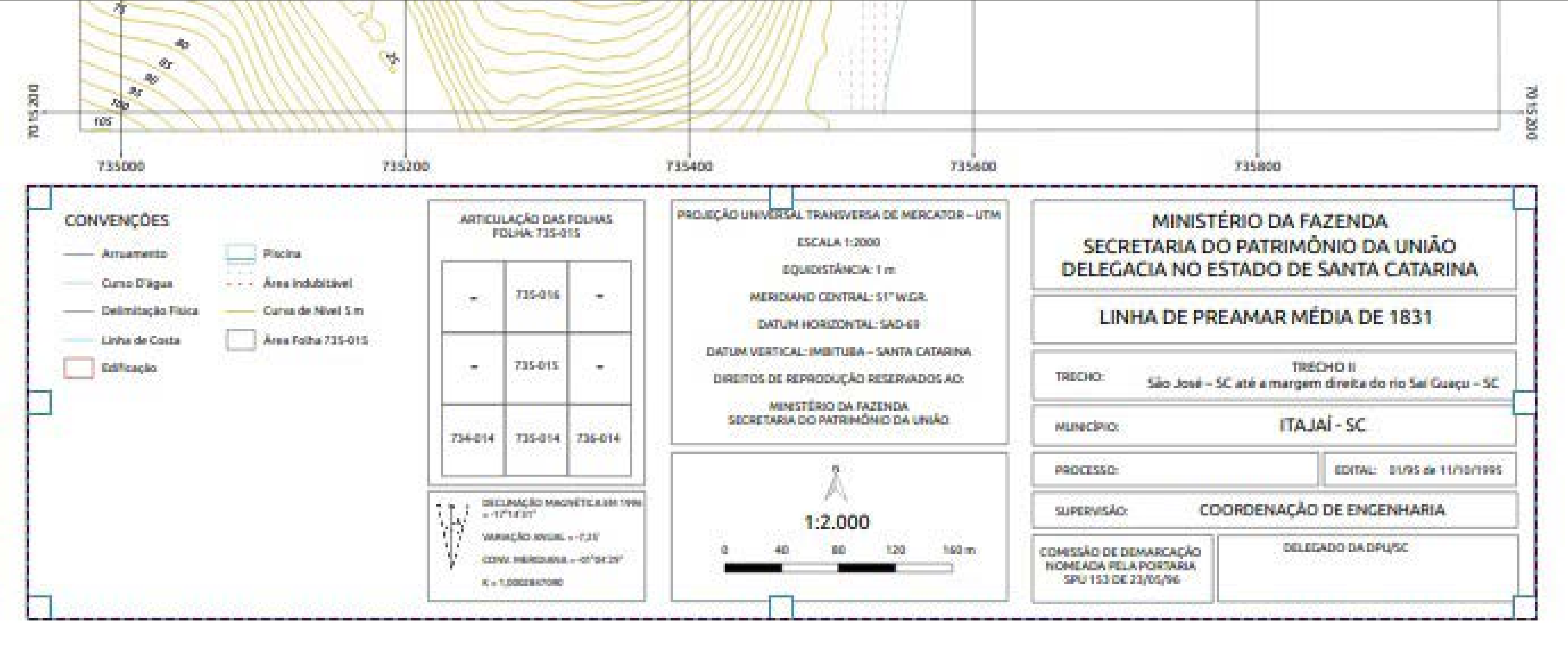


Figura 8.43 - Moldura adicionada aos elementos do mapa.

