QGIS User Guide

Release 2.2

QGIS Project

December 04, 2014

.

.

CAPÍTULO 1

Preâmbulo

This document is the original user guide of the described software QGIS. The software and hardware described in this document are in most cases registered trademarks and are therefore subject to legal requirements. QGIS is subject to the GNU General Public License. Find more information on the QGIS homepage, http://www.qgis.org.

The details, data, and results in this document have been written and verified to the best of the knowledge and responsibility of the authors and editors. Nevertheless, mistakes concerning the content are possible.

Therefore, data are not liable to any duties or guarantees. The authors, editors and publishers do not take any responsibility or liability for failures and their consequences. You are always welcome to report possible mistakes.

This document has been typeset with reStructuredText. It is available as reST source code via github and online as HTML and PDF via http://www.qgis.org/en/docs/. Translated versions of this document can be downloaded in several formats via the documentation area of the QGIS project as well. For more information about contributing to this document and about translating it, please visit http://www.qgis.org/wiki/.

Ligações neste Documento

Este documento contem ligações internas e externas. Ao clicar numa ligação interna este move dentro do documento, enquanto se clicar numa ligação externa abre um endereço de internet. No formato de PDF, as ligações internas e externas são exibidas a azul e são gerida pelo pesquisador do sistema. No formato HTML, o pesquisador exibe e gere ambas igualmente.

Utilização, Instalação, e Autores e Editores do Guia de Código:

Internet: http://www.qgis.org

Licença deste documento

.

Convenções

Esta secção descreve uma colecção de estilos uniformizados ao longo do manual.

2.1 Convenções GUI

Os estilos da convenção GUI destinam-se a copiar a aparência do GUI. Geralmente, o objectivo é usar a aparência, para que o utilizador possa visualizar e procurar o GUI e encontrar alguma coisa parecida no manual.

- Menu Opções: *Camada* → *Adicionar Camada Raster* ou *Configurações* → *Barra de Ferramentas* → *Digitalização*
- Ferramenta: Adicionar Camada Raster
- Botão : **[Guardar como Padrão]**
- Título da Caixa de Diálogo: *Propriedades da Camada*
- Separador: *Geral*
- Caixa de Verificação: *Renderização*
- Botão de Opção: *Postgis SRID* *EPSG ID*
- Seleccionar um número: 1,00
- Seleccionar uma cadeia de texto: ...
- Pesquisar por um ficheiro: ...
- Seleccionar uma cor: Border color Change
- Slider:
- Texto de Entrada: Display name lakes.shp

Uma sombra indica um componente clicável no GUI.

2.2 Convenções de Texto ou Teclado

O manual também inclui estilos relacionados com o texto, comandos do teclado e codificação que indica diferentes entidades, tais como, classes, ou métodos, Estes estilos não correspondem a qualquer aparência actual de qualquer texto ou código dentro do QGIS.

- Hiperligação: http://qgis.org
- Combinações de Atalho: pressione `Ctrl+B`, significa pressionar e segura a tecla Ctrl e de seguida pressionae a tecla B.

- Nome do Ficheiro: `lakes.shp`
- Nome da Classe: **NewLayer**
- Método: *classFactory*
- Servidor:*meuservidor.pt*
- Texto do Utilizador: `qgis --help`

Linhas de código são indicados por uma fonte com largura fixa:

```
PROJCS["NAD_1927_Albers",
  GEOGCS["GCS_North_American_1927",
```

2.3 Instruções específicas da plataforma

Sequências GUI e pequenas quantidades de texto embutidas podem ser formatadas: Clique *Ficheiro* *QGIS → Sair para fechar o QGIS*. Isto indica que em plataformas Linux, Unix e Windows, deve clicar primeiro no menu Ficheiro, e de seguida Sair, enquanto que nas plataformas Macintosh OS X, deve clicar primeiro no menu QGIS, e depois Sair.

Grandes quantidades de texto devem ser formatados como está na lista:

- Faça isto
- Faça aquilo
- Faça outra coisa

ou como parágrafos

Faça isto e isto e isto. De seguida faça isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto e isto.

Faça aquilo. De seguida faça aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo e aquilo.

As capturas de ecrã que aparecem ao longo do manual de utilizador foram criados para diferentes plaformas; a plataforma é indicada por um ícone específico da plataforma no fim da legenda da figura.

.

Prefácio

Bem-vindo ao mundo maravilhoso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)!

O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto. O projecto nasceu em Maio de 2002 e fui estabelecido como um projecto do SourceForge em Junho do mesmo ano. Trabalhámos arduamente para fazer um software SIG (que tradicionalmente são softwares proprietários dispendiosos) com uma prespectiva viável para qualquer um com o acesso básico a um computador pessoal. O QGIS actualmente corre na maioria das plataformas Unix, Windows, e OS X. O QGIS é desenvolvido usando o toolkit do Qt (http://qt.digia.com) e C++. Isto significa que o QGIS mostra-se rápido no seu uso e tem uma agradável interface (GUI) e de fácil uso para o utilizador.

O QGIS tem como objectivo ser um SIG fácil de usar, fornecendo funções e características comuns. O objectivo inicial foi fornecer um SIG de visualização de dados. O QGIS chegou ao ponto na sua evolução onde está a ser usado por muitos na sua necessidade diária de visualização de dados SIG. O QGIS suporta um número de formatos de dados vectoriais e raster, e suporta facilmente a adição de novos formatos usando a arquitectura de módulos.

O QGIS foi lançado segundo a GNU Licença Pública Geral (GPL). Desenvolver o QGIS segundo esta licença significa que pode inspeccionar e modificar o código fonte, e garantir que você, o nosso utilizador contente, terá sempre acesso a um programa SIG que é gratuito e pode ser gratuitamente modificado. Deve receber uma cópia completa da licença com a sua cópia do QGIS, e pode também encontrá-la no Apêndice *Licença Geral Pública GNU*.

Tip: Documentação Actualizada

A última versão deste documento pode ser sempre encontrado na área de documentação no sítio da internet do QGIS em http://www.qgis.org/en/docs/.

.

CAPÍTULO 4

Características

QGIS offers many common GIS functionalities provided by core features and plugins. A short summary of six general categories of features and plugins is presented below, followed by first insights into the integrated Python console.

4.1 Visualização de dados

Pode ver ou sobrepor dados vectoriais e matriciais em diferentes formatos e projecções sem conversão para um formato interno ou comum. Os formatos suportados incluídos são:

- Spatially-enabled tables and views using PostGIS, SpatiaLite and MS SQL Spatial, Oracle Spatial, vector formats supported by the installed OGR library, including ESRI shapefiles, MapInfo, SDTS, GML and many more. See section *Trabalhando com Informação Vectorial*.
- Raster and imagery formats supported by the installed GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) library, such as GeoTIFF, ERDAS IMG, ArcInfo ASCII GRID, JPEG, PNG and many more. See section *Trabalhando com Informação Matricial*.
- GRASS raster and vector data from GRASS databases (location/mapset). See section *Integração GRASS SIG*.
- Online spatial data served as OGC Web Services, including WMS, WMTS, WCS, WFS, and WFS-T. See section *Trabalhando com dados OGC*.
- OpenStreetMap data. See section *plugins_osm*.

4.2 Exploração de dados e compositores de mapas

You can compose maps and interactively explore spatial data with a friendly GUI. The many helpful tools available in the GUI include:

- Pesquisador QGIS
- Reprojecção On-the-fly
- Gestor BD
- Compositor de Mapas
- Painel de Vista Global
- Marcadores espaciais
- Ferramentas de anotação
- Identificar/seleccionar elementos
- Editar/ver/procurar atributos

- Data-defined feature labeling
- Data-defined vector and raster symbology tools
- Atlas map composition with graticule layers
- North arrow scale bar and copyright label for maps
- Support for saving and restoring projects

4.3 Criar, editar, gerir e exportar dados

You can create, edit, manage and export vector and raster layers in several formats. QGIS offers the following:

- Digitizing tools for OGR-supported formats and GRASS vector layers
- Ability to create and edit shapefiles and GRASS vector layers
- Georeferencer plugin to geocode images
- GPS tools to import and export GPX format, and convert other GPS formats to GPX or down/upload directly to a GPS unit (On Linux, usb: has been added to list of GPS devices.)
- Support for visualizing and editing OpenStreetMap data
- Ability to create spatial database tables from shapefiles with DB Manager plugin
- Tratamento melhorado de tabelas de bases de dados espaciais
- Tools for managing vector attribute tables
- Option to save screenshots as georeferenced images

4.4 Análise de dados

You can perform spatial data analysis on spatial databases and other OGR- supported formats. QGIS currently offers vector analysis, sampling, geoprocessing, geometry and database management tools. You can also use the integrated GRASS tools, which include the complete GRASS functionality of more than 400 modules. (See section *Integração GRASS SIG*.) Or, you can work with the Processing Plugin, which provides a powerful geospatial analysis framework to call native and third-party algorithms from QGIS, such as GDAL, SAGA, GRASS, fTools and more. (See section *Introdução*.)

4.5 Publicação de mapas na internet

QGIS can be used as a WMS, WMTS, WMS-C or WFS and WFS-T client, and as a WMS, WCS or WFS server. (See section *Trabalhando com dados OGC*.) Additionally, you can publish your data on the Internet using a webserver with UMN MapServer or GeoServer installed.

4.6 Funcionalidades do QGIS expandida através de módulos

QGIS can be adapted to your special needs with the extensible plugin architecture and libraries that can be used to create plugins. You can even create new applications with C++ or Python!

4.6.1 Módulos Core

Core plugins include:

1. Coordinate Capture (Capture mouse coordinates in different CRSs)
2. Gestor BD (Troca, edição, e visualizalização de camadas e tabelas; execução de consultas SQL)
3. Diagram Overlay (Place diagrams on vector layers)
4. Dxf2Shp Converter (Convert DXF files to shapefiles)
5. eVIS (Visualize events)
6. fTools (Analyze and manage vector data)
7. GDALTools (Integração das Ferramentas GDAL no QGIS)
8. Georeferencer GDAL (Add projection information to rasters using GDAL)
9. GPS Tools (Load and import GPS data)
10. GRASS (Integrate GRASS GIS)
11. Heatmap (Generate raster heatmaps from point data)
12. Interpolation Plugin (Interpolate based on vertices of a vector layer)
13. Offline Editing (Allow offline editing and synchronizing with databases)
14. Oracle GeoRaster Espacial
15. Processamento (anteriomente designado de SEXTANTE)
16. Raster Terrain Analysis (Analyze raster-based terrain)
17. Road Graph Plugin (Analyze a shortest-path network)
18. Módulo de Consulta Espacial
19. SPIT (Import shapefiles to PostgreSQL/PostGIS)
20. Módulo SQL Anywhere (Armazena camadas vectoriais dentro de base de dados SQL Anywhere)
21. Topology Checker (Find topological errors in vector layers)
22. Zonal Statistics Plugin (Calculate count, sum, and mean of a raster for each polygon of a vector layer)

4.6.2 Módulos Externos Python

QGIS offers a growing number of external Python plugins that are provided by the community. These plugins reside in the official Plugins Repository and can be easily installed using the Python Plugin Installer. See Section *The Plugins Menus*.

4.7 Consola Python

For scripting, it is possible to take advantage of an integrated Python console, which can be opened from menu: *Plugins* → *Python Console*. The console opens as a non-modal utility window. For interaction with the QGIS environment, there is the `qgis.utils.iface` variable, which is an instance of `QgsInterface`. This interface allows access to the map canvas, menus, toolbars and other parts of the QGIS application.

For further information about working with the Python console and programming QGIS plugins and applications, please refer to http://www.qgis.org/html/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html.

4.8 Known Issues

4.8.1 Number of open files limitation

If you are opening a large QGIS project and you are sure that all layers are valid, but some layers are flagged as bad, you are probably faced with this issue. Linux (and other OSs, likewise) has a limit of opened files by process. Resource limits are per-process and inherited. The `ulimit` command, which is a shell built-in, changes the limits only for the current shell process; the new limit will be inherited by any child processes.

You can see all current ulimit info by typing

```
user@host:~$ ulimit -aS
```

You can see the current allowed number of opened files per proccess with the following command on a console

```
user@host:~$ ulimit -Sn
```

To change the limits for an **existing session**, you may be able to use something like

```
user@host:~$ ulimit -Sn #number_of_allowed_open_files
user@host:~$ ulimit -Sn
user@host:~$ qgis
```

To fix it forever

On most Linux systems, resource limits are set on login by the `pam_limits` module according to the settings contained in `/etc/security/limits.conf` or `/etc/security/limits.d/*.conf`. You should be able to edit those files if you have root privilege (also via sudo), but you will need to log in again before any changes take effect.

More info:

http://www.cyberciti.biz/faq/linux-increase-the-maximum-number-of-open-files/ http://linuxaria.com/article/open-files-in-linux?lang=en

.

What's new in QGIS 2.2

Please note that this is a release in our 'cutting edge' release series. As such, it contains new features and extends the programmatic interface over QGIS 2.0. We recommend that you use this version over previous releases.

This release includes hundreds of bug fixes and many new features and enhancements that will be described in this manual. You may also review the visual changelog at http://changelog.linfiniti.com/qgis/version/21/.

5.1 Application and Project Options

- **Support for measurement in nautical miles**: You can now measure distances using nautical miles. To enable this, use the *Settings* → *Options* → *Map Tools* option panel.

5.2 Data Providers

- **One-to-many relations support**: This release supports the ability to define 1:n relations. The relations are defined in the *project properties* dialog. Once relations exist for a layer, a new user interface element in the form view (e.g., when identifying a feature and opening its form) will list the related entities. This provides a powerful way to express, for instance, the inspection history on a length of pipeline or road segment.
- **DXF Export tool**: A new tool for exporting DXFs has been added to the *Project* menu.
- **Paste as new vector layer**: It is a common activity in a GIS to create a sub-selection and then to create a new layer from the selection. In QGIS you can already do Save Selection As to save a layer from your selection; now, functionality is offered that allows you to create a new file or memory layer from whatever is in your clipboard. Simply select some features, copy them to your clipboard and then do *Edit* → *Paste Features As* and choose either 'New Vector Layer' or 'New Memory Layer' from the submenu. The best part of this new feature is that if you have some Well Known Text (WKT) features in your clipboard from another app, you can simply paste them into QGIS as a new layer now.
- **WMS legend graphic in table of contents and composer**: Prior to QGIS 2.2 the WMS data provider was not able to display a legend in the table of contents' layer list. Similarly no legend could be displayed in the map composer. QGIS 2.2 addresses both of these issues.

5.3 Digitising

- **Fill ring digitizing tool**: This new tool is used to cut holes in polygons and automatically fill them with new features. If you hold down `Ctrl` when finalising the feature, the attributes will be taken from the parent feature.

5.4 General

- **Recent expressions saved**: The expression builder will now remember the last 20 used expressions.
- **Paste WKT from clipboard**: QGIS can now paste and create a new feature based on WKT that is found in the clipboard. Simply copy some WKT and paste into an editable layer. You can also create a new layer by selecting *Edit → Paste As → New Memory Layer*.

5.5 Map Composer

- **Zebra map border improvements**: You can now set the colours of the Zebra border on the map element in the map composer.
- **Element rotation support**: Every type of element in the composer can now be rotated, including scale bars, tables and legends. For example, you can rotate a label on the composition so that it fits into your page layout better (as illustrated). Resizing of rotated elements has also been improved.
- **Composer scale added and ruler improvements**: The appearance of rulers has been improved by adjusting the scale logic and by adding smaller ruler divisions, and by making vertical rulers use rotated text. There is also a new composer action for hiding/showing rulers. You can now quickly zoom to 100% page scale using the new Zoom to 100% tool on the toolbar. The composer window now lets you quickly switch the page scaling via a new scale combobox in the status bar. In addition, a new indicator has been added to show you the precise pixel position of your cursor. The **[Close]** and **[Help]** buttons have been removed from the bottom of the composer window to give you the maximum amount of screen space for working with your compositions.
- **World file generation**: In the composer, you can now create georeferenced maps! Simply ensure that you choose the correct map element in the Composition tab and then export your map as a PNG file. An accompanying world file will be written, allowing you to load your exported composition in QGIS as a raster layer.
- **Working with multiple items**: Support has been added for moving and resizing multiple items simultaneously. You can now hold `Shift` while resizing to maintain an item's ratio while resizing, or hold `Ctrl` to resize from the item's centre. These shortcut keys also apply to moving items, so holding `Shift` while moving an item constrains the movement to horizontal or vertical movement, and holding `Ctrl` temporarily disables item snapping. You can also hold `Shift` while pressing a cursor key to shift all selected items by a larger amount.
- **Atlas enhancements**: You can now preview the individual pages of the map atlas that will be generated in the composer. While in atlas preview mode, you can output the current page without outputting the entire atlas. You can also tweak the map extent or scale for each feature while previewing the atlas page. Atlas map settings have been moved from the atlas panel to the map properties panel, so now, more than one map can be controlled by the atlas generation. There's a new option to automatically centre an overview map, which comes in handy when creating atlas-based maps. More context information is also now available so that you can adjust your symbology based on whether the feature is the current atlas feature or not.
- **Improved item selection**: You can now select more than one item by clicking and dragging a box to select multiple items, and there are shortcuts for adding to a selection (holding `Shift` while dragging), subtracting from a selection (holding `Ctrl` while dragging) and switching to "within" selection mode (holding `Alt` while dragging). Shift-clicking an already-selected item will remove it from the selection. There are also shortcuts and menu items for selecting all items, clearing a selection, and inverting a selection. It's also now possible to select items that are hidden below other items by Ctrl-clicking an item, or by using 'Select Next Item Above/Below' in the new composer Edit menu.
- **Better navigation of compositions**: QGIS 2.2 includes many improvements to help you navigate your compositions. You can now zoom in or out from a composition by using the mouse scroll wheel. A dedicated pan tool has been added, which allows you to drag the composition around, and you can also switch immediately to pan mode by holding the space bar or by holding the mouse scroll wheel. There's also a new zoom tool, which allows you to precisely zoom to a specific area of your composition. You can

also switch to zoom mode at any time by pressing and holding Ctrl-Space and drawing a zoom region on the composition.

- **Improved styling of pages and shapes**: You can now control the style of the composition background using the full range of QGIS' symbology options. It's now possible to export compositions with a transparent (or semi-transparent) background. Shape items (rectangles, triangles and ellipses) can also be styled using the same options as polygon map layers. You can even style the page background or shapes by using data-defined settings based on the current atlas feature! There's also a new option for rounding the corners of rectangle shapes.

5.6 QGIS Server

- **WCS Support added to QGIS Server**: QGIS Server already supports various standards, including Web Map Service (WMS version 1.3.0 and 1.1.1), Web Feature Service (WFS version 1.0.0) and Web Feature Service with Transaction (WFS-T). With this new release of QGIS, you can now serve raster layers using the Web Coverage Service (WCS version 1.0.0) standard.

5.7 Symbology

- **Gradient fill support**: The new gradient fill feature lets you create better cartography than ever before. The feature has numerous options providing for great flexibility in how you apply gradients to your features. These include:
  - Two-colour or ramp-based fills
  - Canvas- or object-based origin for your gradients
  - Gradients originating from the centroid of a feature
  - Conical, linear and radial gradient types
  - Data-defined options (i.e., to use an expression or a table

  column) for all gradient properties
- **Label support for palleted rasters**: Rasters that use a fixed colour pallette (for instance, a land cover map) can now have category labels assigned which will be shown in the map legend and in the composer legend.
- **Colour ramps can be inverted**: A new option has been added to symbology dialogs that deal with colour ramps to allow you to invert the colour ramp when it is created.
- **Copy and Paste in rule-based renderer**: In the rule-based renderer, you can now right-click on a rule and then copy and paste the rule as a new rule.
- **On-the-fly feature generalisation**: QGIS 2.2 introduces support for on-the-fly feature generalisation. This can improve rendering times when drawing many complex features at small scales. This feature can be enabled or disabled in the layer settings. There is also a new global setting that enables generalisation by default for newly added layers. **Note**: Feature generalisation may introduce artefacts into your rendered output in some cases. These may include slivers between polygons and inaccurate rendering when using offset-based symbol layers.
- **Anchor points can be set for marker layers**: When defining symbology with marker layers (e.g., a point layer symbolized with SVG markers) you can now specify what part of the image should correspond to the 'anchor point'. For example, you can indicate that the bottom-left corner of the image should coincide with the position of the feature. You can also use the **data-defined properties** to have this property set at render time based on an attribute in the data table for that layer (or an arbitrary expression).
- **Thematic maps based on expressions**: Categorized and graduated thematic maps can now be created using the result of an expression. In the Properties dialog for vector layers, the attribute chooser has been augmented with an expression builder. So now, you no longer need to write the classification attribute to

a new column in your attribute table if you want the classification attribute to be a composite of multiple fields, or a formula of some sort.

- **Expression support in symbol diagrams for size and attributes**: You can now use an expression to define the size and attributes when using the diagramming capabilities of QGIS.
- **Else rule in rule-based renderer**: The rule-based renderer now supports an Else rule that will be run if none of the other rules on that level match. Else rules can be nested just like any other rules. An example might be:

  ```
  type = 'water' (style grey) ELSE (style red)
  ```

- **Inner stroke support for polygons**: Support has been added for polygon strokes to be limited to the interior of the polygon (so as not to overflow into a neighbouring polygon).

5.8 User Interface

- **Improved properties dialogs**: All properties dialogs have had their main property menus updated so that they look slicker, with an inverse-coloured side bar. This is purely cosmetic but should make it easier to know what your current context is in a dialog.
- **Expression dialog improvements**: We have made some tweaks to the expression dialog - power users can now hide the operator buttons. There are also now splitters between the function list and function help areas, and between the expression and function list area.
- **New keybindings**: We have updated the keyboard shortcuts in QGIS to make it more efficient to carry out repetitive tasks.
  - `Ctrl-d`: Remove selected layers in table of contents
  - `>`: Select next vertex when using the node tool
  - `<`: Select previous vertex when using the node tool
  - `Delete` or `Backspace`: Delete the selected features (you can undo these actions), or nodes when using the node tool
  - `F5`: Update the canvas (instead of Ctrl-r)

.

Iniciando

This chapter gives a quick overview of installing QGIS, some sample data from the QGIS web page, and running a first and simple session visualizing raster and vector layers.

6.1 Instalação

Installation of QGIS is very simple. Standard installer packages are available for MS Windows and Mac OS X. For many flavors of GNU/Linux, binary packages (rpm and deb) or software repositories are provided to add to your installation manager. Get the latest information on binary packages at the QGIS website at http://download.qgis.org.