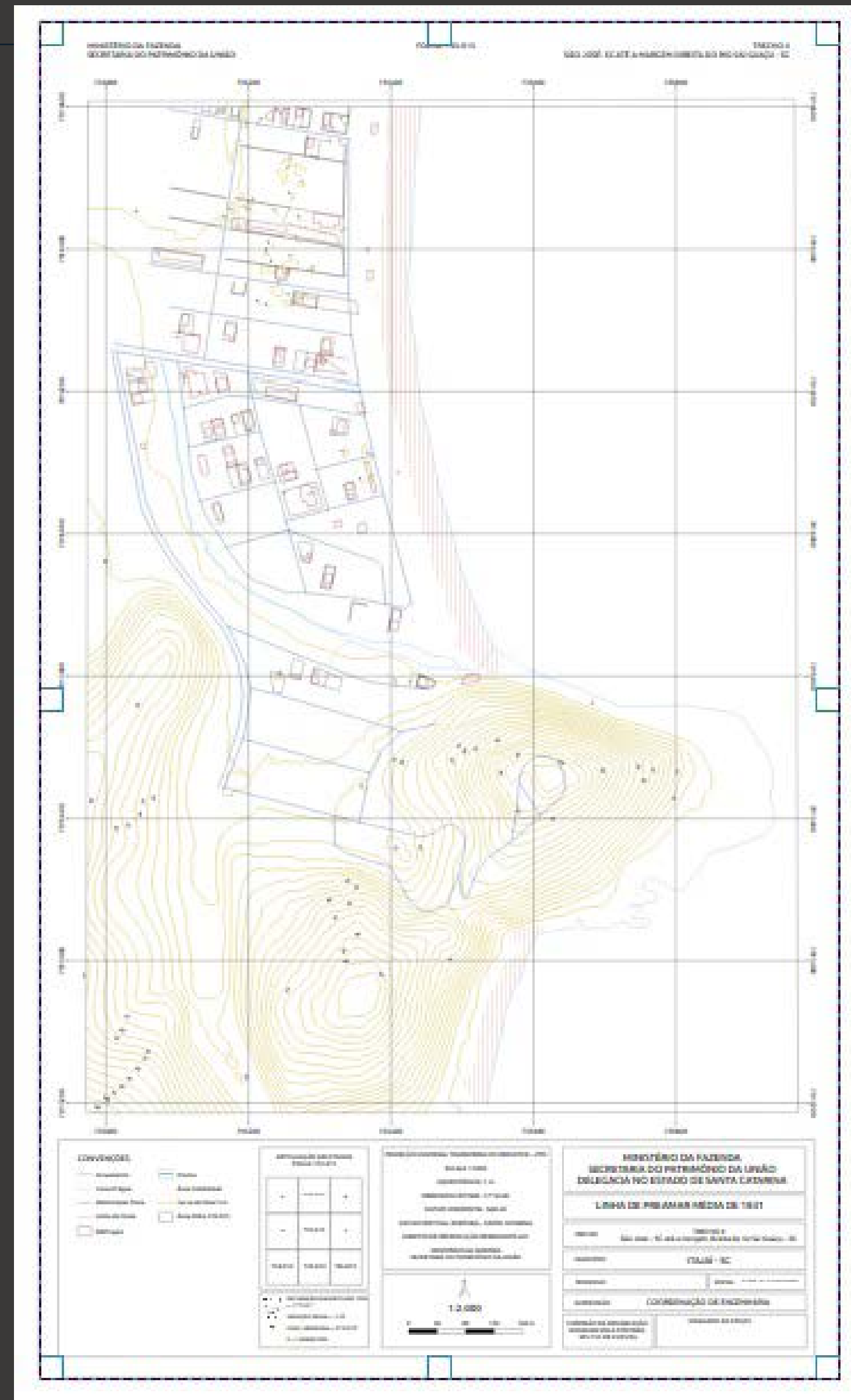


Figura 8.44 - Moldura final do mapa.



 **Camadas**

☐ Seguir visibilidade predefinidas (nenhum) 

☒ Travar camadas  

☒ Travar estilos para as camadas

Figura 8.45 - Travando as camadas e os estilos.