6.1.1 Instalação à partir da fonte

If you need to build QGIS from source, please refer to the installation instructions. They are distributed with the QGIS source code in a file called `INSTALL`. You can also find them online at http://htmlpreview.github.io/?https://raw.github.com/qgis/QGIS/master/doc/INSTALL.html

6.1.2 Instalação no dispositivo de armazenamento externo

QGIS allows you to define a `--configpath` option that overrides the default path for user configuration (e.g., `~/.qgis2` under Linux) and forces **QSettings** to use this directory, too. This allows you to, for instance, carry a QGIS installation on a flash drive together with all plugins and settings. See section *Menu Sistema* for additional information.

6.2 Amostra de Dados

O guia de utilizador contém exemplos baseados no conjunto de amostra de dados do QGIS.

The Windows installer has an option to download the QGIS sample dataset. If checked, the data will be downloaded to your `My Documents` folder and placed in a folder called `GIS Database`. You may use Windows Explorer to move this folder to any convenient location. If you did not select the checkbox to install the sample dataset during the initial QGIS installation, you may do one of the following:

- Use GIS data that you already have
- Download sample data from http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip
- Uninstall QGIS and reinstall with the data download option checked (only recommended if the above solutions are unsuccessful)

For GNU/Linux and Mac OS X, there are not yet dataset installation packages available as rpm, deb or dmg. To use the sample dataset, download the file `qgis_sample_data` as a ZIP archive from http://download.osgeo.org/qgis/data/qgis_sample_data.zip and unzip the archive on your system.

The Alaska dataset includes all GIS data that are used for examples and screenshots in the user guide; it also includes a small GRASS database. The projection for the QGIS sample dataset is Alaska Albers Equal Area with units feet. The EPSG code is 2964.

```
PROJCS["Albers Equal Area",
GEOGCS["NAD27",
DATUM["North_American_Datum_1927",
SPHEROID["Clarke 1866",6378206.4,294.978698213898,
AUTHORITY["EPSG","7008"]],
TOWGS84[-3,142,183,0,0,0,0],
AUTHORITY["EPSG","6267"]],
PRIMEM["Greenwich",0,
AUTHORITY["EPSG","8901"]],
UNIT["degree",0.0174532925199433,
AUTHORITY["EPSG","9108"]],
AUTHORITY["EPSG","4267"]],
PROJECTION["Albers_Conic_Equal_Area"],
PARAMETER["standard_parallel_1",55],
PARAMETER["standard_parallel_2",65],
PARAMETER["latitude_of_center",50],
PARAMETER["longitude_of_center",-154],
PARAMETER["false_easting",0],
PARAMETER["false_northing",0],
UNIT["us_survey_feet",0.3048006096012192]]
```

If you intend to use QGIS as a graphical front end for GRASS, you can find a selection of sample locations (e.g., Spearfish or South Dakota) at the official GRASS GIS website, http://grass.osgeo.org/download/sample-data/.

6.3 Sessão Amostra

Now that you have QGIS installed and a sample dataset available, we would like to demonstrate a short and simple QGIS sample session. We will visualize a raster and a vector layer. We will use the `landcover` raster layer, `qgis_sample_data/raster/landcover.img`, and the `lakes` vector layer, `qgis_sample_data/gml/lakes.gml`.

6.3.1 Iniciar o QGIS

- Start QGIS by typing "QGIS" at a command prompt, or if using a precompiled binary, by using the Applications menu.
- Inicie o QGIS usando o menu Iniciar ou o atalho do ambiente de trabalho, ou faça duplo clique no ficheiro de projecto QGIS.
- Faça duplo clique no ícone na sua pasta de Aplicações.

6.3.2 Carregue camadas vectoriais ou raster a partir do conjunto de amostras de dados

1. Clique no ícone Carregar Raster
2. Browse to the folder `qgis_sample_data/raster/`, select the ERDAS IMG file `landcover.img` and click **[Open]**.
3. If the file is not listed, check if the *Files of type* combo box at the bottom of the dialog is set on the right type, in this case "Erdas Imagine Images (*.img, *.IMG)".
4. Agora clique no ícone Carregar Vector

5. *File* should be selected as *Source Type* in the new *Add vector layer* dialog. Now click **[Browse]** to select the vector layer.
6. Browse to the folder `qgis_sample_data/gml/`, select 'Geography Markup Language [GML] [OGR] (.gml,.GML)' from the *Files of type* combo box, then select the GML file `lakes.gml` and click **[Open]**. In the *Add vector layer* dialog, click **[OK]**.
7. Amplie um pouco até à sua área favorita com alguns lagos.
8. Faça duplo clique na camada `lakes` da legenda do mapa para abrir o diálogo *Propriedades*
9. Click on the *Style* tab and select a blue as fill color.
10. Click on the *Labels* tab and check the *Label this layer with* checkbox to enable labeling. Choose the "NAMES" field as the field containing labels.
11. To improve readability of labels, you can add a white buffer around them by clicking "Buffer" in the list on the left, checking *Draw text buffer* and choosing 3 as buffer size.
12. Click **[Apply]**. Check if the result looks good, and finally click **[OK]**.

You can see how easy it is to visualize raster and vector layers in QGIS. Let's move on to the sections that follow to learn more about the available functionality, features and settings, and how to use them.

6.4 Starting and Stopping QGIS

In section *Sessão Amostra* you already learned how to start QGIS. We will repeat this here, and you will see that QGIS also provides further command line options.

- Assuming that QGIS is installed in the PATH, you can start QGIS by typing `qgis` at a command prompt or by double clicking on the QGIS application link (or shortcut) on the desktop or in the Applications menu.
- Inicie o QGIS usando o menu Iniciar ou o atalho do ambiente de trabalho, ou faça duplo clique no ficheiro de projecto QGIS.
- Double click the icon in your Applications folder. If you need to start QGIS in a shell, run `/path-to-installation-executable/Contents/MacOS/Qgis`.

To stop QGIS, click the menu option *File* *QGIS* → *Quit*, or use the shortcut `Ctrl+Q`.

6.5 Opções da Linha de Comandos

QGIS supports a number of options when started from the command line. To get a list of the options, enter `qgis --help` on the command line. The usage statement for QGIS is:

```
qgis --help
QGIS - 2.2.0-Valmiera 'Valmiera' (exported)
QGIS is a user friendly Open Source Geographic Information System.
Usage: qgis [OPTION] [FILE]
options:
 [--snapshot filename]          emit snapshot of loaded datasets to given file
 [--width width]                width of snapshot to emit
 [--height height]              height of snapshot to emit
 [--lang language]              use language for interface text
 [--project projectfile]        load the given QGIS project
 [--extent xmin,ymin,xmax,ymax] set initial map extent
 [--nologo]                     hide splash screen
 [--noplugins]                  don't restore plugins on startup
 [--nocustomization]            don't apply GUI customization
 [--customizationfile]          use the given ini file as GUI customization
```

```
[--optionspath path]          use the given QSettings path
[--configpath path]           use the given path for all user configuration
[--code path]                 run the given python file on load
[--help]                      this text

FILES:
      Files specified on the command line can include rasters,
      vectors, and QGIS project files (.qgs):
      1. Rasters - Supported formats include GeoTiff, DEM
         and others supported by GDAL
      2. Vectors - Supported formats include ESRI Shapefiles
         and others supported by OGR and PostgreSQL layers using
         the PostGIS extension
```

Tip: Exemplo do Uso dos argumentos da linha de comandos

You can start QGIS by specifying one or more data files on the command line. For example, assuming you are in the `qgis_sample_data` directory, you could start QGIS with a vector layer and a raster file set to load on startup using the following command: `qgis ./raster/landcover.img ./gml/lakes.gml`

Opção da linha de comandos `--snapshot`

Esta opção permite que possa criar uma captura de ecrã no formato PNG da vista actual. Isto vem a calhar quando tem vários projectos e quer gerar capturas de ecrã dos seus dados.

Currently, it generates a PNG file with 800x600 pixels. This can be adjusted using the `--width` and `--height` command line arguments. A filename can be added after `--snapshot`.

Opção da linha de comandos `--lang`

Based on your locale, QGIS selects the correct localization. If you would like to change your language, you can specify a language code. For example, `--lang=it` starts QGIS in italian localization. A list of currently supported languages with language code and status is provided at http://hub.qgis.org/wiki/quantum-gis/GUI_Translation_Progress.

Opção da linha de comandos `--project`

Starting QGIS with an existing project file is also possible. Just add the command line option `--project` followed by your project name and QGIS will open with all layers in the given file loaded.

Opção da linha de comandos `--extent`

To start with a specific map extent use this option. You need to add the bounding box of your extent in the following order separated by a comma:

```
--extent xmin,ymin,xmax,ymax
```

Opção da linha de comandos `--nologo`

This command line argument hides the splash screen when you start QGIS.

Opção da linha de comandos `--noplugins`

If you have trouble at start-up with plugins, you can avoid loading them at start-up with this option. They will still be available from the Plugins Manager afterwards.

Command line option `--customizationfile`

Using this command line argument, you can define a GUI customization file, that will be used at startup.

Opção da linha de comandos `--nocustomization`

Using this command line argument, existing GUI customization will not be applied at startup.

Opção da linha de comandos `--optionspath`

You can have multiple configurations and decide which one to use when starting QGIS with this option. See *Opções* to confirm where the operating system saves the settings files. Presently, there is no way to specify a file to write settings to; therefore, you can create a copy of the original settings file and rename it.

Opção da linha de comandos `--configpath`

This option is similar to the one above, but furthermore overrides the default path for user configuration (`~/.qgis2`) and forces **QSettings** to use this directory, too. This allows users to, for instance, carry a QGIS installation on a flash drive together with all plugins and settings.

6.6 Projectos

The state of your QGIS session is considered a project. QGIS works on one project at a time. Settings are considered as being either per-project or as a default for new projects (see section *Opções*). QGIS can save the state of your workspace into a project file using the menu options *Project* → *Save* or *Project* → *Save As...*.

Load saved projects into a QGIS session using *Project* → *Open...*, *Project* → *New from template* or *Project* → *Open Recent* →.

If you wish to clear your session and start fresh, choose *Project* → *New*. Either of these menu options will prompt you to save the existing project if changes have been made since it was opened or last saved.

O tipo de informação guardado num ficheiro de projecto inclui:

- Camadas adicionadas
- Propriedades da Camada, incluindo a simbolização
- Projecção para a vista do mapa
- Última extensão visualizada

The project file is saved in XML format, so it is possible to edit the file outside QGIS if you know what you are doing. The file format has been updated several times compared with earlier QGIS versions. Project files from older QGIS versions may not work properly anymore. To be made aware of this, in the *General* tab under *Settings* → *Options* you can select:

- *Avisar para guardar o projecto e alterações de fontes de dados quando necessário*
- *Avisar quando abrir um projecto guardado com uma versão antiga do |qg|*

Whenever you save a project in QGIS 2.2 now a backup of the project file is made.

6.7 Ficheiro de Saída

There are several ways to generate output from your QGIS session. We have discussed one already in section *Projectos*, saving as a project file. Here is a sampling of other ways to produce output files:

- A opção do menu *Projecto* → Guardar como Imagem abre um diálogo de ficheiro onde pode seleccionar nome, caminho e tipo de imagem (formato PNG ou JPG). Um ficheiro world file com a extensão PNGW ou JPGW é guardado na mesma pasta georeferenciando a imagem.
- Menu option *Project* → *DXF Export ...* opens a dialog where you can define the 'Symbology mode', the 'Symbology scale' and vector layers you want to export to DXF.
- Menu option *Project* → *New Print Composer* opens a dialog where you can lay out and print the current map canvas (see section *Compositor de Impressão*).

.

QGIS GUI

Quando o QGIS inicia, é apresentado um GUI como é demonstrado na figura: (os números de 1 a 5 em círculos amarelos referem-se a cinco grandes áreas da interface estão abordados em baixo):

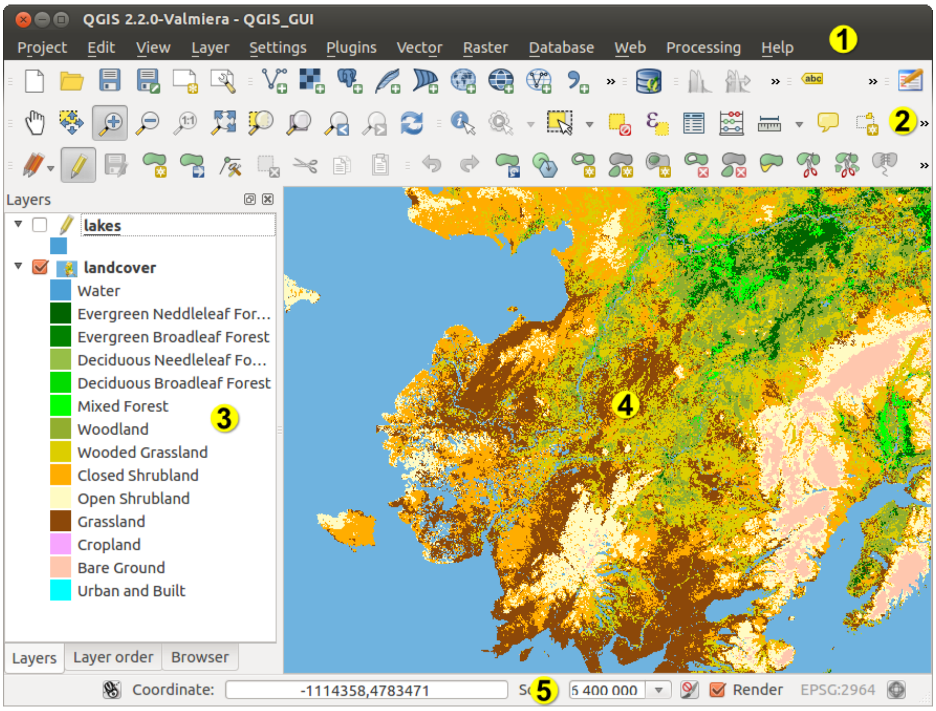


Figura 7.1: GUI do QGIS com dados amostra do Alaska

Note: As decorações na sua janela (Barra de Títulos, etc.) podem aparecer diferente maneira dependendo do seu sistema operativo e gestor de janelas.

O GUI do QGIS é dividido em cinco áreas:

1. Barra de Menus
2. Barra de Ferramentas
3. Legenda do Mapa
4. Vista do Mapa
5. Barra de Estado

Estes cinco componentes da interface do QGIS são descritos em mais detalhe nas seguintes secções. Mais duas secções apresentam atalhos de teclado e ajuda do contexto.

7.1 Barra de Menus

A barra de menus fornece o acesso a várias características QGIS usando um menu hierárquico padrão. Os menus de topo e um sumário de algumas opções dos menus estão listados em baixo, juntamente com os ícones correspondentes às ferramentas como aparecem na barra de ferramentas, assim como os atalhos de teclado. Os atalhos de teclado podem ser configurados manualmente usando o diálogo *Configurar Atalhos* aberto a partir do *Configurações →Configurar Atalhos...*.

Embora a maioria das opções do menu ter ferramentas correspondentes e vice-versa, os menos não estão organizados como as barras de ferramentas. A barra de ferramenta que contém a ferramenta é listada depois de cada opção de menu como uma entrada de caixa de verificação. Algumas opções de menu apenas aparecem se o módulo correspondente estiver carregado. Para mais informação sobre as ferramentas e barra de ferramentas, veja secção *Barra de Ferramentas*.

7.1.1 Projecto

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Novo	`Ctrl+N`	veja *Projectos*	*Projecto*
Abrir	`Ctrl+O`	veja *Projectos*	*Projecto*
Novo a partir do modelo →		veja *Projectos*	*Projecto*
Abrir Recente →		veja *Projectos*	
Guardar	`Ctrl+S`	veja *Projectos*	*Projecto*
Guardar Como...	`Ctrl+Shift+S`	veja *Projectos*	*Projecto*
Guardar como Imagem...		see *Ficheiro de Saída*	
Exportar como DXF ...		see *Ficheiro de Saída*	
Novo Compositor de Impressão	`Ctrl+P`	veja *Compositor de Impressão*	*Projecto*
Gestor de compositores ...		veja *Compositor de Impressão*	*Projecto*
Imprimir Compositores →		veja *Compositor de Impressão*	
Sair do |qg|	`Ctrl+Q`		

7.1.2 Editar

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Retroceder	`Ctrl+Z`	veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Refazer	`Ctrl+Shift+Z`	veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Cortar Elementos	`Ctrl+X`	veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Copiar Elementos	`Ctrl+C`	veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Colar Elementos	`Ctrl+V`	veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Colar elementos como →		Veja *Trabalhando com a Tabela de Atributos*	
Adicionar Elemento	`Ctrl+.`	veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Mover Elemento(s)		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Apagar Seleccionados		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Rodar Elemento(s)		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Simplificar Elemento		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Adicionar Anel		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Adicionar Parte		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Preencher Anel		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Apagar Anel		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Apagar Parte		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Redesenhar Elementos		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Curva de Afastamento		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Dividir Elementos		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Dividir Partes		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Juntar Elementos Seleccionados		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Juntar Atributos dos Elementos Seleccionados		veja *Digitalização Avançada*	*Digitalização Avançada*
Ferramenta de Nós		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*

Após activar o Modo de edição para uma camada, irá encontrar o ícone `Adicionar Elemento` no menu *Editar* dependendo do tipo de camada (ponto, linha ou polígono).

7.1.3 Editar (extra)

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Adicionar Elemento		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Adicionar Elemento		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Adicionar Elemento		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*

7.1.4 Ver

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Mover Mapa			*Navegação no Mapa*
Ajustar Mapa à Selecção			*Navegação no Mapa*
Aproximar	`Ctrl++`		*Navegação no Mapa*
Afastar	`Ctrl+-`		*Navegação no Mapa*
Seleccionar →		veja *Selecionar e desselecionar elementos*	*Atributos*
Identificar Elementos	`Ctrl+Shift+I`		*Atributos*
Medição →		veja *Medindo*	*Atributos*
Ver Tudo	`Ctrl+Shift+F`		*Navegação no Mapa*
Aproximar à Camada			*Navegação no Mapa*
Aproximar à Selecção	`Ctrl+J`		*Navegação no Mapa*
Última Vista			*Navegação no Mapa*
Próxima Vista			*Navegação no Mapa*
Aproximar à Resolução Natural			*Navegação no Mapa*
Decorações →		veja *Decorações*	
Dicas de Mapa			*Atributos*
Novo Marcador	`Ctrl+B`	veja *Marcadores espaciais*	*Atributos*
Mostrar Marcadores	`Ctrl+Shift+B`	veja *Marcadores espaciais*	*Atributos*
Actualizar	`Ctrl+R`		*Navegação no Mapa*

7.1.5 Camada

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Fe
Novo →		veja *Criando novas camadas Vectoriais*	*Gerir Camad*
Incorporar Camadas e Grupos ...		veja *Nesting Projects*	
Adicionar Camada Vectorial	`Ctrl+Shift+V`	veja *Trabalhando com Informação Vectorial*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada Matricial	`Ctrl+Shift+R`	veja *Carregar dados raster no QGIS*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada PostGIS	`Ctrl+Shift+D`	veja *PostGIS Layers*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada SpatiaLite	`Ctrl+Shift+L`	veja *SpatiaLite Layers*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada Espacial MSSQL	`Ctrl+Shift+M`	veja *label_mssql*	*Gerir Camad*
Adicionar camada Oracle GeoRaster		veja *Oracle Spatial GeoRaster Plugin*	*Gerir Camad*
Adicionar camada SQL Anywhere		veja *Módulo SQL Anywhere*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada WMS/WMTS	`Ctrl+Shift+W`	veja *Cliente WMS/WMTS*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada WCS		veja *WCS Cliente*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada WFS		veja *WFS e WFS-T Cliente*	*Gerir Camad*
Adicionar Camada de Texto Delimitado		see *label_dltext*	*Gerir Camad*
Copiar estilo		veja *Estilos*	
Colar Estilo		veja *Estilos*	
Abrir Tabela de Atributos		Veja *Trabalhando com a Tabela de Atributos*	*Atributos*
Opções de Ressalto		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Guardar edições da camada		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Edições Actuais →		veja *Digitalizar uma camada existente*	*Digitalização*
Guardar como...			
Guardar selecção como ficheiro vectorial...		Veja *Trabalhando com a Tabela de Atributos*	
Remover Camada(s)	`Ctrl+D`		
Duplicar Camada (s)			
Definir SRC da Camada(s)	`Ctrl+Shift+C`		
Definir SRC do projecto a partir da Camada			
Propriedades			
Consultar...			
Rotular			
Adicionar ao Enquadramento	`Ctrl+Shift+O`		*Gerir Camad*
Adicionar Tudo ao Enquadramento			
Remover Tudo do Enquadramento			
Mostrar Todas as Camadas	`Ctrl+Shift+U`		*Gerir Camad*
Ocultar Todas as Camadas	`Ctrl+Shift+H`		*Gerir Camad*

7.1.6 Configurações

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Painéis →		veja *Painéis e Barras de Ferramentas*	
Barra de Ferramentas →		veja *Painéis e Barras de Ferramentas*	
Activar Modo de Ecrã Completo	`F 11`		
Propriedades do Projecto ...	`Ctrl+Shift+P`	veja *Projectos*	
SRC Personalizado ...		veja *Sistema de Coordenadas personalizado*	
Gestor de Estilo...		veja *vector_style_manager*	
Configurar atalhos ...			
Personalização ...		veja *Personalização*	
Opções ...		veja *Opções*	
Opções de Ressalto ...			

7.1.7 Módulos

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Gerir e Instalar Módulos		veja *The Plugins Menus*	
Consola Python			

O começo do QGIS pela primeira vez não carrega todos os módulos core.

7.1.8 Vector

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Open Street Map →		veja *Loading OpenStreetMap Vectors*	
Ferramentas de Análise →		veja *Módulo fTools*	
Ferramentas de Investigação →		veja *Módulo fTools*	
Ferramentas de Geoprocessamento →		veja *Módulo fTools*	
Ferramentas de Geometria →		veja *Módulo fTools*	
Ferramenta de Gestão de Dados →		veja *Módulo fTools*	

O começo do QGIS pela primeira vez não carrega todos os módulos core.

7.1.9 Matricial

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Calculadora Raster ...		veja *Calculadora Matricial*	

O começo do QGIS pela primeira vez não carrega todos os módulos core.

7.1.10 Processamento

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Caixa de Ferramentas		veja *A caixa de ferramentas*	
Modelador Gráfico		veja *O modelador gráfico*	
Histórico e registo		veja *Gestão do histórico*	
Opções e configurações		veja *Configurando a infraestrutura do processamento*	
Visualizador de resultados		veja *Configurando as aplicações externas*	
Comandos	`Ctrl+Alt+M`	veja *The SEXTANTE Commander*	

O começo do QGIS pela primeira vez não carrega todos os módulos core.

7.1.11 Ajuda

Menu de Opções	Atalho	Referência	Barra de Ferramentas
Conteúdos da Ajuda	`F1`		*Ajuda*
O que é isto?	`Shift+F1`		*Ajuda*
Documentação API			
Necessita suporte comercial?			
Sítio na Internet do QGIS	`Ctrl+H`		
Verificar a Versão |qg|			
Sobre			
Patrocinadores |qg|			

Repare que para o Linux, os items da Barra de Menus estão listados acima são os padrões para o gestor de janelas no KDE. No GNOME, o menu *Configurações* tem conteúdos diferentes e os items são encontrados aqui:

Propriedades do Projecto	*Projecto*
Opções	*Editar*
Configurar atalhos	*Editar*
Gestor de Estilo	*Editar*
SRC Personalizado	*Editar*
Painéis →	*Ver*
Barra de Ferramentas →	*Ver*
Activar Modo de Ecrã Completo	*Ver*
Escala da quadrícula	*Ver*
Informação do GPS	*Ver*

7.2 Barra de Ferramentas

A barra de ferramentas fornece o acesso à maioria das mesmas funções que dos menus, mais as ferramentas adicionais para interagir com o mapa. Cada item da barra de ferramentas tem uma janela de ajuda disponível. Mantenha o seu rato em cima do item e uma descrição curta da finalidade da ferramenta irá ser exibida.

Todos as barras de menu podem ser movidas de acordo com as suas necessidades. Adicionalmente todas as barras de menus podem ser desligadas com o botão direito do rato no menu de contexto segurando o rato sobre as barras de ferramentas (leia também *Painéis e Barras de Ferramentas*).

Tip: Restaurar as Barras de Ferramentas

Se acidentalmente escondeu todas as suas barras de ferramentas, pode ir buscá-las escolhendo a opção do menu *Configurações* → *Barra de Ferramentas* →. Se a barra de ferramentas desaparecer no Windows, que costuma ser um problema de tempo a tempo no QGIS, necessita de remover `\HKEY_CURRENT_USER\Software\QGIS\qgis\UI\state` no registo. Quando restaurar o QGIS, a chave é escrita novamente com o estado padrão, e todas as barras de ferramentas estarão visíveis outra vez.

7.3 Legenda do Mapa

The map legend area lists all the layers in the project. The checkbox in each legend entry can be used to show or hide the layer.

A camada pode ser seleccionada e arrastada para cima e para abaixo na legenda para alterar a ordenação-z. A Ordenação-Z significa que as camadas listadas perto do topo da legenda são desenhadas sobre as camadas listadas mais abaixo na legenda.

Note: Este comportamentos pode ser reescrito pelo painel 'Ordem da Camada'.

As camadas da legenda da janela podem ser organizadas por grupos. Existem duas maneiras de o fazer:

1. Right click in the legend window and choose *Add New Group*. Type in a name for the group and press `Enter`. Now click on an existing layer and drag it onto the group.
2. Seleccione algumas camadas, e clique com o botão direito do rato na legenda da janela e escolha *Agrupar Seleccionados*. As camadas seleccionadas irão automaticamente incorporar o novo grupo.

Para trazer a camada para fora do grupo pode arrastar para fora, ou clicar no botão direito do rato em cima e escolha *Faça item de topo*. Os grupos podem ser também agrupados dentro de outros grupos.

A caixa de verificação para o grupo irá mostrar ou esconder todas as camadas do grupo com um clique.

O conteúdo do menu contexto do botão do direito do rato varia no tipo de item de legenda seleccionada seja uma camada matricial ou vector. Para camadas vectoriais GRASS Alternar Edição não está disponível. Veja a secção *Digitalizando e editando as camadas vectoriais GRASS* para informação sobre como editar camadas vectoriais GRASS.

Opções do botão direito do rato para camadas matriciais

- *Aproximar à extensão da camada*
- *Ampliar à Melhor Escala (100%)*
- *Esticar Usando o Enquadramento Actual*
- *Adicionar ao enquadramento*
- *Remover*
- *Duplicar*
- *Definir SRC da Camada*
- *Definir SRC do projecto a partir da Camada*
- *Guardar como ...*
- *Propriedades*
- *Renomear*

- *Copiar Estilo*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*
- *Update Drawing Order*

Adicionalmente, de acordo com a posição da camada e selecção

- *Faça Item de Topo*
- *Agrupar Seleccionados*

Right mouse button menu for vector layers

- *Aproximar à Extensão da Camada*
- *Adicionar ao Enquadramento*
- *Remover*
- *Duplicar*
- *Definir SRC da Camada*
- *Definir SRC do projecto a partir da Camada*
- *Abrir Tabela de Atributos*
- *Alternar Edição* (não está disponível para camadas GRASS)
- *Guardar Como ...*
- *Save Selection As*
- *Filtrar*
- *Exibir Contagem de Elementos*
- *Propriedades*
- *Renomear*
- *Copiar Estilo*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*
- *Update Drawing Order*

Adicionalmente, de acordo com a posição da camada e selecção

- *Faça Item de Topo*
- *Agrupar Seleccionados*

Opções do botão direito do rato para grupos de camadas

- *Ampliação ao Grupo*
- *Remover*
- *Definir SRC do Grupo*
- *Renomear*
- *Add New Group*
- *Expand all*
- *Collapse all*

- *Update Drawing Order*

É possível seleccionar mais de uma camada ou grupo ao mesmo tempo segurando a tecla `Ctrl` enquanto selecciona as camadas com o botão esquerdo do rato. Pode mover todas as camadas seleccionadas para um novo grupo ao mesmo tempo.

Poderá também apagar mais que uma camada ou grupo de uma só vez através da selecção de várias camadas com a tecla `Ctrl` e pressionando `Ctrl+D` depois. Desta forma todos as camadas ou grupos serão removidos da lista de camadas.

7.3.1 Trabalhando com a Ordem da legenda de camada indepenente

Existe um painel que permite definir a ordem independente de desenho da legenda do mapa. Pode activar neste menu *Settings* → *Painéis* → *Ordem da camada*. Esta característica permite por exemplo, ordenar as camadas por ordem de importância, para exibi-los na ordem correcta (veja figure_layer_order). Marcando a caixa *Controlar ordem de renderização* num fundo da lista de camadas irá retroceder para o opção padrão.

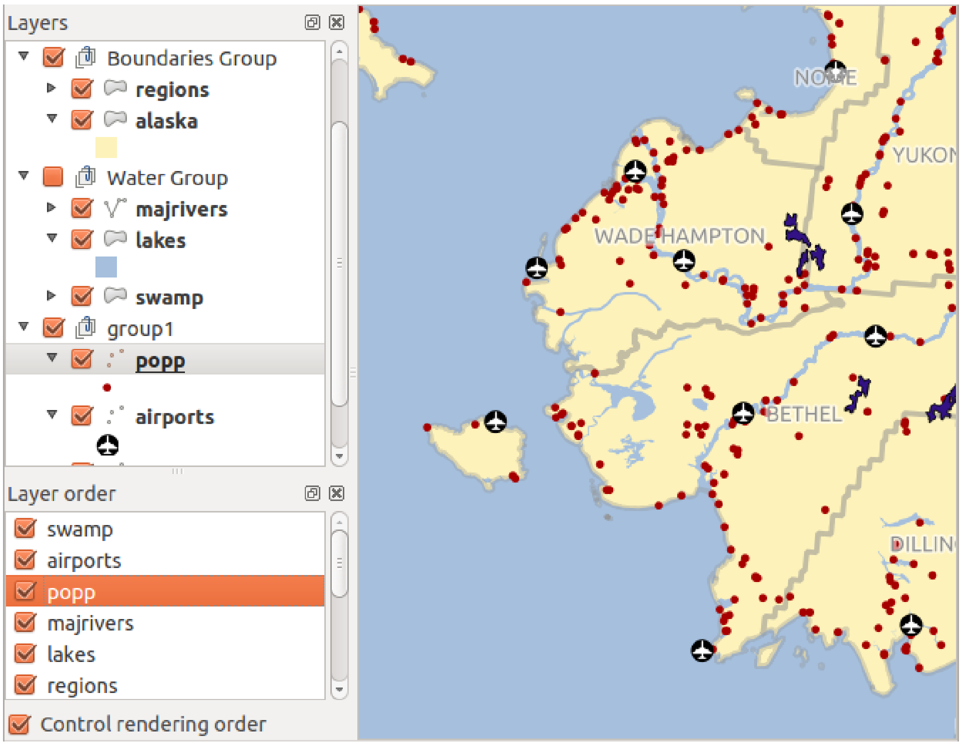


Figura 7.2: Definir a ordem da legenda de camada indepenente

7.4 Vista do Mapa

Este é o "rendimento" do QGIS – os mapas são exibidos nesta área! O mapa exibido nesta janela irá depender na camada vectorial e raster que escolheu no carregamento (veja as secções a seguir para mais informação de como carregar camadas). A vista do mapa pode ser movida (mudando o foco da tela do mapa para outra região) e ampliada ou afastada. Outras variadas operações podem ser efectuadas no mapa com é descrito na descrição da barra de ferramenta acima. A vista de mapa e a legenda estão estritamente ligadas uma a outra — os mapas na vista reflectem alterações que faça na área da legenda.

Tip: Aumentado o Mapa com a roda do Rato

Pode usar a roda do rato para ampliar ou afastar o mapa. Posicione o cursos do rato dentro da área do mapa e rode a roda para a frente (longe de si) para ampliar e para trás (perto de si) para afastar. A posição do cursor do mapa é centrada onde a ampliação ocorre. Pode personalizar o comportamento de ampliação da roda do rato usando o separador *Ferramentas de mapa* no menu *Configurações* → *Opções* .

Tip: Movendo o Mapa com as Setas de Direcção e Barra de Espaço

Pode usar as teclas de direcção para mover o mapa. Coloque o cursor do mapa dentro da área do mapa e clique na tecla direita de direcção para mover para este, tecla esquerda de direcção para mover para oeste, tecla para cima para mover para norte e a tecla de direcção para baixo para mover para sul. Pode também mover o mapa usando a barra de espaço ou clicando na roda do rato: apenas mova o rato enquanto segura a barra de espaço ou clica a roda do rato.

7.5 Barra de Estado

A barra de estado mostra a posição actual das coordenadas do mapa (ex.: metros ou graus decimais) à medida que o apontador do rato é movido ao longo da vista do mapa. No lado esquerdo da exibição de coordenadas na barra de estado está um botão pequeno que irá alternar entre a exibição de coordenadas ou o enquadramento da vista de mapa à medida que move, amplia e afasta.

Perto da exibição das coordenadas encontra a exibição da escala. Mostra a escala da vista de mapa. Se ampliar ou afastar, o QGIS mostra a escala actual. Existe um seleccionador de escala, que permite que possa escolher entre escalas pré-definidas de 1:500 até 1:1000000.

Uma barra de progesso na barra de estado mostra o progresso da renderização para cada camada que é desenhada na vista de mapa. Em alguns casos, tais como a recolha de dados estatísticos em camadas matriciais, a barra de progresso será usada para mostrar o estado das operações demoradas.

Se um novo módulo ou actualização de módulo estiver disponível, poderá ver uma mensagem no lado direito mais afasto da barra de estado. No lado direito da barra de estado está uma pequena caixa de verificação que pode ser usada para evitar temporariamente a renderização da vista de mapa. (veja secção *Renderização* em baixo). O ícone pára imediatamente o processo de renderização do mapa actual.

No lado direito das funções de rendirazação encontra o código ESPG do SRC actual do projecto e um ícone da projecção. Clicando este, abrirá as propriedades da projecção do projecto actual.

Tip: Calculando a Escala Correcta para o Seu Enquadramento do Mapa

Quando inicia o QGIS, os graus são a unidade padrão, o que significa que QGIS irá interpretar as coordenadas na sua camada em graus. Para obter os valores correctos da escala, pode mudar para metros manualmente no separador *Geral* no menu *Configurações* → *Propriedades do Projecto*, ou pode seleccionar o SRC clicando no ícone Estado do SRC no canto inferior direito da barra de estado. No último caso, as unidades são definidas para o que a projecção do projecto especifica (ex.: '+units=m').

.

CAPÍTULO 8

Ferramentas gerais

8.1 Atalhos do teclado

QGIS provides default keyboard shortcuts for many features. You can find them in section *Barra de Menus*. Additionally, the menu option *Settings* → *Configure Shortcuts..* allows you to change the default keyboard shortcuts and to add new keyboard shortcuts to QGIS features.

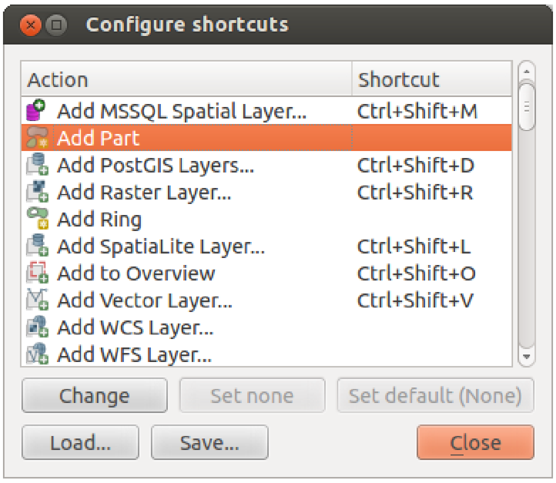


Figura 8.1: Define shortcut options (Gnome)

Configuration is very simple. Just select a feature from the list and click on **[Change]**, **[Set none]** or **[Set default]**. Once you have finished your configuration, you can save it as an XML file and load it to another QGIS installation.

8.2 Ajuda de contexto

When you need help on a specific topic, you can access context help via the **[Help]** button available in most dialogs — please note that third-party plugins can point to dedicated web pages.

8.3 Renderização

By default, QGIS renders all visible layers whenever the map canvas is refreshed. The events that trigger a refresh of the map canvas include:

- Adicionando uma camada
- Movendo e ampliando

- Resizing the QGIS window
- Mudar a visibilidade da camada ou camadas

O QGIS permite que possa controlar o processo de renderização de várias formas.

8.3.1 Renderização Dependente da Escala

Scale-dependent rendering allows you to specify the minimum and maximum scales at which a layer will be visible. To set scale-dependent rendering, open the *Properties* dialog by double-clicking on the layer in the legend. On the *General* tab, click on the *Scale dependent visibility* checkbox to activate the feature, then set the minimum and maximum scale values.

Pode determinar os valores da escala em primeiro lugar aumentando a um nível que quer usar e não ter valores de escala na barra de estado do QGIS.

8.3.2 Controlando a Renderização do Mapa

A renderização do mapa pode ser controlada de várias maneiras, como é descrito em baixo.

Suspendendo a Renderização

To suspend rendering, click the *Render* checkbox in the lower right corner of the status bar. When the *Render* checkbox is not checked, QGIS does not redraw the canvas in response to any of the events described in section *Renderização*. Examples of when you might want to suspend rendering include:

- Adding many layers and symbolizing them prior to drawing
- Adding one or more large layers and setting scale dependency before drawing
- Adding one or more large layers and zooming to a specific view before drawing
- Qualquer combinação acima

A activação da caixa de verificação *Renderização* permite a renderização e actualização imediata do enquadramento do mapa.

Setting Layer Add Option

You can set an option to always load new layers without drawing them. This means the layer will be added to the map, but its visibility checkbox in the legend will be unchecked by default. To set this option, choose menu option *Settings* → *Options* and click on the *Rendering* tab. Uncheck the *By default new layers added to the map should be displayed* checkbox. Any layer subsequently added to the map will be off (invisible) by default.

Terminando Renderização

To stop the map drawing, press the `ESC` key. This will halt the refresh of the map canvas and leave the map partially drawn. It may take a bit of time between pressing `ESC` and the time the map drawing is halted.

Note: It is currently not possible to stop rendering — this was disabled in the Qt4 port because of User Interface (UI) problems and crashes.

Atualizando a Visualização do Mapa Durante a Renderização

You can set an option to update the map display as features are drawn. By default, QGIS does not display any features for a layer until the entire layer has been rendered. To update the display as features are read from the datastore, choose menu option *Settings* → *Options* and click on the *Rendering* tab. Set the feature count to an appropriate value to update the display during rendering. Setting a value of 0 disables update during drawing (this is the default). Setting a value too low will result in poor performance, as the map canvas is continually updated during the reading of the features. A suggested value to start with is 500.

Influência da Qualidade de Renderização

To influence the rendering quality of the map, you have two options. Choose menu option *Settings* → *Options*, click on the *Rendering* tab and select or deselect following checkboxes:

- *Make lines appear less jagged at the expense of some drawing performance*
- *Fix problems with incorrectly filled polygons*

Acelerar a renderização

There are two settings that allow you to improve rendering speed. Open the QGIS options dialog using *Settings* → *Options*, go to the *Rendering* tab and select or deselect the following checkboxes:

- *Enable back buffer*. This provides better graphics performance at the cost of losing the possibility to cancel rendering and incrementally draw features. If it is unchecked, you can set the *Number of features to draw before updating the display*, otherwise this option is inactive.
- *Use render caching where possible to speed up redraws*

8.4 Medindo

Measuring works within projected coordinate systems (e.g., UTM) and unprojected data. If the loaded map is defined with a geographic coordinate system (latitude/longitude), the results from line or area measurements will be incorrect. To fix this, you need to set an appropriate map coordinate system (see section *Trabalhando com Projecções*). All measuring modules also use the snapping settings from the digitizing module. This is useful, if you want to measure along lines or areas in vector layers.

Para seleccionar a ferramenta de medição, clique em e seleccione a ferramenta que quer usar.

8.4.1 Medir comprimentos, áreas e ângulos

Measure Line: QGIS is able to measure real distances between given points according to a defined ellipsoid. To configure this, choose menu option *Settings* → *Options*, click on the *Map tools* tab and select the appropriate ellipsoid. There, you can also define a rubberband color and your preferred measurement units (meters or feet) and angle units (degrees, radians and gon). The tool then allows you to click points on the map. Each segment length, as well as the total, shows up in the measure window. To stop measuring, click your right mouse button.

Measure Area: Areas can also be measured. In the measure window, the accumulated area size appears. In addition, the measuring tool will snap to the currently selected layer, provided that layer has its snapping tolerance set (see section *Configurando a Tolerância de Atracção e Raio de Pesquisa*). So, if you want to measure exactly along a line feature, or around a polygon feature, first set its snapping tolerance, then select the layer. Now, when using the measuring tools, each mouse click (within the tolerance setting) will snap to that layer.

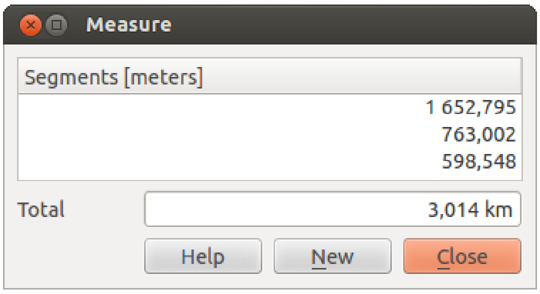


Figura 8.2: Measure Distance (Gnome)

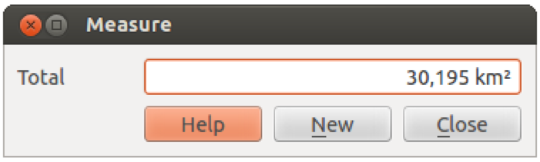


Figura 8.3: Measure Area (Gnome)

Measure Angle: You can also measure angles. The cursor becomes cross-shaped. Click to draw the first segment of the angle you wish to measure, then move the cursor to draw the desired angle. The measure is displayed in a pop-up dialog.

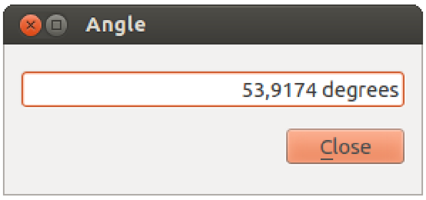


Figura 8.4: Measure Angle (Gnome)

8.4.2 Selecionar e desselecionar elementos

A caixa de ferramentas QGIS fornece várias ferramentas para seleccionar elementos no enquadramento do mapa. Para seleccionar um ou mais elementos, simplesmente clique em e seleccione a sua ferramenta:

- Seleccionar Elemento Único
- Seleccionar Elementos por Rectângulo
- Seleccionar Elementos por Polígono
- Seleccionar Elementos por Delimitação Livre
- Seleccionar Elementos pelo Raio

To deselect all selected features click on Deselect features from all layers.

8.5 Identificar elementos

The Identify tool allows you to interact with the map canvas and get information on features in a pop-up window. To identify features, use *View* → *Identify features* or press `Ctrl + Shift + I`, or click on the Identify features icon in the toolbar.

If you click on several features, the *Identify results* dialog will list information about all the selected features. The first item is the number of the feature in the list of results, followed by the layer name. Then, its first child will be the name of a field with its value. Finally, all information about the feature is displayed.

Esta janela pode ser personalizada para exibir campos personalizados, mas por defeito irá exibir três tipos de informação:

- Acções: Acções podem ser adicionadas à janela de indentificação de elementos. Quando clica no rótulo de acção, uma acção correrá. Por defeito, apenas uma acção é adicionada, que é ver o formulário do elemento em modo edição.
- Derived: This information is calculated or derived from other information. You can find clicked coordinate, X and Y coordinates, area in map units and perimeter in map units for polygons, length in map units for lines and feature ids.
- Data attributes: This is the list of attribute fields from the data.

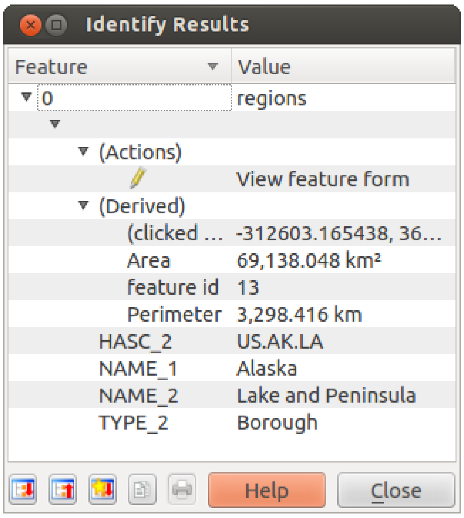


Figura 8.5: Diálogo de Identificar elementos (Gnome)

No fundo da janela, tem cinco ícones:

- Expand tree
- Collapse tree
- Default behaviour
- Copiar atributos
- Print selected HTML response

Outras funções podem ser encontradas no menu de contexto do item identificado. Por exemplo, a partir do menu de contexto poderá:

- Ver o formulário do elemento
- Aproximar ao elemento
- Copiar elemento:Copiar todas as geometrias do elemento e atributos
- Copiar o valor do atributo: Copia apenas o valor do atributo que clicou
- Copy feature attributes: Copy only attributes
- Limpar resultado: remove os resultados na janela

- Clear highlights: Remove features highlighted on the map
- Destacar todos
- Destacar camada
- Activate layer: Choose a layer to be activated
- Propriedades da camada: Abre a janela das propriedades da camada
- Expandir todos
- Fechar todos

8.6 Decorações

The Decorations of QGIS include the Grid, the Copyright Label, the North Arrow and the Scale Bar. They are used to 'decorate' the map by adding cartographic elements.