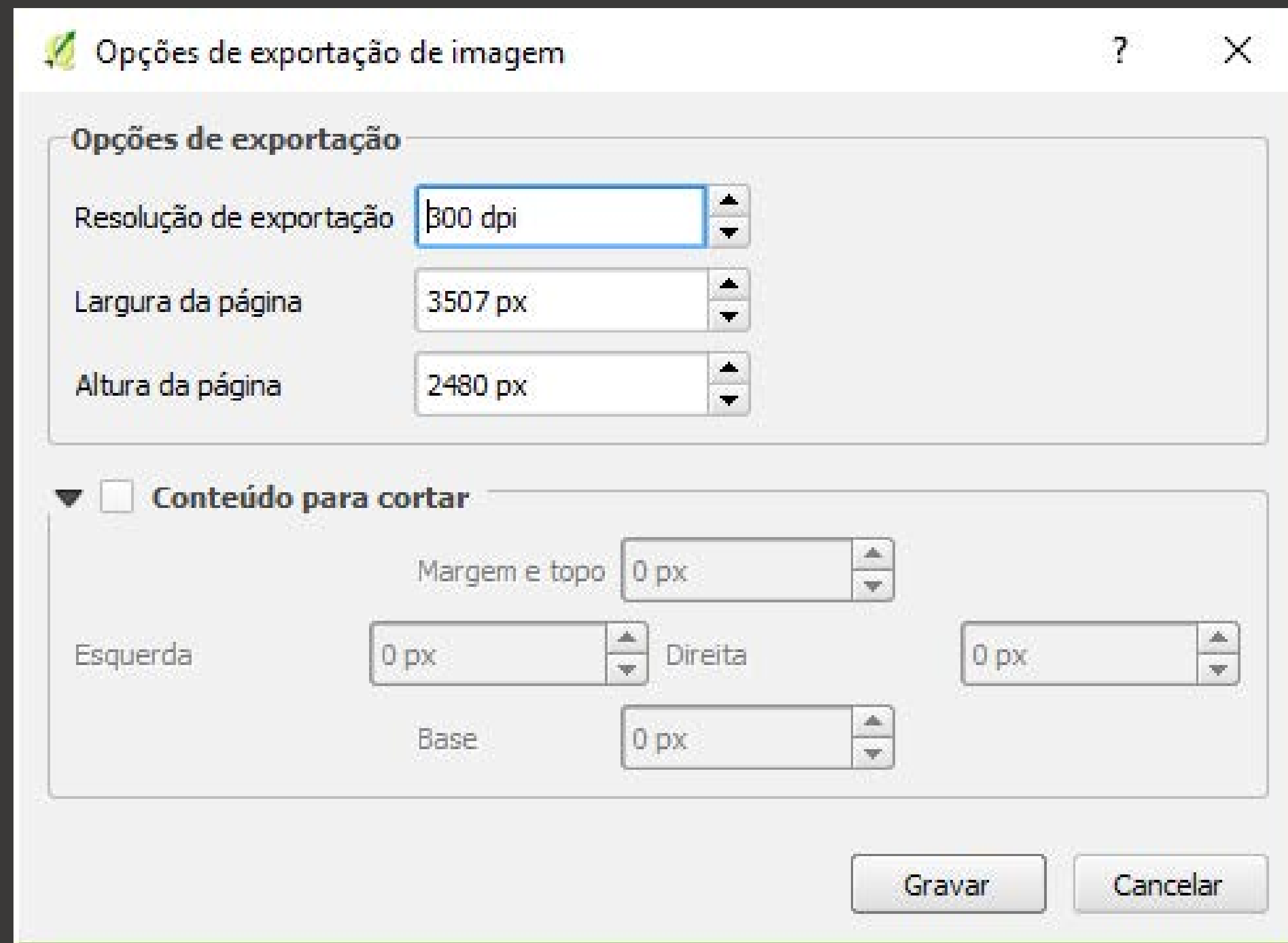


Figura 8.46 - Janela de opções de exportação da imagem.