8.6.1 Grelha

Grid allows you to add a coordinate grid and coordinate annotations to the map canvas.

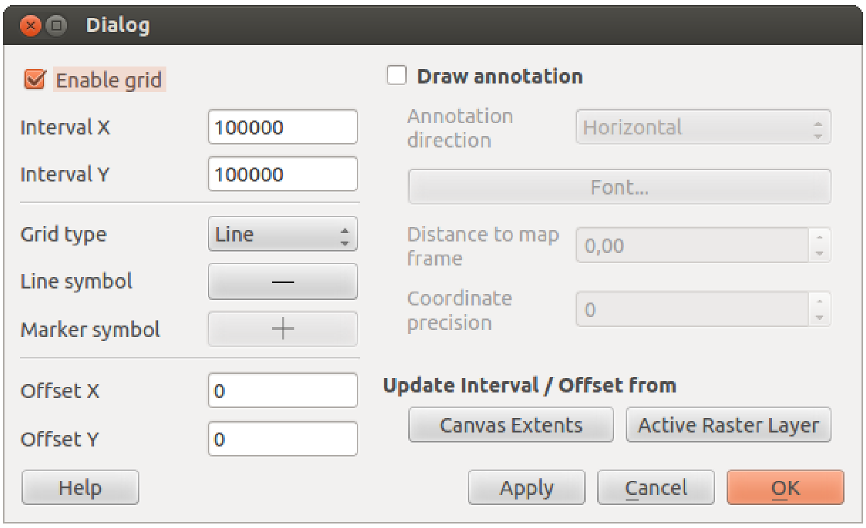


Figura 8.6: Janela da Grelha

1. Seleccione a partir do menu *Ver* → *Decorações* → *Grelha*. A janela de diálogo inicia. (veja figure_decorations_1).
2. Activate the *Enable grid* checkbox and set grid definitions according to the layers loaded in the map canvas.
3. Activate the *Draw annotations* checkbox and set annotation definitions according to the layers loaded in the map canvas.
4. Clique **[Aplicar]** para verificar se tudo está como o esperado.
5. Clique **[OK]** para fechar a janela de diálogo.

Figura 8.7: The Copyright Dialog

8.6.2 Etiqueta de Direitos de autor

Copyright label adds a copyright label using the text you prefer to the map.

1. Seleccione a partir do menu *Ver* → *Decorações* → *Etiqueta Copyright*. O diálogo iniciará (veja figure_decorations_2).
2. Enter the text you want to place on the map. You can use HTML as shown in the example.
3. Choose the placement of the label from the *Placement* combo box.
4. Make sure the *Enable Copyright Label* checkbox is checked.
5. Clique **[OK]**.

In the example above, which is the default, QGIS places a copyright symbol followed by the date in the lower right-hand corner of the map canvas.

8.6.3 Seta do Norte

North Arrow places a simple north arrow on the map canvas. At present, there is only one style available. You can adjust the angle of the arrow or let QGIS set the direction automatically. If you choose to let QGIS determine the direction, it makes its best guess as to how the arrow should be oriented. For placement of the arrow, you have four options, corresponding to the four corners of the map canvas.

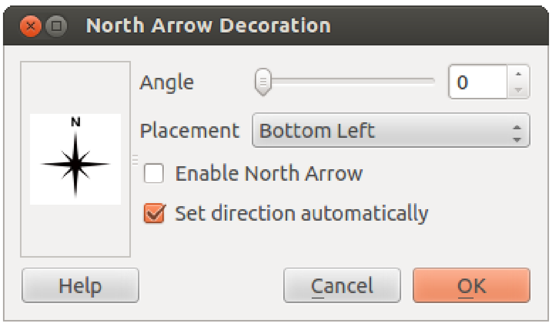


Figura 8.8: Diálogo da Seta do Norte

8.6.4 Barra de Escala

Scale Bar adds a simple scale bar to the map canvas. You can control the style and placement, as well as the labeling of the bar.

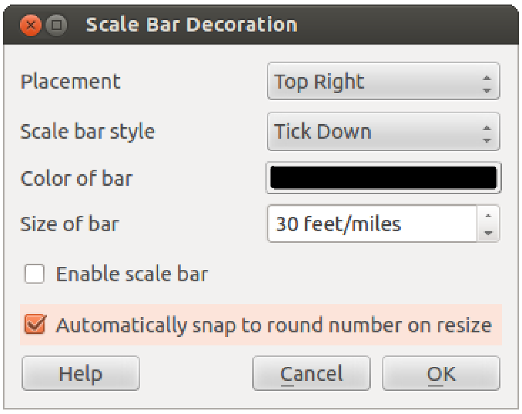


Figura 8.9: Diálogo da Barra de Escala

QGIS only supports displaying the scale in the same units as your map frame. So if the units of your layers are in meters, you can't create a scale bar in feet. Likewise, if you are using decimal degrees, you can't create a scale bar to display distance in meters.

Para adicionar a barra de escala:

1. Select from menu *View* → *Decorations* → *Scale Bar*. The dialog starts (see figure_decorations_4).
2. Choose the placement from the *Placement* combo box.
3. Choose the style from the *Scale bar style* combo box.
4. Select the color for the bar *Color of bar* Border color Change or use the default black color.
5. Set the size of the bar and its label *Size of bar* 1,00.
6. Make sure the *Enable scale bar* checkbox is checked.
7. Optionally, check *Automatically snap to round number on resize*.
8. Clique **[OK]**.

Tip: Separador das Decorações

When you save a `.qgs` project, any changes you have made to Grid, North Arrow, Scale Bar and Copyright will be saved in the project and restored the next time you load the project.

8.7 Ferramentas de Anotação

The Text Annotation tool in the attribute toolbar provides the possibility to place formatted text in a balloon on the QGIS map canvas. Use the *Text Annotation* tool and click into the map canvas.

Double clicking on the item opens a dialog with various options. There is the text editor to enter the formatted text and other item settings. For instance, there is the choice of having the item placed on a map position (displayed by a marker symbol) or to have the item on a screen position (not related to the map). The item can be moved by

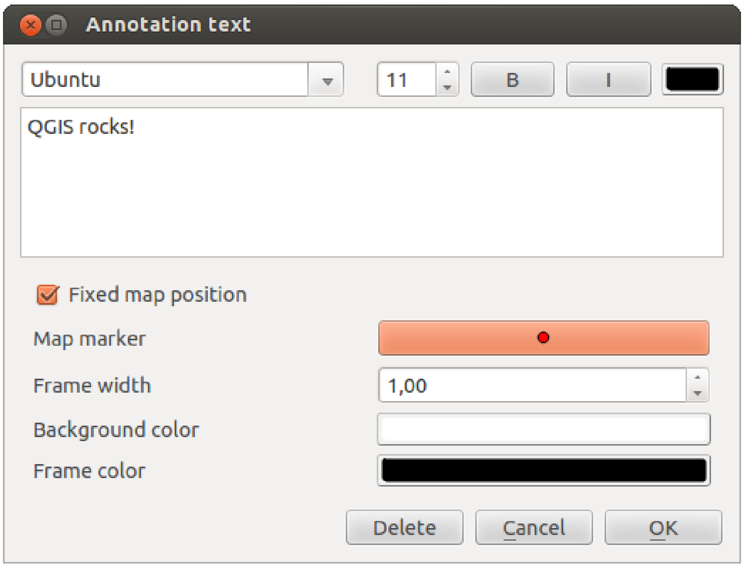


Figura 8.10: Diálogo do texto de anotação

map position (by dragging the map marker) or by moving only the balloon. The icons are part of the GIS theme, and they are used by default in the other themes, too.

The Move Annotation tool allows you to move the annotation on the map canvas.

8.7.1 Anotações Html

The Html Annotation tools in the attribute toolbar provides the possibility to place the content of an html file in a balloon on the QGIS map canvas. Using the *Html Annotation* tool, click into the map canvas and add the path to the html file into the dialog.

8.7.2 Anotações SVG

The SVG Annotation tool in the attribute toolbar provides the possibility to place an SVG symbol in a balloon on the QGIS map canvas. Using the *SVG Annotation* tool, click into the map canvas and add the path to the SVG file into the dialog.

8.7.3 Formulários de anotações

Additionally, you can also create your own annotation forms. The Form Annotation tool is useful to display attributes of a vector layer in a customized Qt Designer form (see figure_custom_annotation). This is similar to the designer forms for the *Identify features* tool, but displayed in an annotation item. Also see this video https://www.youtube.com/watch?v=0pDBuSbQ02o from Tim Sutton for more information.

Note: Se clicar `Ctrl+T` enquanto a ferramenta *Anotação* é activada (move a anotação, anotação de texto, formulário da anotação), o estado de visibilidade desses itens são invertidos.

8.8 Marcadores espaciais

Marcadores espaciais permite-lhe "marcar" uma localização geográfica e voltar a ele mais tarde.

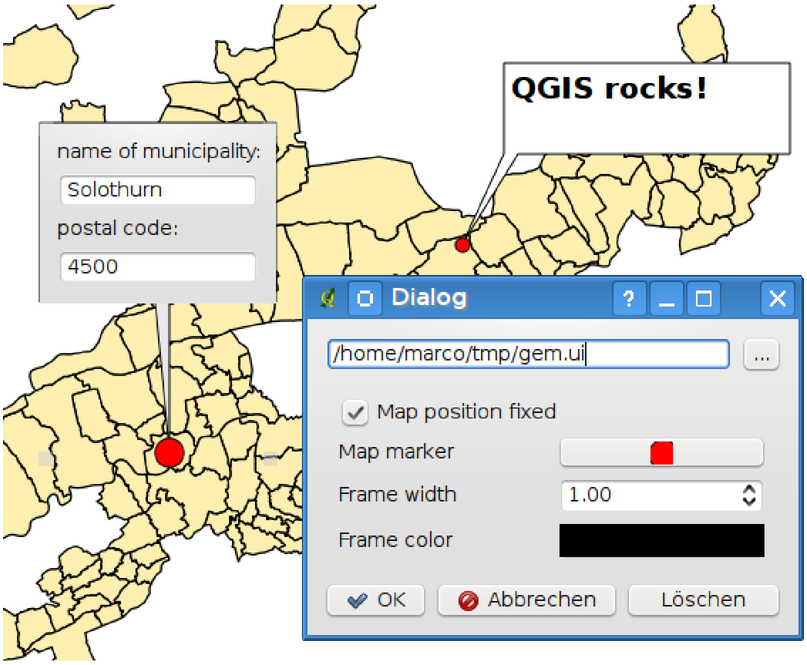


Figura 8.11: Formulário de anotação personalizado no Qt Designer

8.8.1 Criando um Marcador

Para criar um marcador:

1. Aproximar ou mover para uma área de interesse.
2. Seleccione a opção do menu *Ver* → *Novo Marcador* ou carregue `Ctrl-B`.
3. Introduza um nome descritivo para o marcador (até 255 caracteres).
4. Pressione `Enter` para adicionar o marcador ou **[Apagar]** para remover o marcador.

Repare que tem múltiplos marcadores com o mesmo nome.

8.8.2 Trabalhando com Marcadores

To use or manage bookmarks, select the menu option *View* → *Show Bookmarks*. The *Geospatial Bookmarks* dialog allows you to zoom to or delete a bookmark. You cannot edit the bookmark name or coordinates.

8.8.3 Aproximando a um Marcador

From the *Geospatial Bookmarks* dialog, select the desired bookmark by clicking on it, then click **[Zoom To]**. You can also zoom to a bookmark by double-clicking on it.

8.8.4 Apagando um Marcador

To delete a bookmark from the *Geospatial Bookmarks* dialog, click on it, then click **[Delete]**. Confirm your choice by clicking **[Yes]**, or cancel the delete by clicking **[No]**.

8.9 Nesting Projects

If you want to embed content from other project files into your project, you can choose *Layer* → *Embed Layers and Groups*.

8.9.1 Embebendo camadas

A seguinte janela permite que possa embeber camadas de outros projectos. Aqui está um pequeno exemplo:

1. Pressione ... para ver outro projeto a partir do conjunto de dados Alaska.
2. Select the project file `grassland`. You can see the content of the project (see figure_embed_dialog).
3. Press `Ctrl` and click on the layers `grassland` and `regions`. Press **[OK]**. The selected layers are embedded in the map legend and the map view now.

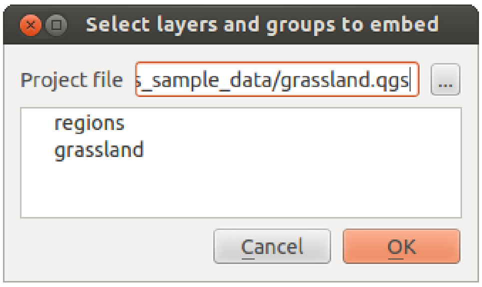


Figura 8.12: Selecione as camadas e grupos para incorporar

While the embedded layers are editable, you can't change their properties like style and labeling.

8.9.2 Removendo camadas embebidas

Right-click on the embedded layer and choose Remove.

.

Configuração QGIS

O QGIS é altamente personalizável através do menu *Configurações* . Escolha entre Painéis, Caixa de Ferramentas, Propriedades do Projecto, Opções e Personalização.

9.1 Painéis e Barras de Ferramentas

No menu *Painéis*→ pode desligar os widgets do QGIS. O menu *Caixa de Ferramentas*→ fornece a possibilidade de trocar activar ou desactivar grupos de ícones na barra de ferramentas do QGIS (veja figure_panels_toolbars).

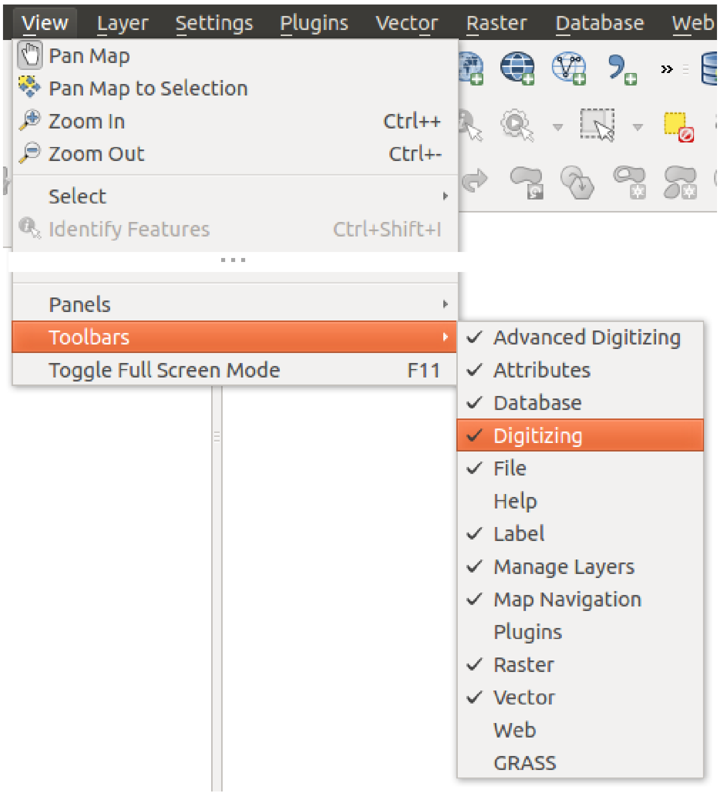


Figura 9.1: Os Painéis e o Menu de Barra de Ferramentas

Tip: Activando o Enquadramento QGIS

No QGIS pode usar o painel do enquadramento que fornece a extensão total das camadas adicionadas. Pode ser seleccionada no menu *Configurações* → *Painéis* ou *Ver* → *Paineis*. Dentro da vista existe um rectângulo a mostrar a extensão actual do mapa. Isto permite rapidamente determinar que área do mapa está a ver actualmente. É de notar que os rótulos não serão renderizados no enquadramento do mapa mesmo que seja activado a rotulagem.

Se clicar e arrastar o rectângulo vermelho no enquadramento que mostra a actual extensão, este irá actualizar de acordo como o mapa principal.

Tip: Mostrar Mensagens de Registo

É possível seguir as mensagens do QGIS. Pode activar o *Registo de Mensagens* no menu *Configurações* → *Painéis* ou *Vier* → *Painéis* e seguir as mensagens que aparecem nos diferentes separadores durante o carregamento e operação.

9.2 Propriedades do Projecto

In the properties window for the project under *Settings* → *Project Properties* or *Project* → *Project Properties*, you can set project-specific options. These include:

- No menu *Geral* podem ser definidos o título do projecto, a cor de selecção e fundo, unidades da camadas, precisão, e os caminhos relativos onde serão guardadas as camadas. Se a transformação SRC estiver ligada pode escolher o cálculo de distâncias recorrendo ao elipsóide. Pode definir as unidades do enquadramento (apenas usado quando a transformação SRC está desactivada) e a precisão das casas decimais a usar. Pode definir também uma escala de projecto, que rescreverá sobre as escalas globais pré-definidas.
- O menu *SRC* permite que escolha o Sistema de Coordenadas Referência para o projecto, e para activar a reprojecção on-the-fly das camadas matricias e vectoriais na exibição de camadas de diferentes SRC.
- Com o terceiro menu *Identificar camadas* pode definir (ou desactivar) que camadas irão responder à ferramenta identificar. (Veja o parágrafo das "Ferramentas de Mapa" da secção *Opções* Secção para activar a identificação de múltiplas camadas).
- The *Default Styles* menu lets you control how new layers will be drawn when they do not have an existing `.qml` style defined. You can also set the default transparency level for new layers and whether symbols should have random colours assigned to them.
- O separador *Servidor OWS* permite definir a informação sobre as Capacidades do WMS e WFS, a extensão e as restrições SRC do Servidor QGIS.
- O menu *Macros* é para editar macros Python para os projectos. Actualmente, apenas estão disponíveis três macros: `openProject()`, `saveProject()` e `closeProject()`.

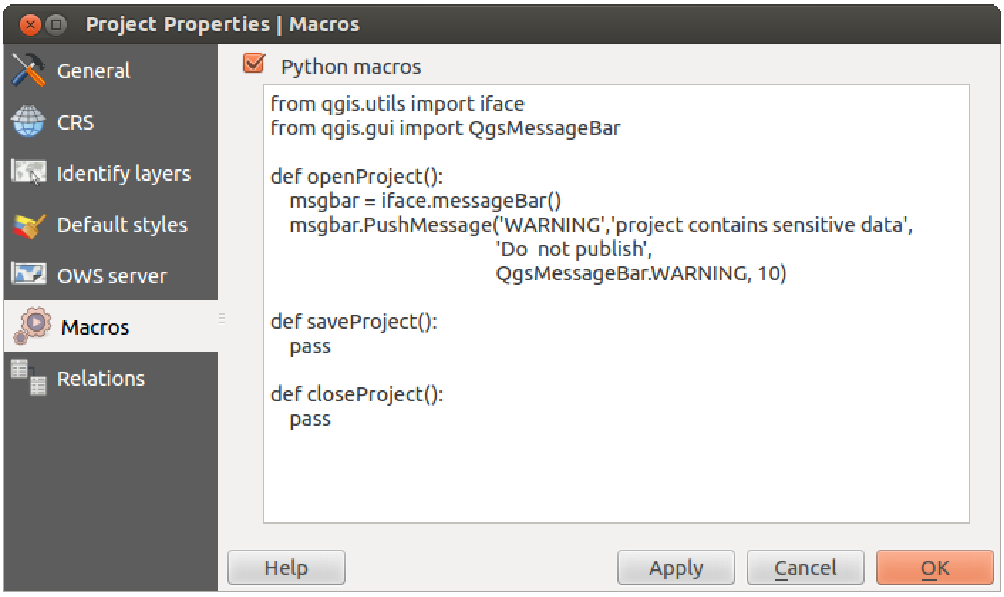


Figura 9.2: Configurações de Macro no QGIS

- O menu *Relations* é usado para definir relações 1:n. As relações são definidas no diálogo das propriedades do projecto. Quando existirem relações para uma camada, um novo elemento de interface do utilizador na vista de formulário (p. ex. quando identificar um elemento e abrir o seu formulário) irá listar os elementos relacionados. Isto fornece uma maneira poderosa para expressar p. ex. o histórico de inspecção ao longo de um segmento de tubagem ou estrada. Poderá encontrar mais informação sobre suporte de relações 1:n na Secção *Creating one to many relations*.

9.3 Opções

Algumas opções básicas para QGIS podem ser seleccionadas usando o diálogo *Options*. Selecione a opção de menu *Settings* → *Options*. Os separadores onde poderá personalizar as suas opções são descritos abaixo.

9.3.1 Menu Geral

Aplicação

- Seleccione a *Estilo (Necessário reiniciar o QGIS)* e escolha entre 'Oxygen','Windows','Motif','CDE', 'Plastique' e 'Cleanlux' ().
- Definir o *Tema de Ícone* . Actualmente só a opção 'default' é possível.
- Definir o *Tamanho do Ícone* .
- Definir a *Fonte*. Escolha entre *QT padrão* e uma fonte definida pelo utilizador.
- Altera o *Tempo limite para mensagens temporizadas ou diálogos* .
- *Esconder o ecrã inicial no arranque*
- *Mostrar dicas ao iniciar*
- *Títulos da caixa de grupos a negrito*
- :guilabel:' Caixas de grupo em estilo QGIS'
- *Use diálogos selectores de cor com actualizações ao vivo*

Ficheiros de projecto

- *Abrir o projecto no arranque* (escolha entre 'Novo'. 'Mais recente' e 'Específico'). Quando escolher 'Específico' use para definir um projecto.
- *Create new project from default project*. Tem a possibilidade de carregar em *Set current project as default* ou em *Reset default*. Pode navegar através dos seus ficheiros e definir uma directoria onde encontrar os modelos de projecto definidos pelo utilizador. Isto será adicionado a *Project* → *New From Template*. Primeiro active *Create new project from default project* e a seguir salve o projecto dentro da pasta de modelos de projecto.
- *Avisar para salvar projecto e alterações de fontes de dados quando necessário*
- *Avisar quando abrir um projecto guardado com uma versão antiga do |qg|*
- *Enable macros* . Esta opção foi criada para lidar com as macros que são escritas para executar uma acção nos eventos do projecto. Pode escolher entre 'Never', 'Ask', 'For this session only' e 'Always (not recommended)'.

9.3.2 Menu Sistema

Ambiente

Variáveis de ambiente do sistema podem ser vistas agora, e muitas configuradas, no grupo **Environment** (ver figure_environment_variables). Isto é útil para plataformas, tais como Mac, onde um aplicativo GUI não herda necessariamente o ambiente do utilizador da linha de comandos. Também é útil para configuração e visualização de variáveis de ambiente para os conjuntos de ferramentas externas controlados pela caixa de ferramentas de Processamento (p. ex., SAGA, GRASS), e para activar a saída de depuração ("debugging") para secções específicas do código-fonte.

- *Use custom variables (restart required - include separators)*. You can **[Add]** and **[Remove]** variables. Already-defined environment variables are displayed in *Current environment variables*, and it's possible to filter them by activating *Show only QGIS-specific variables*.

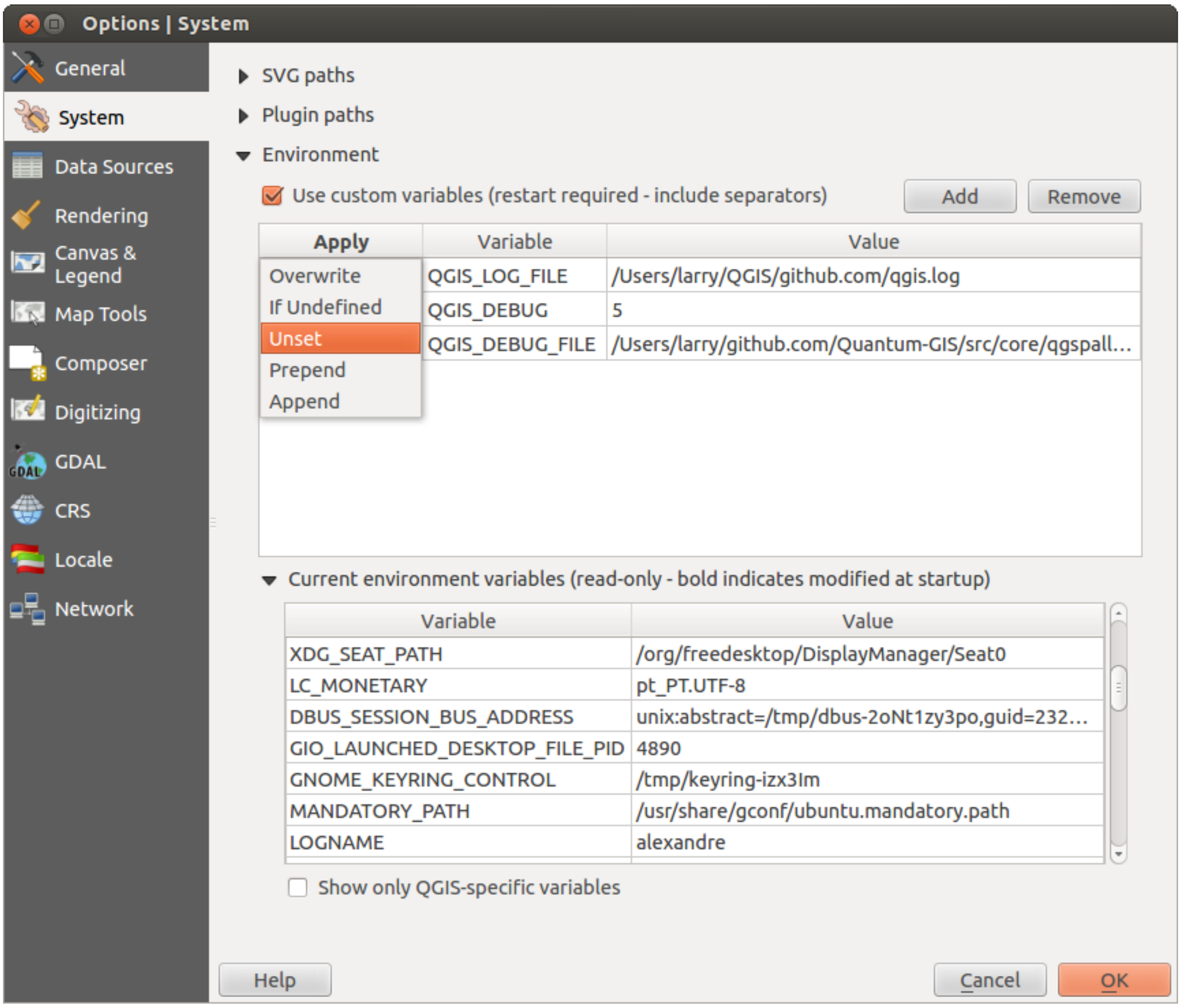


Figura 9.3: Variáveis de ambiente do Sistema no QGIS

Directórios dos módulos

[Adicionar] ou **[Remover]** *Caminho(s) para pesquisar bibliotecas de módulos C++ adicionais*

9.3.3 Menu Fonte de Dados

Atributos dos elementos e tabela

- *Abre a tabela de atributos na janela principal (Necessário reiniciar o QGIS)*
- *Copy geometry in WKT representation from attribute table*. When using Copy selected rows to clipboard from the *Attribute table* dialog, this has the result that the coordinates of points or vertices are also copied to the clipboard.
- *Comportamento da tabela de atributos* . Existem três possibilidades: 'Mostrar todos os elementos', 'Mostrar elementos seleccionados' e 'Mostrar elementos visiveis no mapa'.
- *Attribute table row cache* 1,00. This row cache makes it possible to save the last loaded N attribute rows so that working with the attribute table will be quicker. The cache will be deleted when closing the attribute table.
- *Representação para valores NULL*. Aqui, pode definir um valor para os campos de dados que contêm valores NULL.

Manipulação das fontes de dados

- *Pesquisar por atributos válidos na janela do navegador* . Pode escolher entre 'Verificar extensão' e 'Verificar conteúdo do ficheiro'.
- *Pesquisar por conteúdo de ficheiros compactados (.zip) na janela do navegador* . 'Não', 'Verificação básica' e 'Verificação completa' são possiveis.
- *Prompt for raster sublayers when opening*. Some rasters support sublayers — they are called subdatasets in GDAL. An example is netCDF files — if there are many netCDF variables, GDAL sees every variable as a subdataset. The option allows you to control how to deal with sublayers when a file with sublayers is opened. You have the following choices:
  - 'Sempre': Perguntar sempre (se existem subcamadas)
  - 'Se necessário': Perguntar se a camada não tem bandas, mas tem subcamadas
  - 'Nunca': Nunca pede, não irá carregar nada
  - 'Carregar tudo': Nunca pede, mas carrega todas as subcamadas
- *Ignora a declaração de codificação da shapefile*. Se a shapefile tiver informação de codificação, este será ignorado pelo QGIS.
- *Adicionar uma camada PostGIS com duplo clique e seleccione em modo alargado*
- *Adicione camadas Oracle com duplo clique e seleccione em modo alargado*

9.3.4 Menu de Renderização

Comportamento da renderização

- *By default new layers added to the map should be displayed*
- *Enable back buffer*
- *Use render caching where possible to speed up redraws*
- *Enable feature simplication by default for newly added layers*
- *Simplify on provider side if possible*

Qualidade de renderização

- *Fazer com que as linhas apareçam menos irregulares, em detrimento de algum desempenho do desenho*
- *Fix problems with incorrectly filled polygons*

Matriciais

- Com a *Selecção de banda RGB* pode definir o número para a banda Vermelha, Verde e Azul.

Contrast enhancement

- *Banda cinzenta única* . Uma banda cinzenta única pode ter 'Sem esticar', 'Esticar para MinMax', 'Esticar e Cortar para MinMax' e também 'Cortar para MinMax'.
- *Multi band color (byte/band)* . Options are 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Multi band color (>byte/band)* . Options are 'No stretch', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and Clip to MinMax' and 'Clip to MinMax'.
- *Limits (minimum/maximum)* . Options are 'Cumulative pixel count cut', 'Minimum/Maximum', 'Mean +/- standard deviation'.
- *Limites de contagem cumulativa de pixeis de corte*
- *Multiplicador do desvio-padrão*

Corrigindo Erros

- *Map canvas refresh*

9.3.5 Menu de Janela e Legenda

Aparência padrão do mapa (reescrita pelas propriedades do projecto)

- Define a *Cor da selecção* e a *Cor de fundo*.

Legenda da camada

- *Duplo clique na legenda* . Pode 'Abrir propriedades da camada' ou 'Abrir tabela de atributos' com duplo clique.
- The following *Legend item styles* are possible:
  - *Maiusculizar os nomes das camadas*
  - *Tornar negrito os nomes das camadas*
  - *Tornar negrito os nomes dos grupos*
  - *Mostrar nomes de atributos de classificação*
  - *Criar ícones matriciais (pode ser lento)*
  - *Adicionar novas camadas ao grupo actual ou seleccionado*

9.3.6 Menu Ferramentas de Mapa

Identify

- *Open identify results in a dock window (QGIS restart required)*
- The *Mode* setting determines which layers will be shown by the Identify tool. By switching to 'Top down' or 'Top down, stop at first' instead of 'Current layer', attributes for all identifiable layers will be shown with the Identify tool. In QGIS 2.2. you can now use a 'Layer selection' option so that you can choose with the left-mouse menu which layer you want to identify (see the "Project properties" section under *Projectos* to set which layers are identifiable).
- *Open feature form, if a single feature is identified*

- Define *Search radius for identifying and displaying map tips as a percentage of the map width*

Ferramenta de medida

- Define *Cor do elástico* para as ferramentas de medida
- Define *Casas decimais*
- *Manter unidade base*
- *Preferred measurements units* ('Meters', 'Feet', 'Nautical Miles' or 'Degrees')'
- *Preferred angle units* ('Degrees', 'Radians' or 'Gon')

Movendo e ampliando

- Define a *Acção da roda do rato* ('Visualizar', 'Visualizar e Centrar', 'Aproximar ao cursor do rato', 'Nada')
- Define o *factor de aproximação/ afastamento* para a roda do rato

Escalas pré-definidas

Here, you find a list of predefined scales. With the **[+]** and **[-]** buttons you can add or remove your individual scales.

9.3.7 Composer Menu

Composition defaults

You can define the *Default* font here.

Aparência da Grelha

- Define the *Grid style* ('Solid', 'Dots', 'Crosses')
- Define the *Color...*

Grid defaults

- Define the *Spacing* 1,00
- Define the *Grid offset* 1,00 for x and y
- Define the *Snap tolerance* 1,00

Guide defaults

- Define the *Snap tolerance* 1,00

9.3.8 Menu Digitalizar

Criação de elementos

- *Suprimir atributos de janelas pop-up depois de cada elemento criado*
- *Reutilizar últimos valores de atributos inseridos*
- *Validate geometries*. Editing complex lines and polygons with many nodes can result in very slow rendering. This is because the default validation procedures in QGIS can take a lot of time. To speed up rendering, it is possible to select GEOS geometry validation (starting from GEOS 3.3) or to switch it off. GEOS geometry validation is much faster, but the disadvantage is that only the first geometry problem will be reported.

Elástico

- Define a Borracha *Espessura da linha* e *Cor da linha*

Ajuste

- *Abrir opções de atracção na janela principal (necessário reiniciar o QGIS)*
- Define o *Modo de atracção padrão* ('Ao vértice', 'Ao segmento', 'Ao vértice e segmento', 'Desligado')
- Define *Tolerância de atracção pré-definida* em unidades de mapa ou pixeis
- Define o *Raio de pesquisa para editar vértices* em unidades de mapa ou pixeis

Marcadores de Vértices

- *Mostrar marcadores apenas para elementos seleccionados*
- Define o vértice do *Estilo do Marcador* ('Cruz' (padrão), 'Circulo semi-transparente' ou 'Nenhum')
- Definir o vértice *Tamanho do Marcador*

Ferramenta de curva de afastamento

The next 3 options refer to the Offset Curve tool in *Digitalização Avançada*. Through the various settings, it is possible to influence the shape of the line offset. These options are possible starting from GEOS 3.3.

- *Join style*
- *Quadrant segments*
- *Miter limit*

9.3.9 Menu GDAL

GDAL is a data exchange library for raster files. In this tab, you can *Edit create options* and *Edit Pyramids Options* of the raster formats. Define which GDAL driver is to be used for a raster format, as in some cases more than one GDAL driver is available.

9.3.10 Menu SRC

SRC padrão para novos projectos

- *Don't enable 'on the fly' reprojection*
- *Automatically enable 'on the fly' reprojection if layers have different CRS*
- *Enable 'on the fly' reprojection by default*
- Seleccione um SRC em *Iniciar sempre um novo projecto com este SRC*

SRC para novas camadas

This area allows you to define the action to take when a new layer is created, or when a layer without a CRS is loaded.

- *Pergunta por SRC*
- *Usar SRC do projecto*
- *Utilizar SRC padrão mostrado em baixo*

Default datum transformations

- *Ask for datum transformation when no default is defined*
- If you have worked with the 'on-the-fly' CRS transformation you can see the result of the transformation in the window below. You can find information about 'Source CRS' and 'Destination CRS' as well as 'Source datum transform' and 'Destination datum transform'.

9.3.11 Locale Menu

- *Sobrepor idioma do sistema* e *Idioma a utilizar em alternativa*
- Informação sobre a região do sistema activo local

9.3.12 Network Menu

Geral

- Define *Pesquisa de endereço WMS*, padrão como `http://geopole.org/wms/search?search=\%1\&type=rss`
- Define *Tempo esgotado para pedidos de rede (ms)* - o padrão é 60000
- Define *Período de validade por defeito para tiles WMSC/WMTS (horas)* - por defeito é 24
- Define *Max retry in case of tile request errors*
- Define *User-Agent*

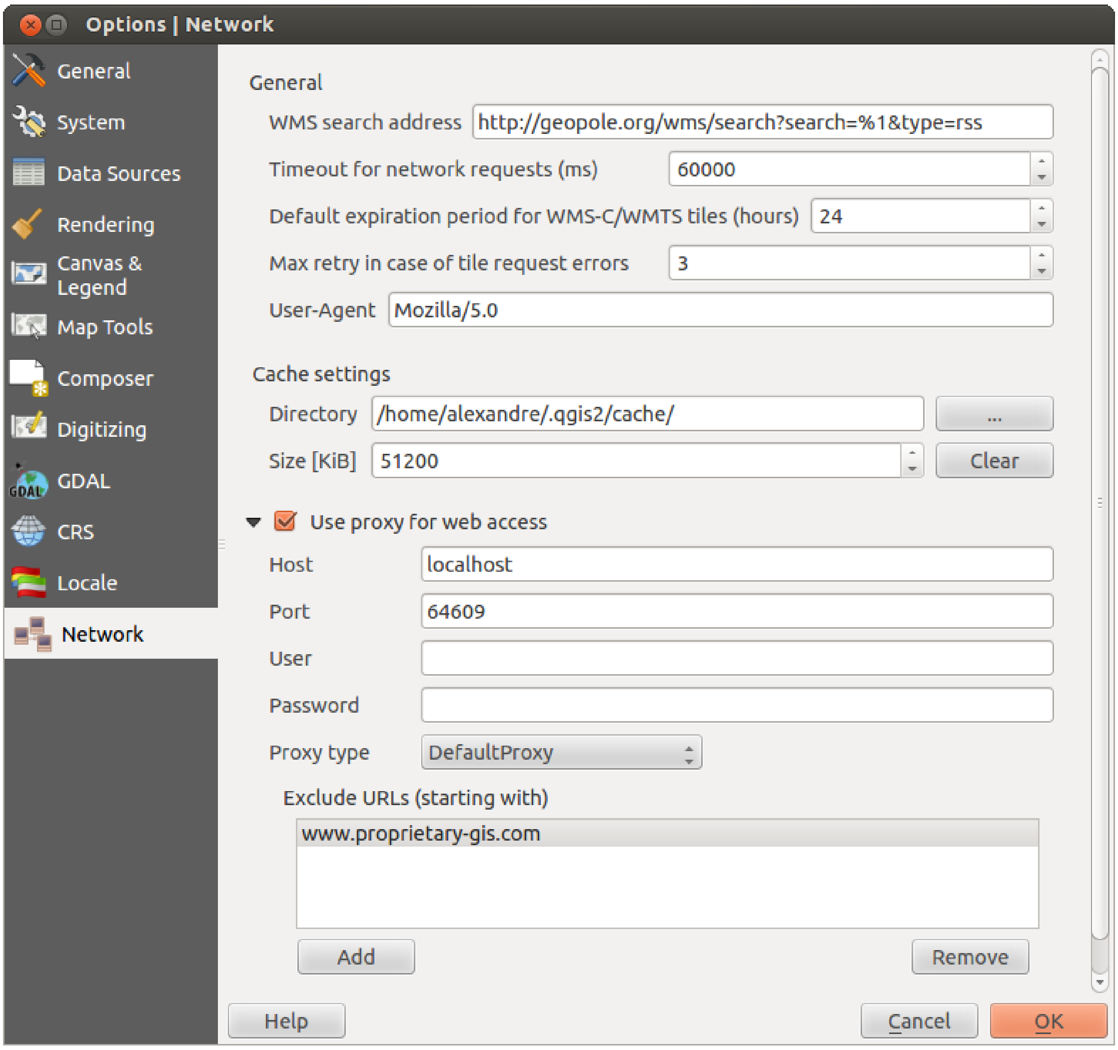


Figura 9.4: Configurações-proxy no QGIS

Configurações de cache

Define a *Pasta* e *Tamanho* para o cache.

- *Usar proxy para aceder à web* e define 'Máquina', 'Porta', 'Utilizador', e 'Palavra-chave'.

- Configura o *Tipo de proxy* de acordo com as necessidades.
  - *Default Proxy*: Proxy é determinado baseando-se na definição do proxy da aplicação em uso
  - *Socks5Proxy*: Proxy genérico para qualquer tipo de ligação. Suporta TCP, UDP, unindo a uma porta (ligações de entrada) e autenticação.
  - *HttpProxy*: Implementado usando o comando "LIGAR" , apenas suporta ligações TCP de saída; suporta autenticação.
  - *HttpCachingProxy*: Implementado usando comandos HTTP normais, é útil apenas no contexto de pedidos HTTP.
  - *FtpCachingProxy*: Implementado usando um proxy FTP, é útil no contexto de pedidos FTP.

Alguns URLs excluídos podem ser adicionados na caixa de texto debaixo das configurações de proxy (veja Figure_Network_Tab).

If you need more detailed information about the different proxy settings, please refer to the manual of the underlying QT library documentation at http://doc.trolltech.com/4.5/qnetworkproxy.html#ProxyType-enum.

Tip: Usando Proxies

Using proxies can sometimes be tricky. It is useful to proceed by 'trial and error' with the above proxy types, to check to see if they succeed in your case.

Pode modificar as opções de acordo com as suas necessidades. Algumas das alterações pode requerer o reinicio do QGIS antes de ser efectiva.

- Settings are saved in a text file: `$HOME/.config/QGIS/qgis.conf`
- pode encontrar as configurações em: `$HOME/Library/Preferences/org.qgis.qgis.plist`
- As configurações são armazenadas no registo em: `HKEY\CURRENT_USER\Software\QGIS\qgis`

9.4 Personalização

A ferramenta de personalização permite que (des)active a maioria dos elementos na interface de utilizador QGIS. Isto pode ser muito útil se tiver um número elevado de módulos instalados que nunca usa e que estão a encher o ecrã.

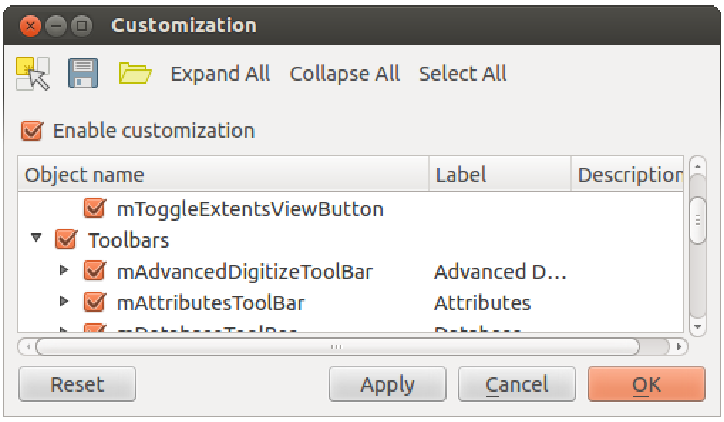


Figura 9.5: A janela de Personalização

QGIS A Personalização está dividida em cinco grupos. No *Menus* pode esconder as entradas na Barra Menu. No *Painel* pode encontrar o painel de janelas. As janelas do Painel são aplicações que pode ser iniciadas e usadas como flutuantes, janelas de topo de nível ou embebidas na janela principal do QGIS como um widget ancorado (veja also *Painéis e Barras de Ferramentas*). Na ☑ *Barra de Estado* características como a informação das coordenadas podem ser desactivadas. Na ☑ *Caixa de Ferramentas* pode (des)activar os ícones da barraa de ferramentas do QGIS e em ☑ *Widgets* pode (des)activatar janelas assim como os seus botões.

With Switch to catching widgets in main application, you can click on elements in QGIS that you want to be hidden and find the corresponding entry in Customization (see figure_customization). You can also save your various setups for different use cases as well. Before your changes are applied, you need to restart QGIS.

.

CAPÍTULO 10

Trabalhando com Projecções

O QGIS permite que os utilizadores definam de forma global e para todo o projecto um SC (Sistema de Coordenadas) para temas que não têm um SC pré-definido. Também permite que o utilizador defina sistemas de coordenadas personalizados e suporta a projecção dinâmica no ecrã de temas com diferentes SCs conseguindo sobrepondo-os correctamente.

10.1 Visão geral do Suporte a Projecções

O QGIS suporta aproximadamente 2.700 SCs conhecidos. Definições para cada SC são guardados numa base de dados SQLite que é instalada com o QGIS. Normalmente, não terá necessidade de manipular a base de dados directamente. De facto, ao fazê-lo poderá causar problemas. SCs definidos manualmente são guardados numa base de dados do utilizador. Veja a secção *Sistema de Coordenadas personalizado* para informação sobre a gestão dos seus sistemas de coordenadas.

Os SCs disponíveis no QGIS são baseados nos definidos pelo Grupo Europeu de Pequisa Petrolífera (EPSG) e pelo Instituto Geográfico Nacional Francês (IGNF) e são em grande parte derivados das tabelas de referência espacial usadas pelo GDAL. Os identificadores EPSG presentes na base de dados podem ser usados para especificar um SC no QGIS.

Para poder usar a projecção dinâmica, os seus dados devem conter informação sobre o seu sistema de coordenadas ou vocês deverá definir um sistema global, para temas ou para o projecto. Para temas PostGIS, o QGIS usa o identificador de referência espacial que foi especificado aquando da criação do tema. Para dados suportados pelo OGR, o QGIS recorre à presença de um meio reconhecível para especificar o SC. No caso de shapefiles, isto significa um ficheiro contendo um texto bem-conhecido (WKT) especificando o SC. Este ficheiro de projecção tem o mesmo nome base que o shapefile e uma extensão `.prj`. Por exemplo, um shapefile chamado `alaska.shp` teria um ficheiro de projecção correspondente chamado `alaska.prj`.

Sempre que selecionar um novo SC, as unidades do temas serão mudadas automaticamente no separador *Geral* das **|mActionsOptions|** na janela de *Propriedades do Projecto*, no menu *Projecto* (Gnome, OSX) ou *Definições* (KDE, Windows).

10.2 Especificação Geral da Projecção

O QGIS inicia cada novo projecto usando a projecção global pré-definida. O SC global por omissão é o EPSG:4326 - WGS 84 (`proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs`), e vem pré-definido no QGIS. Este valor pode ser alterado via o botão **[Seleccionar...]** na primeira secção, que é usada para definir o sistema de coordenadas por omissão para novos projectos, como mostrado na figure_projection_1. Este opção pode ser gravada para uso em sessões subsequentes do QGIS.

Quando usa temas que não têm um SC, tem de definir como o QGIS reage a estes temas. Isto pode ser feito globalmente ou por projecto no separador *SC* no *Definições* → *Opções*.

As opções mostradas na figure_projections_1 são:

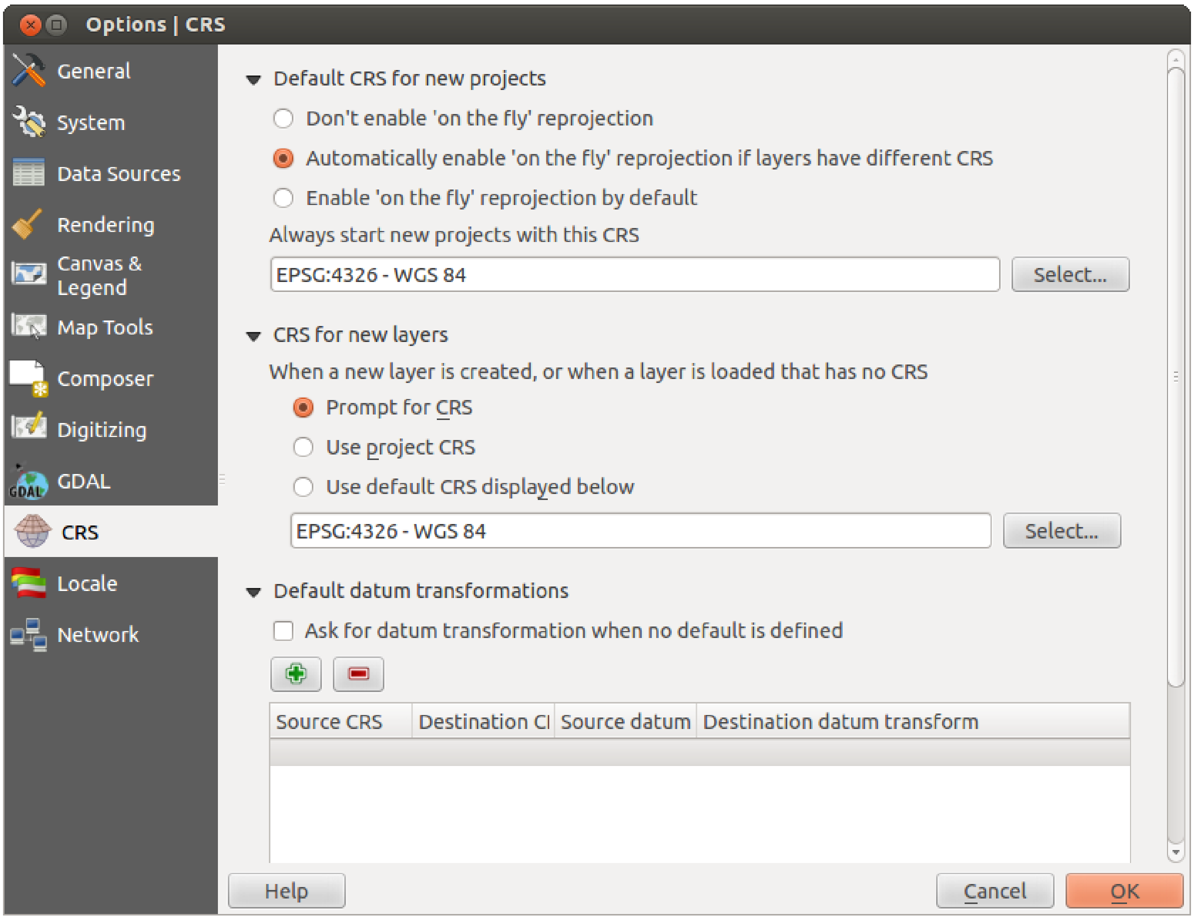


Figura 10.1: Separador SC na Janela de Opções QGIS

- *Entrada de SC*
- *Usar SC do projecto*
- *Usar o SC pré-definido mostrado abaixo*

Se quer definir o sistema de coordenadas para um dado tema sem informação de SC, pode também fazê-lo no separador *Geral* da janela de propriedade raster e vector (ver *Menu Geral* para rasters e *Menu Geral* para vectores). Se o seu tema já tem um SC definido, este será mostrado como na *Janela das Propriedades da Camada Vectorial* .

Tip: SC na Legenda do Mapa

Clicando com o botão direito num tema na Legenda do Mapa (secção *Legenda do Mapa*) mostra dois atalhos SC. *Definir SC do tema* abre a janela de Selecção de Sistema de Coordenadas (ver figure_projection_2). *Definir SC do projecto a partir do Tema* redefine o SC do projecto usando o SC do tema.

10.3 Definir Reprojecção Dinâmica (RD)

O QGIS suporta reprojecção dinâmica para dados raster e vector. Contudo, RD não está activa por omissão. Para usar projecção dinâmica, deve activar a caixa de opção *Activar transformação dinâmica de SC* no separador *SC* na janela *Propriedades do Projecto*.

Há três formas de fazer isto:

1. Seleccione **:menuselecion:'Propriedades do Projecto'** no menu *Projecto* (Gnome, OSX) ou *Definições* (KDE, Windows).
2. Clique no ícone estado SC no canto inferior direito da barra de estado.
3. Active a projecção dinâmica por omissão no separador *SC* da janela *Opções* selecionando a *Activar reprojecção dinâmica por omissão* ou *Automaticamente activar a reprojecção dinâmica se temas têm diferentes SC*.

Se tem já carregado um tema e quer activar a projecção dinâmica, a melhor prática é abrir o separador *SC* na janela *Propriedades do Projecto*, selecionar um SC, e activar a caixa de selecção *Activar transformação dinâmica de SC*. O ícone Estado SC deixará de estar desactivado (cinzento), e todos os temas serão dinamicamente reprojectados para o SC mostrado junto ao ícone.

O separador *SC* na janela *Propriedades do Projecto* contem cinco componentes importantes, como mostrado na Figure_projections_2 e descritos abaixo:

1. **Acivar transformção 'dinâmica´ de SC** — Esta caixa de selecção é usada para activar ou desactivar a projecção dinâmica. Quando desligada, cada tema é desenhado usando as coordenadas lidas dos seus dados, e os componentes descritos abaixo estão inactivos. Quando ligada, as coordenadas de cada tema são projectadas para o sistema de coordenadas definido para o mapa.
2. **Filtro** — Se conhece o código EPSG, o identificador, ou o nome para um sistema de coordenadas, pode usar a função de pesquisa para o encontrar. Introduza o código EPSG, o identificador ou o nome.
3. **Sistemas de coordenadas usados recentemente** — Se tem certos SCs que usa frequentemente no seu trabalho SIG diário, estes serão mostrados nesta lista. Clique num destes itens para selecionar o SC correspondente.
4. **Sistemas de coordenadas do mundo** — Esta é a lista de todos os SCs suportados pelo QGIS, incluindo sistemas de coordenadas Geográficas, Projectadas, e Personalizados. Para definir um SC, seleccione-o na lista expandindo o nó apropriado e seleccionado o SC. O SC activo está pré-seleccionado.
5. **Texto PROJ.4** — Este é um texto de SC usado pelo motor de projecções PROJ.4. Este texto é de apenas leitura e fornecido para fins de informação.

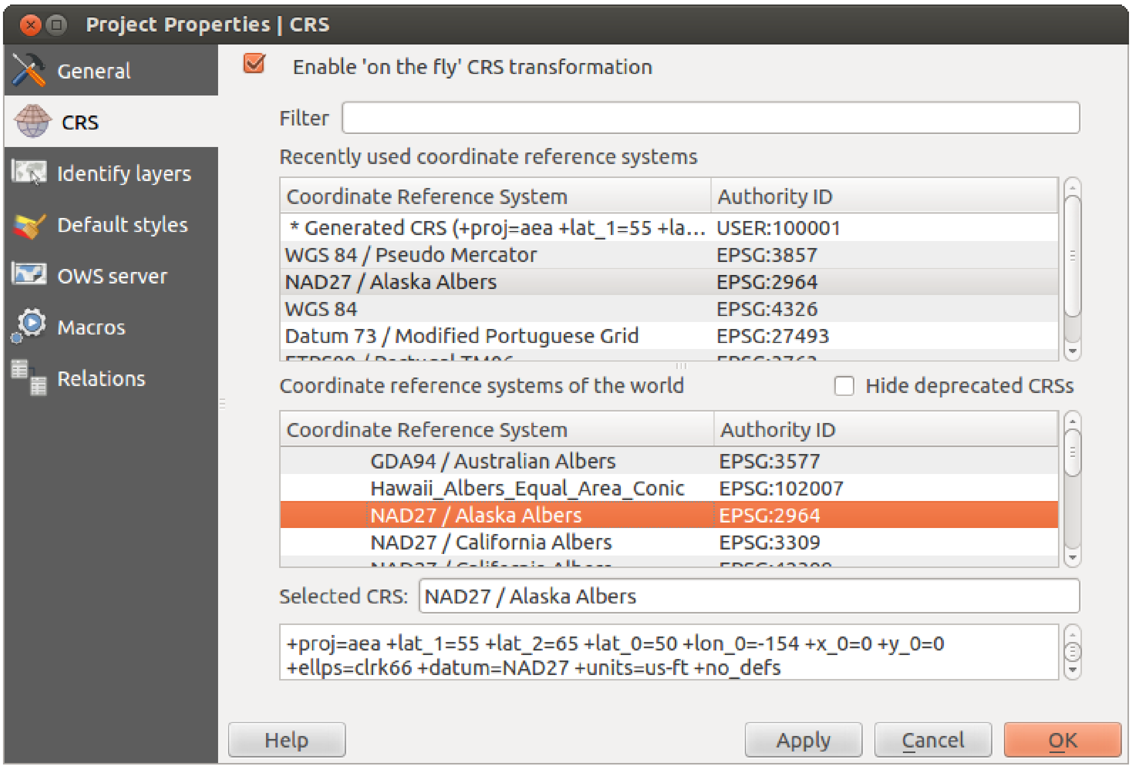


Figura 10.2: Janela de Propriedades do Projecto

Tip: Janela de Propriedades do Projecto

Se abrir a janela *Propriedades do Projecto* a partir do menu **:menuselecion:‘Projecto‘**, deve clicar no separador *SC* para ver as definições de SC.

Abrindo a janela a partir do ícone Estado SC abrirá automaticamente o separador *SC*.

10.4 Sistema de Coordenadas personalizado

Se o QGIS não fornece o sistema de coordenadas que necessita, pode definir um SC personalizado. Para definir um SC, seleccione *SC personalizado...* a partir do menu *Definições*. SCs personalizados são guardados na sua base de dados de utilizador QGIS. Além dos seus SCs, esta base de dados também contem os seus marcadores espaciais e outros dados personalizados.

Definir um SC personalizado no QGIS exige uma boa compreensão da biblioteca de projecção PROJ.4. Para começar, veja o “Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment - A User’s Manual” de Gerald I. Evenden, U.S. Geologica Survey Open-File Report 90.284, 1990 (disponível em ftp://ftp.remotesensing.org/proj/OF90-284.pdf).

Este manual descreve o uso do `proj.4` e utilidades de linha de comando relacionados. Os parâmetros cartográficos usados com o `proj.4` são descritos no manual do utilizador e são os mesmo que os usados pelo QGIS.

A janela *Definição de Sistema de Coordenadas personalizado* exige apenas dois parâmetros para definir um SC do utilizador:

1. Um nome descritivo
2. Os parâmetros cartográficos no formato PROJ.4

Para criar um novo SC, clique no botão Adicionar novo SC e introduza um nome descritivo e os parâmetros do SC.

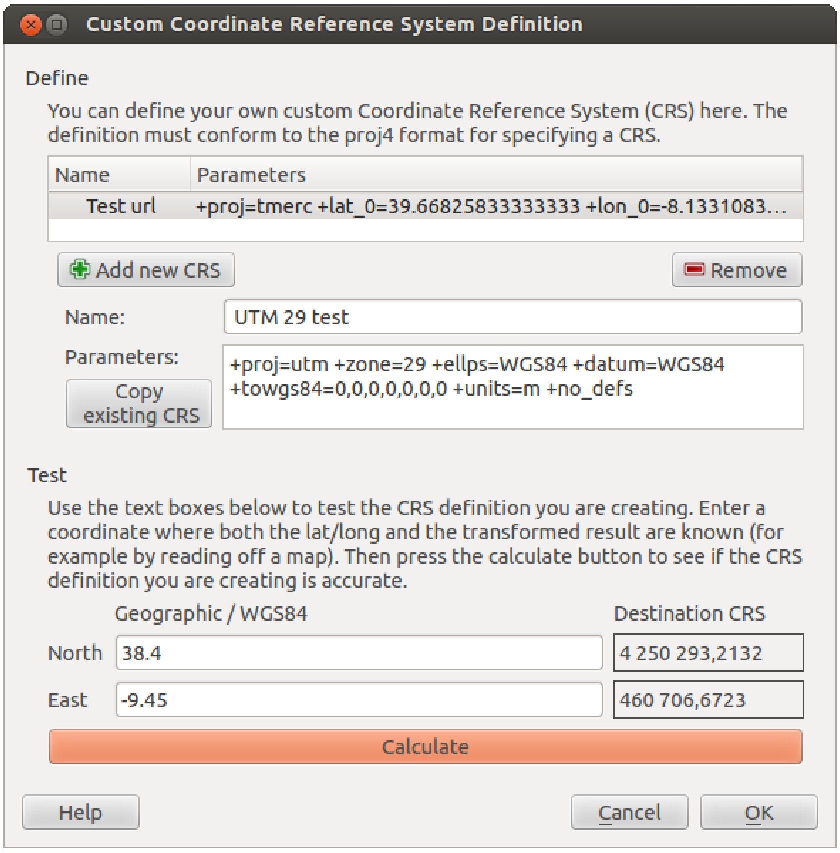


Figura 10.3: Janela de SC personalizado

Note que os *Parâmetros* devem começar com um bloco `+proj=`, para representar o novo sistema de coordenadas.

Pode testar os parâmetros do seu SC para ver se fornecem resultados aceitáveis. Para isto, introduza valores conhecidos de latitude e longitude WGS 84 nos campos *Norte* e *Este*, respectivamente. Clique em**[Calcular]**, e compare os resultados com os seus valores conhecidos no seu sistema de coordenadas.

10.5 Transformações de datum pré-definidas

A projecção dinâmica depende da capacidade de transformar dados num 'SC pré-definido', e o QGIS usa o WGS 84. Para alguns SC existe um número de transformações disponíveis. O QGIS permite que defina a transformação a usar, de outro modo o QGIS usa a transformação pré-definida.

No separador *SC* dentro de *Selecção* → *Opções* pode:

- configurar o QGIS para perguntar-lhe quando necessitar de definir uma transformação usando o **|radiobutton|** *Solicitar a transformação de datum quando nenhuma prédefinida existir*
- editar uma lista do utilizador de transformações pré-definidas.

O QGIS pergunta qual a transformação a usar abrindo uma janela mostrado o texto PROJ.4 que descreve as transformações de origem e destino. Mais informação pode ser encontrada ao passar com o rato sobre uma transformação. Pré-definições do utilizador podem ser gravadas seleccionando o **|radiobutton|** *Lembrar selecção*.

.

QGIS Browser

The QGIS Browser is a panel in QGIS that lets you easily navigate in your filesystem and manage geodata. You can have access to common vector files (e.g., ESRI shapefiles or MapInfo files), databases (e.g., PostGIS, Oracle, SpatiaLite or MS SQL Spatial) and WMS/WFS connections. You can also view your GRASS data (to get the data into QGIS, see *Integração GRASS SIG*).

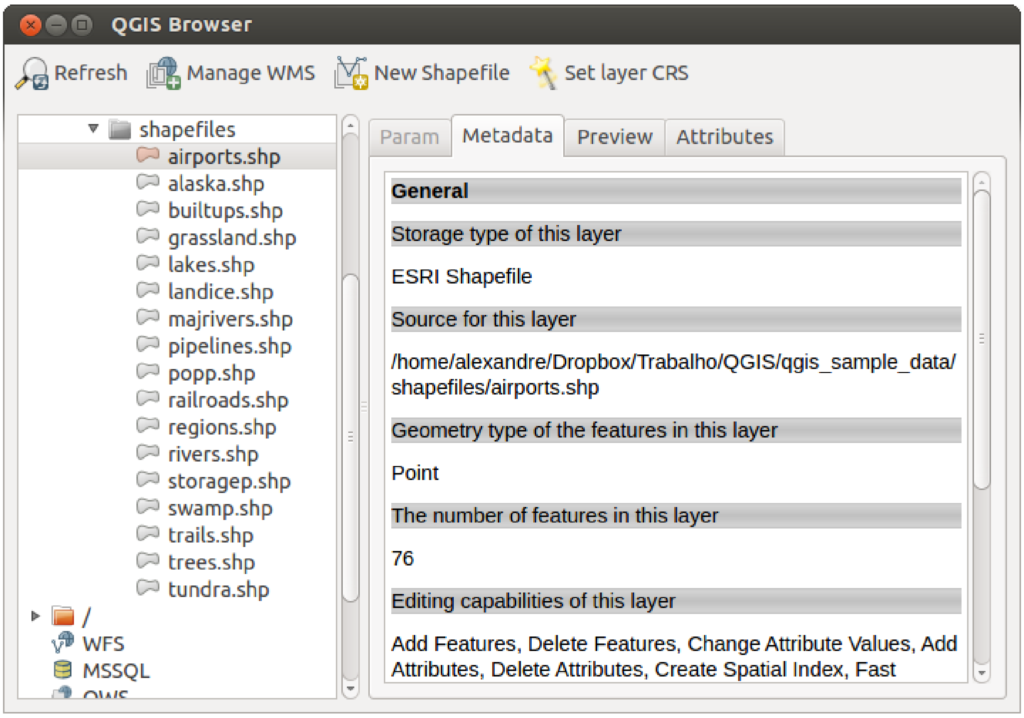


Figura 11.1: QGIS browser as a stand alone application

Use the QGIS Browser to preview your data. The drag-and-drop function makes it easy to get your data into the map view and the map legend.

1. Activate the QGIS Browser: Right-click on the toolbar and check *Browser* or select it from *Settings* → *Panels*.
2. Drag the panel into the legend window and release it.
3. Clique no separador *Pesquisar* .
4. Browse in your filesystem and choose the `shapefile` folder from `qgis_sample_data` directory.
5. Press the `Shift` key and select the `airports.shp` and `alaska.shp` files.
6. Press the left mouse button, then drag and drop the files into the map canvas.

7. Clique com o direito do raro na camada e escolha *Definir o SRC do projecto a partir da camada* . Para mais informações veja *Trabalhando com Projecções*.

8. Clique em Ampliação Total para tornar as camadas visíveis.

There is a second browser available under *Settings* → *Panels*. This is handy when you need to move files or layers between locations.

1. Activate a second QGIS Browser: Right-click on the toolbar and check *Browser (2)*, or select it from *Settings* → *Panels*.

2. Arraste o painel para a janela de legenda.

3. Navegue para o separador *Pesquisador (2)* e pesquise pela shapefile no seu sistema de ficheiros.

4. Select a file with the left mouse button. Now you can use the Add Selected Layers icon to add it into the current project.

QGIS automatically looks for the coordinate reference system (CRS) and zooms to the layer extent if you work in a blank QGIS project. If there are already files in your project, the file will just be added, and in the case that it has the same extent and CRS, it will be visualized. If the file has another CRS and layer extent, you must first right-click on the layer and choose *Set Project CRS from Layer*. Then choose *Zoom to Layer Extent*.

The Filter files function works on a directory level. Browse to the folder where you want to filter files and enter a search word or wildcard. The Browser will show only matching filenames – other data won't be displayed.

It's also possible to run the QGIS Browser as a stand-alone application.

Start the QGIS browser

- Escreva na linha de comandos "qbrowser" .
- Start the QGIS Browser using the Start menu or desktop shortcut.
- The QGIS Browser is available from your Applications folder.

In figure_browser_standalone_metadata, you can see the enhanced functionality of the stand-alone QGIS Browser. The *Param* tab provides the details of your connection-based datasets, like PostGIS or MSSQL Spatial. The *Metadata* tab contains general information about the file (see *Menu Metadados*). With the *Preview* tab, you can have a look at your files without importing them into your QGIS project. It's also possible to preview the attributes of your files in the *Attributes* tab.

.

CAPÍTULO 12

Trabalhando com Informação Vectorial

.

12.1 Supported Data Formats

QGIS uses the OGR library to read and write vector data formats, including ESRI shapefiles, MapInfo and MicroStation file formats, AutoCAD DXF, PostGIS, SpatiaLite, Oracle Spatial and MSSQL Spatial databases, and many more. GRASS vector and PostgreSQL support is supplied by native QGIS data provider plugins. Vector data can also be loaded in read mode from zip and gzip archives into QGIS. As of the date of this document, 69 vector formats are supported by the OGR library (see OGR-SOFTWARE-SUITE in *Literatura e Referências Web*). The complete list is available at http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html.

Note: Not all of the listed formats may work in QGIS for various reasons. For example, some require external commercial libraries, or the GDAL/OGR installation of your OS may not have been built to support the format you want to use. Only those formats that have been well tested will appear in the list of file types when loading a vector into QGIS. Other untested formats can be loaded by selecting `*.*`.

Working with GRASS vector data is described in Section *Integração GRASS SIG*.

This section describes how to work with several common formats: ESRI shapefiles, PostGIS layers, SpatiaLite layers, OpenStreetMap vectors, and Comma Separated data (CSV). Many of the features available in QGIS work the same, regardless of the vector data source. This is by design, and it includes the identify, select, labeling and attributes functions.

12.1.1 ESRI Shapefiles

The standard vector file format used in QGIS is the ESRI shapefile. Support is provided by the OGR Simple Feature Library (http://www.gdal.org/ogr/).

A shapefile actually consists of several files. The following three are required:

1. `.shp` file containing the feature geometries
2. `.dbf` file containing the attributes in dBase format
3. `.shx` index file

Shapefiles also can include a file with a `.prj` suffix, which contains the projection information. While it is very useful to have a projection file, it is not mandatory. A shapefile dataset can contain additional files. For further details, see the ESRI technical specification at http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf.

Loading a Shapefile

To load a shapefile, start QGIS and click on the Add Vector Layer toolbar button, or simply press `Ctrl+Shift+V`. This will bring up a new window (see figure_vector_1).

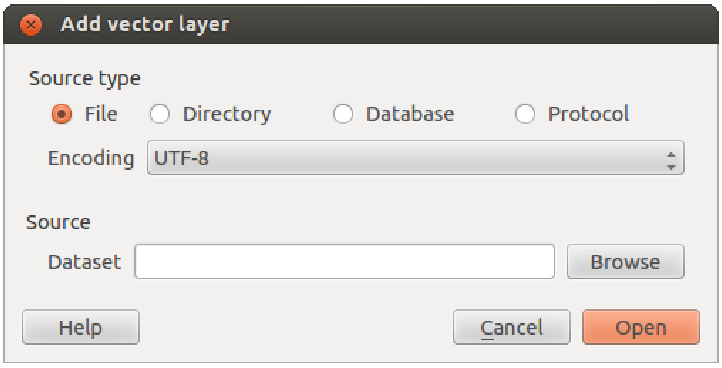


Figura 12.1: Add Vector Layer Dialog

From the available options check *File*. Click on **[Browse]**. That will bring up a standard open file dialog (see figure_vector_2), which allows you to navigate the file system and load a shapefile or other supported data source. The selection box *Filter* allows you to preselect some OGR-supported file formats.

You can also select the encoding for the shapefile if desired.

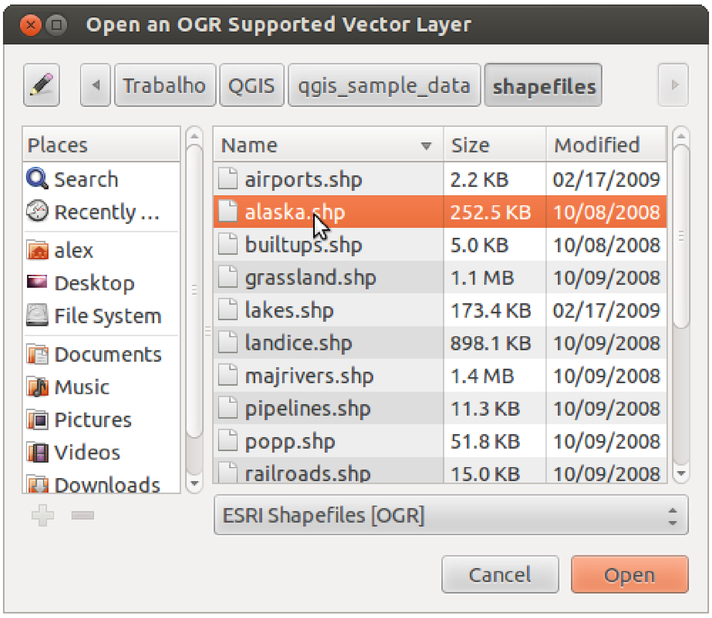


Figura 12.2: Open an OGR Supported Vector Layer Dialog

Selecting a shapefile from the list and clicking **[Open]** loads it into QGIS. Figure_vector_3 shows QGIS after loading the `alaska.shp` file.

Tip: Layer Colors

When you add a layer to the map, it is assigned a random color. When adding more than one layer at a time, different colors are assigned to each layer.

Once a shapefile is loaded, you can zoom around it using the map navigation tools. To change the style of a layer, open the *Layer Properties* dialog by double clicking on the layer name or by right-clicking on the name in

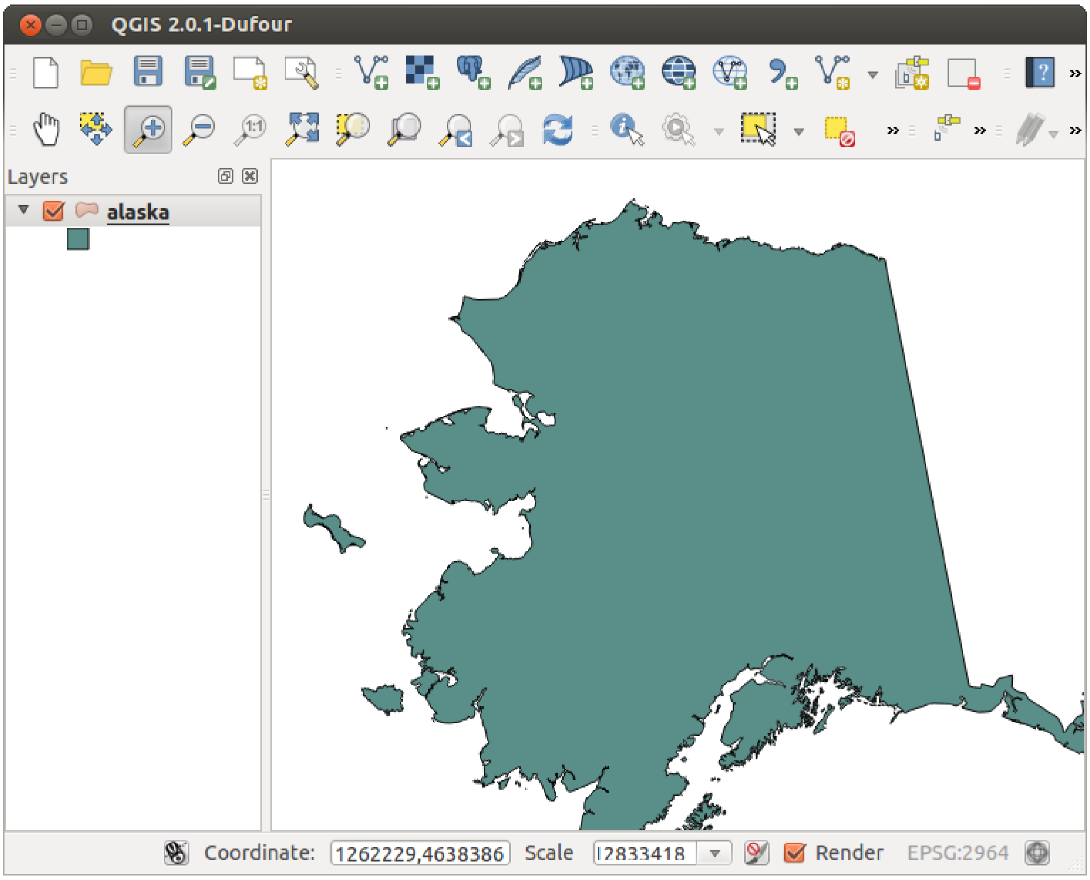


Figura 12.3: QGIS with Shapefile of Alaska loaded

the legend and choosing *Properties* from the context menu. See section *Estilos* for more information on setting symbology of vector layers.

Tip: Load layer and project from mounted external drives on OS X

On OS X, portable drives that are mounted beside the primary hard drive do not show up as expected under *File → Open Project*. We are working on a more OSX-native open/save dialog to fix this. As a workaround, you can type `/Volumes` in the *File name* box and press `Enter`. Then you can navigate to external drives and network mounts.

Improving Performance for Shapefiles

To improve the performance of drawing a shapefile, you can create a spatial index. A spatial index will improve the speed of both zooming and panning. Spatial indexes used by QGIS have a `.qix` extension.

Use these steps to create the index:

- Load a shapefile by clicking on the Add Vector Layer toolbar button or pressing `Ctrl+Shift+V`.
- Open the *Layer Properties* dialog by double-clicking on the shapefile name in the legend or by right-clicking and choosing *Properties* from the context menu.
- In the *General* tab, click the **[Create Spatial Index]** button.

Problem loading a shape .prj file

If you load a shapefile with a `.prj` file and QGIS is not able to read the coordinate reference system from that file, you will need to define the proper projection manually within the *General* tab of the *Layer Properties* dialog of the layer by clicking the **[Specify...]** button. This is due to the fact that `.prj` files often do not provide the complete projection parameters as used in QGIS and listed in the *CRS* dialog.

For the same reason, if you create a new shapefile with QGIS, two different projection files are created: a `.prj` file with limited projection parameters, compatible with ESRI software, and a `.qpj` file, providing the complete parameters of the used CRS. Whenever QGIS finds a `.qpj` file, it will be used instead of the `.prj`.

12.1.2 Loading a MapInfo Layer

To load a MapInfo layer, click on the Add Vector Layer toolbar button; or type `Ctrl+Shift+V`, change the file type filter *Files of type* : to 'Mapinfo File [OGR] (*.mif *.tab *.MIF *.TAB)' and select the MapInfo layer you want to load.

12.1.3 Loading an ArcInfo Binary Coverage

To load an ArcInfo Binary Coverage, click on the Add Vector Layer toolbar button or press `Ctrl+Shift+V` to open the *Add Vector Layer* dialog. Select *Directory* as *Source type*. Change the file type filter *Files of type* to 'Arc/Info Binary Coverage'. Navigate to the directory that contains the coverage file, and select it.

Similarly, you can load directory-based vector files in the UK National Transfer Format, as well as the raw TIGER Format of the US Census Bureau.

12.1.4 Delimited Text Files

Tabular data is a very common and widely used format because of its simplicity and readability – data can be viewed and edited even in a plain text editor. A delimited text file is an attribute table with each column separated by a defined character and each row separated by a line break. The first row usually contains the column names. A common type of delimited text file is a CSV (Comma Separated Values), with each column separated by a comma.

Such data files can also contain positional information in two main forms:

- As point coordinates in separate columns
- As well-known text (WKT) representation of geometry

QGIS allows you to load a delimited text file as a layer or ordinal table. But first check that the file meets the following requirements:

1. The file must have a delimited header row of field names. This must be the first line in the text file.
2. The header row must contain field(s) with geometry definition. These field(s) can have any name.
3. The X and Y coordinates (if geometry is defined by coordinates) must be specified as numbers. The coordinate system is not important.

As an example of a valid text file, we import the elevation point data file `elevp.csv` that comes with the QGIS sample dataset (see section *Amostra de Dados*):

```
X;Y;ELEV
-300120;7689960;13
-654360;7562040;52
1640;7512840;3
[...]
```

Some items to note about the text file:

1. The example text file uses `;` (semicolon) as delimiter. Any character can be used to delimit the fields.
2. The first row is the header row. It contains the fields `X`, `Y` and `ELEV`.
3. No quotes (`"`) are used to delimit text fields.
4. The X coordinates are contained in the `X` field.
5. The Y coordinates are contained in the `Y` field.

Loading a delimited text file

Click the toolbar icon Add Delimited Text Layer in the *Manage layers* toolbar to open the *Create a Layer from a Delimited Text File* dialog, as shown in figure_delimited_text_1.

First, select the file to import (e.g., `qgis_sample_data/csv/elevp.csv`) by clicking on the **[Browse]** button. Once the file is selected, QGIS attempts to parse the file with the most recently used delimiter. To enable QGIS to properly parse the file, it is important to select the correct delimiter. You can specify a delimiter by activating *Custom delimiters*, or by activating *Regular expression delimiter* and entering text into the *Expression* field. For example, to change the delimiter to tab, use `\t` (this is a regular expression for the tab character).

Once the file is parsed, set *Geometry definition* to *Point coordinates* and choose the `X` and `Y` fields from the dropdown lists. If the coordinates are defined as degrees/minutes/seconds, activate the *DMS coordinates* checkbox.

Finally, enter a layer name (e.g., `elevp`), as shown in figure_delimited_text_1. To add the layer to the map, click **[OK]**. The delimited text file now behaves as any other map layer in QGIS.

There is also a helper option that allows you to trim leading and trailing spaces from fields — *Trim fields*. Also, it is possible to *Discard empty fields*. If necessary, you can force a comma to be the decimal separator by activating *Decimal separator is comma*.

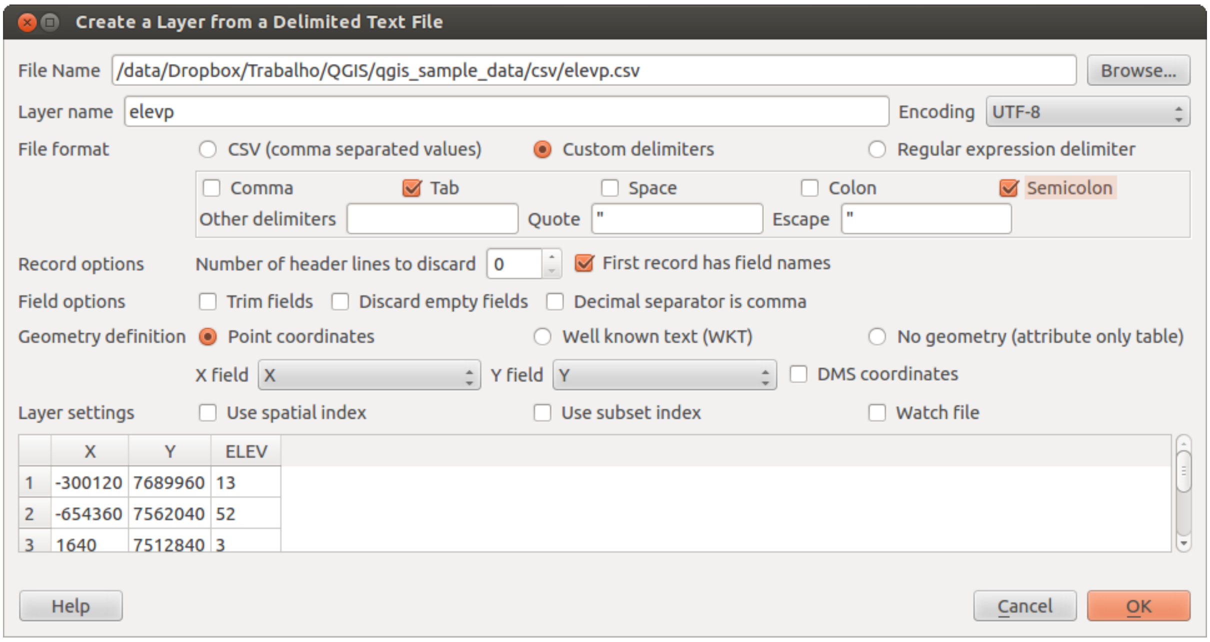


Figura 12.4: Delimited Text Dialog

If spatial information is represented by WKT, activate the *Well Known Text* option and select the field with the WKT definition for point, line or polygon objects. If the file contains non-spatial data, activate *No geometry (attribute only table)* and it will be loaded as an ordinal table.

Additionaly, you can enable:

- *Use spatial index* to improve the performance of displaying and spatially selecting features.
- *Use subset index*.
- *Watch file* to watch for changes to the file by other applications while QGIS is running.

12.1.5 OpenStreetMap data

In recent years, the OpenStreetMap project has gained popularity because in many countries no free geodata such as digital road maps are available. The objective of the OSM project is to create a free editable map of the world from GPS data, aerial photography or local knowledge. To support this objective, QGIS provides suppport for OSM data.

Loading OpenStreetMap Vectors

QGIS integrates OpenStreetMap import as a core functionality.

- To connect to the OSM server and download data, open the menu *Vector → Openstreetmap → Load data*. You can skip this step if you already obtained an `.osm` XML file using JOSM, Overpass API or any other source.
- The menu *Vector → Openstreetmap → Import topology from an XML file* will convert your `.osm` file into a SpatiaLite database and create a corresponding database connection.
- The menu *Vector → Openstreetmap → Export topology to SpatiaLite* then allows you to open the database connection, select the type of data you want (points, lines, or polygons) and choose tags to import. This creates a SpatiaLite geometry layer that you can add to your project by clicking on the Add SpatiaLite Layer

toolbar button or by selecting the *Add SpatiaLite Layer...* option from the *Layer* menu (see section *SpatiaLite Layers*).

12.1.6 PostGIS Layers

PostGIS layers are stored in a PostgreSQL database. The advantages of PostGIS are the spatial indexing, filtering and query capabilities it provides. Using PostGIS, vector functions such as select and identify work more accurately than they do with OGR layers in QGIS.

Creating a stored Connection

The first time you use a PostGIS data source, you must create a connection to the PostgreSQL database that contains the data. Begin by clicking on the Add PostGIS Layer toolbar button, selecting the *Add PostGIS Layer...* option from the *Layer* menu, or typing `Ctrl+Shift+D`. You can also open the *Add Vector Layer* dialog and select *Database*. The *Add PostGIS Table(s)* dialog will be displayed. To access the connection manager, click on the **[New]** button to display the *Create a New PostGIS Connection* dialog. The parameters required for a connection are:

- **Name**: A name for this connection. It can be the same as *Database*.
- **Service**: Service parameter to be used alternatively to hostname/port (and potentially database). This can be defined in `pg_service.conf`.
- **Host**: Name of the database host. This must be a resolvable host name such as would be used to open a telnet connection or ping the host. If the database is on the same computer as QGIS, simply enter *'localhost'* here.
- **Port**: Port number the PostgreSQL database server listens on. The default port is 5432.
- **Database**: Name of the database.
- **SSL mode**: How the SSL connection will be negotiated with the server. Note that massive speedups in PostGIS layer rendering can be achieved by disabling SSL in the connection editor. The following options are available:
  - Disable: Only try an unencrypted SSL connection.
  - Allow: Try a non-SSL connection. If that fails, try an SSL connection.
  - Prefer (the default): Try an SSL connection. If that fails, try a non-SSL connection.
  - Require: Only try an SSL connection.
- **Username**: User name used to log in to the database.
- **Password**: Password used with *Username* to connect to the database.

Optionally, you can activate the following checkboxes:

- *Save Username*
- *Save Password*
- *Only look in the geometry_columns table*
- *Don't resolve type of unrestricted columns (GEOMETRY)*
- *Only look in the 'public' schema*
- *Also list tables with no geometry*
- *Use estimated table metadata*

Once all parameters and options are set, you can test the connection by clicking on the **[Test Connect]** button.

Tip: QGIS User Settings and Security

Depending on your computing environment, storing passwords in your QGIS settings may be a security risk. Your customized settings for QGIS are stored based on the operating system:

- The settings are stored in your home directory in `~/.qgis2`.
- The settings are stored in the registry.

Loading a PostGIS Layer

Once you have one or more connections defined, you can load layers from the PostgreSQL database. Of course, this requires having data in PostgreSQL. See section *Importing Data into PostgreSQL* for a discussion on importing data into the database.

To load a layer from PostGIS, perform the following steps:

- If the *Add PostGIS layers* dialog is not already open, selecting the *Add PostGIS Layer...* option from the *Layer* menu or typing `Ctrl+Shift+D` opens the dialog.
- Choose the connection from the drop-down list and click **[Connect]**.
- Select or unselect *Also list tables with no geometry*.
- Optionally, use some *Search Options* to define which features to load from the layer, or use the **[Build query]** button to start the *Query builder* dialog.
- Find the layer(s) you wish to add in the list of available layers.
- Select it by clicking on it. You can select multiple layers by holding down the `Shift` key while clicking. See section *Ferramenta de Consulta* for information on using the PostgreSQL Query Builder to further define the layer.
- Click on the **[Add]** button to add the layer to the map.

Tip: PostGIS Layers

Normally, a PostGIS layer is defined by an entry in the geometry_columns table. From version 0.9.0 on, QGIS can load layers that do not have an entry in the geometry_columns table. This includes both tables and views. Defining a spatial view provides a powerful means to visualize your data. Refer to your PostgreSQL manual for information on creating views.

Some details about PostgreSQL layers

This section contains some details on how QGIS accesses PostgreSQL layers. Most of the time, QGIS should simply provide you with a list of database tables that can be loaded, and it will load them on request. However, if you have trouble loading a PostgreSQL table into QGIS, the information below may help you understand any QGIS messages and give you direction on changing the PostgreSQL table or view definition to allow QGIS to load it.

QGIS requires that PostgreSQL layers contain a column that can be used as a unique key for the layer. For tables, this usually means that the table needs a primary key, or a column with a unique constraint on it. In QGIS, this column needs to be of type int4 (an integer of size 4 bytes). Alternatively, the ctid column can be used as primary key. If a table lacks these items, the oid column will be used instead. Performance will be improved if the column is indexed (note that primary keys are automatically indexed in PostgreSQL).

If the PostgreSQL layer is a view, the same requirement exists, but views do not have primary keys or columns with unique constraints on them. You have to define a primary key field (has to be integer) in the QGIS dialog before you can load the view. If a suitable column does not exist in the view, QGIS will not load the layer. If this occurs, the solution is to alter the view so that it does include a suitable column (a type of integer and either a primary key or with a unique constraint, preferably indexed).

QGIS offers a checkbox **Select at id** that is activated by default. This option gets the ids without the attributes which is faster in most cases. It can make sense to disable this option when you use expensive views.

12.1.7 Importing Data into PostgreSQL

Data can be imported into PostgreSQL/PostGIS using several tools, including the SPIT plugin and the command line tools shp2pgsql and ogr2ogr.

DB Manager

QGIS comes with a core plugin named DB Manager. It can be used to load shapefiles and other data formats, and it includes support for schemas. See section *Módulo Gestor BD* for more information.

shp2pgsql

PostGIS includes an utility called **shp2pgsql** that can be used to import shapefiles into a PostGIS-enabled database. For example, to import a shapefile named `lakes.shp` into a PostgreSQL database named `gis_data`, use the following command:

```
shp2pgsql -s 2964 lakes.shp lakes_new | psql gis_data
```

This creates a new layer named `lakes_new` in the `gis_data` database. The new layer will have a spatial reference identifier (SRID) of 2964. See section *Trabalhando com Projecções* for more information on spatial reference systems and projections.

Tip: Exporting datasets from PostGIS

Like the import tool **shp2pgsql**, there is also a tool to export PostGIS datasets as shapefiles: **pgsql2shp**. This is shipped within your PostGIS distribution.

ogr2ogr

Besides **shp2pgsql** and **DB Manager**, there is another tool for feeding geodata in PostGIS: **ogr2ogr**. This is part of your GDAL installation.

To import a shapefile into PostGIS, do the following:

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"dbname=postgis host=myhost.de user=postgres
password=topsecret" alaska.shp
```

This will import the shapefile `alaska.shp` into the PostGIS database *postgis* using the user *postgres* with the password *topsecret* on host server *myhost.de*.

Note that OGR must be built with PostgreSQL to support PostGIS. You can verify this by typing (in)

```
ogrinfo --formats | grep -i post
```

If you prefer to use PostgreSQL's **COPY** command instead of the default **INSERT INTO** method, you can export the following environment variable (at least available on and):

```
export PG_USE_COPY=YES
```

ogr2ogr does not create spatial indexes like **shp2pgsl** does. You need to create them manually, using the normal SQL command **CREATE INDEX** afterwards as an extra step (as described in the next section *Improving Performance*).

Improving Performance

Retrieving features from a PostgreSQL database can be time-consuming, especially over a network. You can improve the drawing performance of PostgreSQL layers by ensuring that a PostGIS spatial index exists on each layer in the database. PostGIS supports creation of a GiST (Generalized Search Tree) index to speed up spatial searches of the data (GiST index information is taken from the PostGIS documentation available at http://postgis.refractions.net).

The syntax for creating a GiST index is:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename]
  USING GIST ( [geometryfield] GIST_GEOMETRY_OPS );
```

Note that for large tables, creating the index can take a long time. Once the index is created, you should perform a `VACUUM ANALYZE`. See the PostGIS documentation (POSTGIS-PROJECT *Literatura e Referências Web*) for more information.

The following is an example of creating a GiST index:

```
gsherman@madison:~/current$ psql gis_data
Welcome to psql 8.3.0, the PostgreSQL interactive terminal.

Type:  \copyright for distribution terms
       \h for help with SQL commands
       \? for help with psql commands
       \g or terminate with semicolon to execute query
       \q to quit

gis_data=# CREATE INDEX sidx_alaska_lakes ON alaska_lakes
gis_data-# USING GIST (the_geom GIST_GEOMETRY_OPS);
CREATE INDEX
gis_data=# VACUUM ANALYZE alaska_lakes;
VACUUM
gis_data=# \q
gsherman@madison:~/current$
```

12.1.8 Vector layers crossing 180° longitude

Many GIS packages don't wrap vector maps with a geographic reference system (lat/lon) crossing the 180 degrees longitude line (http://postgis.refractions.net/documentation/manual-2.0/ST_Shift_Longitude.html). As result, if we open such a map in QGIS, we will see two far, distinct locations, that should appear near each other. In Figure_vector_4, the tiny point on the far left of the map canvas (Chatham Islands) should be within the grid, to the right of the New Zealand main islands.

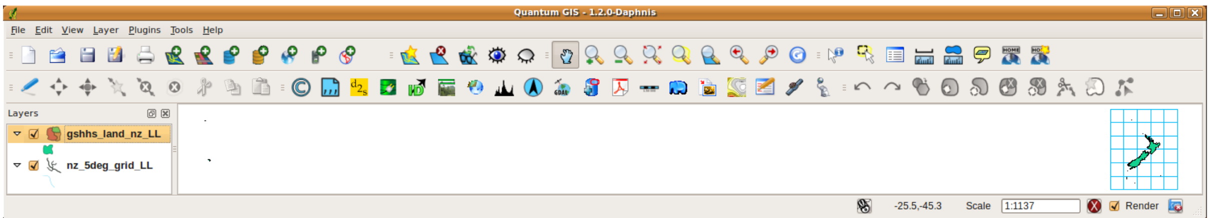


Figura 12.5: Map in lat/lon crossing the 180° longitude line

A work-around is to transform the longitude values using PostGIS and the **ST_Shift_Longitude** function. This function reads every point/vertex in every component of every feature in a geometry, and if the longitude coordinate is < 0°, it adds 360° to it. The result is a 0° - 360° version of the data to be plotted in a 180°-centric map.

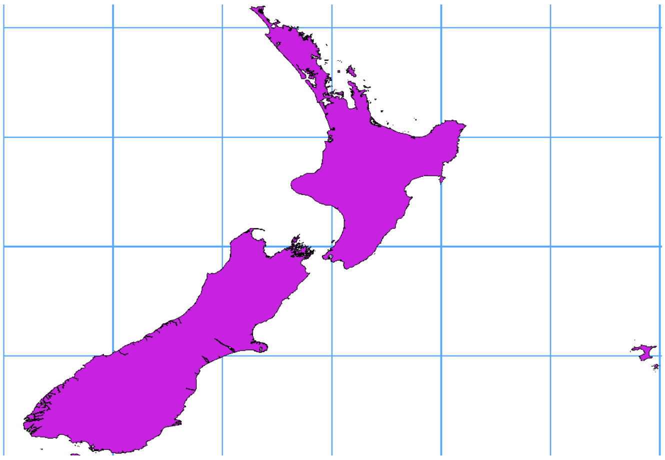


Figura 12.6: Crossing 180° longitude applying the **ST_Shift_Longitude** function

Usage

- Import data into PostGIS (*Importing Data into PostgreSQL*) using, for example, the DB Manager plugin.
- Use the PostGIS command line interface to issue the following command (in this example, "TABLE" is the actual name of your PostGIS table): `gis_data=# update TABLE set the_geom=ST_Shift_Longitude(the_geom);`
- If everything went well, you should receive a confirmation about the number of features that were updated. Then you'll be able to load the map and see the difference (Figure_vector_5).

12.1.9 SpatiaLite Layers

The first time you load data from a SpatiaLite database, begin by clicking on the Add SpatiaLite Layer toolbar button, or by selecting the *Add SpatiaLite Layer...* option from the *Layer* menu, or by typing `Ctrl+Shift+L`. This will bring up a window that will allow you either to connect to a SpatiaLite database already known to QGIS, which you can choose from the drop-down menu, or to define a new connection to a new database. To define a new connection, click on **[New]** and use the file browser to point to your SpatiaLite database, which is a file with a `.sqlite` extension.

If you want to save a vector layer to SpatiaLite format, you can do this by right clicking the layer in the legend. Then, click on *Save as..*, define the name of the output file, and select 'SpatiaLite' as format and the CRS. Also, you can select 'SQLite' as format and then add `SPATIALITE=YES` in the OGR data source creation option field. This tells OGR to create a SpatiaLite database. See also http://www.gdal.org/ogr/drv_sqlite.html.

QGIS also supports editable views in SpatiaLite.

Creating a new SpatiaLite layer

If you want to create a new SpatiaLite layer, please refer to section *Criando uma nova camada SpatialLite*.

Tip: SpatiaLite data management Plugins

For SpatiaLite data management, you can also use several Python plugins: QSpatiaLite, SpatiaLite Manager or DB Manager (core plugin, recommended). If necessary, they can be downloaded and installed with the Plugin Installer.

12.1.10 MSSQL Spatial Layers

QGIS also provides native MS SQL 2008 support. The first time you load MSSQL Spatial data, begin by clicking on the Add MSSQL Spatial Layer toolbar button or by selecting the *Add MSSQL Spatial Layer...* option from the *Layer* menu, or by typing `Ctrl+Shift+M`.

12.1.11 Oracle Spatial Layers

The spatial features in Oracle Spatial aid users in managing geographic and location data in a native type within an Oracle database. QGIS now has support for such layers.

Creating a stored Connection

The first time you use an Oracle Spatial data source, you must create a connection to the database that contains the data. Begin by clicking on the Add Orcale Spatial Layer toolbar button, selecting the *Add Orcale Spatial Layer...* option from the *Layer* menu, or typing `Ctrl+Shift+O`. To access the connection manager, click on the **[New]** button to display the *Create a New Oracle Spatial Connection* dialog. The parameters required for a connection are:

- **Name**: A name for this connection. It can be the same as *Database*
- **Database**: SID or SERVICE_NAME of the Oracle instance.
- **Host**: Name of the database host. This must be a resolvable host name such as would be used to open a telnet connection or ping the host. If the database is on the same computer as QGIS, simply enter *'localhost'* here.
- **Port**: Port number the PostgreSQL database server listens on. The default port is 1521.
- **Username**: Username used to login to the database.
- **Password**: Password used with *Username* to connect to the database.

Optionally, you can activate following checkboxes:

- *Save Username* Indicates whether to save the database username in the connection configuration.
- *Save Password* Indicates whether to save the database password in the connection settings.
- *Only look in meta data table* Restricts the displayed tables to those that are in the all_sdo_geom_metadata view. This can speed up the initial display of spatial tables.
- *Only look for user's tables* When searching for spatial tables, restrict the search to tables that are owned by the user.
- *Also list tables with no geometry* Indicates that tables without geometry should also be listed by default.
- *Use estimated table statistics for the layer metadata* When the layer is set up, various metadata are required for the Oracle table. This includes information such as the table row count, geometry type and spatial extents of the data in the geometry column. If the table contains a large number of rows, determining this metadata can be time-consuming. By activating this option, the following fast table metadata operations are done: Row count is determined from `all_tables.num_rows`. Table extents are always determined with the SDO_TUNE.EXTENTS_OF function, even if a layer filter is applied. Table geometry is determined from the first 100 non-null geometry rows in the table.
- *Only existing geometry types* Only list the existing geometry types and don't offer to add others.

Once all parameters and options are set, you can test the connection by clicking on the **[Test Connect]** button.

Tip: QGIS User Settings and Security

Depending on your computing environment, storing passwords in your QGIS settings may be a security risk. Passwords are saved in clear text in the system configuration and in the project files! Your customized settings for QGIS are stored based on the operating system:

- The settings are stored in your home directory in `.config/QGIS/QGIS2.conf`.
- The settings are stored in the registry.

Loading an Oracle Spatial Layer

Once you have one or more connections defined, you can load layers from the Oracle database. Of course, this requires having data in Oracle.

To load a layer from Oracle Spatial, perform the following steps:

- If the *Add Oracle Spatial layers* dialog is not already open, click on the Add Oracle Spatial Layer toolbar button.
- Choose the connection from the drop-down list and click **[Connect]**.
- Select or unselect *Also list tables with no geometry*.
- Optionally, use some *Search Options* to define which features to load from the layer or use the **[Build query]** button to start the *Query builder* dialog.
- Find the layer(s) you wish to add in the list of available layers.
- Select it by clicking on it. You can select multiple layers by holding down the `Shift` key while clicking. See section *Ferramenta de Consulta* for information on using the Oracle Query Builder to further define the layer.
- Click on the **[Add]** button to add the layer to the map.

Tip: Oracle Spatial Layers

Normally, an Oracle Spatial layer is defined by an entry in the **USER_SDO_METADATA** table.

.

12.2 Janela das Propriedades da Camada Vectorial

The *Layer Properties* dialog for a vector layer provides information about the layer, symbology settings and labeling options. If your vector layer has been loaded from a PostgreSQL/PostGIS datastore, you can also alter the underlying SQL for the layer by invoking the *Query Builder* dialog on the *General* tab. To access the *Layer Properties* dialog, double-click on a layer in the legend or right-click on the layer and select *Properties* from the pop-up menu.

12.2.1 Estilos

The Style menu provides you with a comprehensive tool for rendering and symbolizing your vector data. You can use *Layer rendering* → tools that are common to all vector data, as well as special symbolizing tools that were designed for the different kinds of vector data.

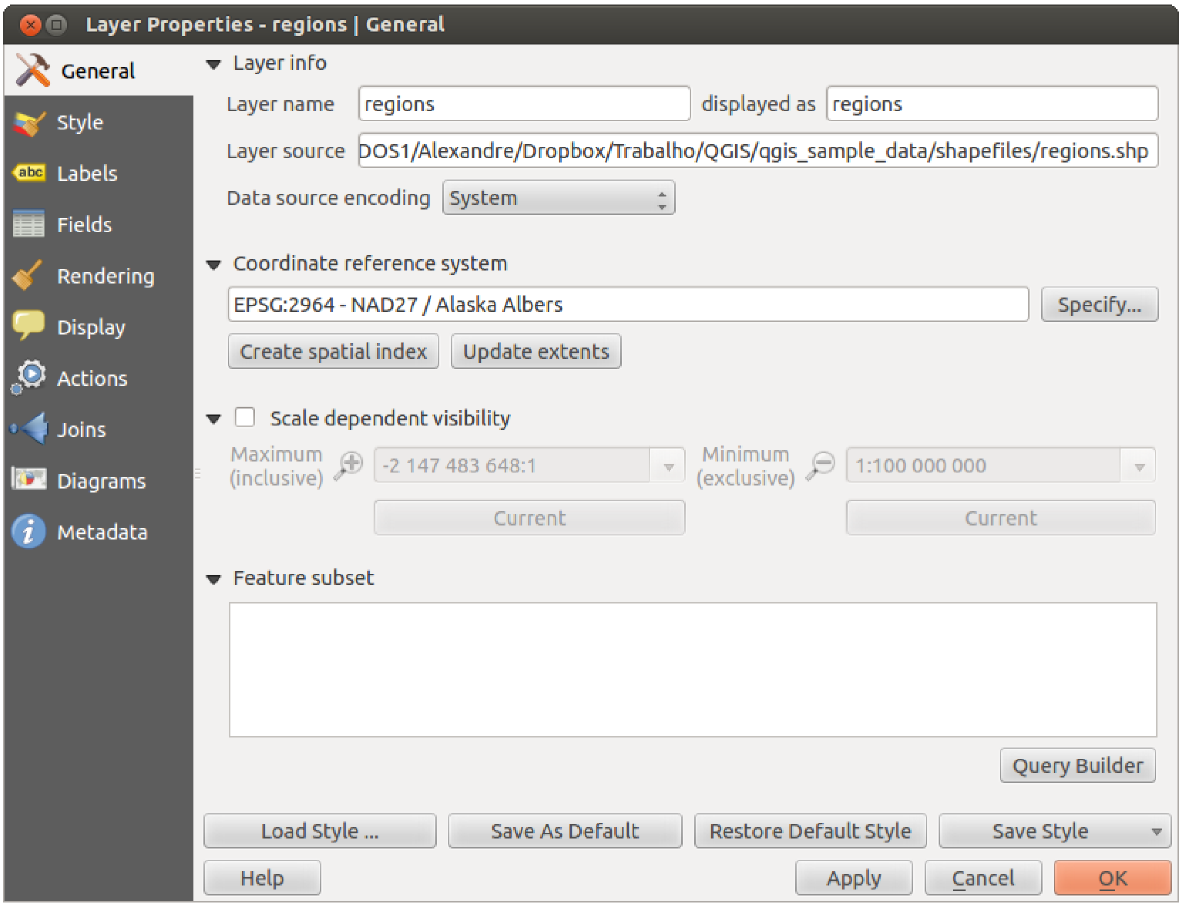


Figura 12.7: Janela das Propriedades da Camada Vectorial

Renderização da camada

- *Layer transparency* : You can make the underlying layer in the map canvas visible with this tool. Use the slider to adapt the visibility of your vector layer to your needs. You can also make a precise definition of the percentage of visibility in the the menu beside the slider.
- *Modo de mistura* e *Modo de mistura do Elemento*: Pode alcançar efeitos especiais de renderização com estas ferramentas que anteriormente só era conhecido de programas gráficos. Os pixeis dos itens sobrejacente e subjacente são misturados através das configurações descritas em baixo.
  - Normal: Este é o modo padrão de renderização que usa o canal alfa do pixel superior para renderizar com o pixel abaixo dele; as cores não estão misturadas.
  - Mais claro: Selecciona o máximo de cada componente dos pixeis de primeiro plano e de fundo. Tenha atenção que os resultados tendem a ser irregulares e "áspero".
  - Ecrã: Os pixeis claros da fonte são pintados sobre o destino e os pixeis escuros não são. Este modo é muito útil pata misturar texturas de uma camada com outra camada. (Ex.: pode usar o mapa de sombras como textura noutra camada).
  - Subexposição: A subexposição irá clarear e saturar os pixeis subjacentes baseados na luminosidade do pixel superior. A maior claridade do pixel superior causa o aumento da saturação e brilho dos pixeis subjacentes. Isto funciona melhor nos pixeis superiores que não brilham muito, caso contrário o efeito é muito extremo.
  - Adição: Este modo de renderização simplesmente adiciona os valores dos pixeis de uma camada noutra. Nos casos que os valores são acima de 1 (no caso do RGB), o branco é exibido. Este modo é adequado para destacar elementos.
  - Escurecido: Cria um pixel resultante que retêm os componentes mais pequenos dos pixeis do primeiro plano e do fundo. Como o mais claro, o resulto tende a ser irregular e "áspero".
  - Multiplicar: Multiplica o número para cada pixel superior da camada com o pixel correspondente da camada abaixo. Os resultados são imagens mais escuras.
  - Queimar: As cores escuras da camada superior torna mais escuro as camadas subjacentes. Pode ser usado para ajustar e colorizar camadas subjacentes.
  - Sobreposição: É uma combinação entre os modos de renderização de multiplicar e ecrã. Como resultado as partes claras da imagem tornam-se mais claras e as partes escuras ficam mais escuras.
  - Pouca luz: Muito semelhante à sobreposição, mas em vez de usar multiplicar/ecrã usa o queimar/subexposição. Neste modo é suposto imitar brilhar uma luz suave em uma imagem.
  - Muita luz: Este modo é muito semelhante ao modo de sobreposição. É suposto simular a projecção de uma luz muito intensa numa imagem.
  - Diferença: A diferença subtrair o pixel superior com pixel de baixo e vice-versa, para obter sempre o valor positivo. A mistura com pretos não produz alteração, como valor todas as cores são zero.
  - Subtracção: Este modo de renderização simplesmente subtrair os valores do pixel de uma camada à outra. Em caso de valores negativos, o preto é exibido.

Renderizadores

The renderer is responsible for drawing a feature together with the correct symbol. There are four types of renderers: single symbol, categorized, graduated and rule-based. There is no continuous color renderer, because it is in fact only a special case of the graduated renderer. The categorized and graduated renderers can be created by specifying a symbol and a color ramp - they will set the colors for symbols appropriately. For point layers, there is a point displacement renderer available. For each data type (points, lines and polygons), vector symbol layer types are available. Depending on the chosen renderer, the *Style* menu provides different additional sections. On the bottom right of the symbology dialog, there is a **[Symbol]** button, which gives access to the Style Manager (see section vector_style_manager). The Style Manager allows you to edit and remove existing symbols and add new ones.

Tip: Seleccionar e alterar múltiplos símbolos

A simbologia permite seleccionar múltiplos símbolos e com o clique do direito do rato alterar a cor, trnasparência, tamanho, ou largura das entradas seleccionadas.

Renderização por Símbolo Único

The Single Symbol Renderer is used to render all features of the layer using a single user-defined symbol. The properties, which can be adjusted in the *Style* menu, depend partially on the type of layer, but all types share the following dialog structure. In the top-left part of the menu, there is a preview of the current symbol to be rendered. On the right part of the menu, there is a list of symbols already defined for the current style, prepared to be used by selecting them from the list. The current symbol can be modified using the menu on the right side. If you click on the first level in the *Symbol layers* dialog on the left side, it's possible to define basic parameters like *Size*, *Transparency*, *Color* and *Rotation*. Here, the layers are joined together.

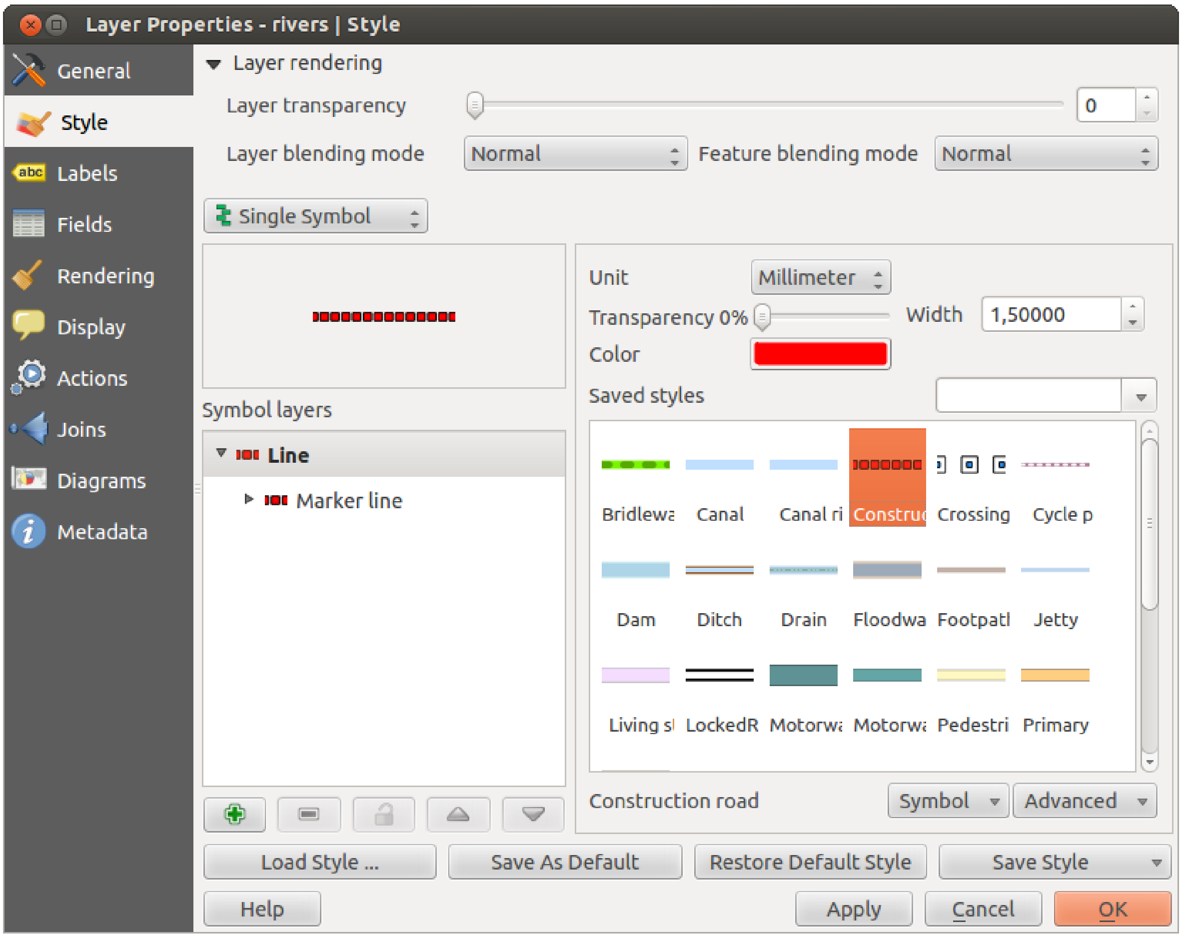


Figura 12.8: Propriedade da linha do símbolo único

More detailed settings can be made when clicking on the second level in the *Symbol layers* dialog. You can define *Symbol layers* that are combined afterwards. A symbol can consist of several *Symbol layers*. The following settings are possible:

- Point layers:
- *Symbol layer type*: You have the option to use Ellipse markers, Font markers, Simple markers, SVG markers and Vector Field markers.
- *Colors*
- *Size*

- *Outline style*
- *Outline width*
- *Angle*
- *Offset X,Y*: You can shift the symbol in the x- or y-direction.
- *Anchor point*
- *Data defined properties ...*
- Line layers:
- *Symbol layer type*: Here you can use Simple Lines and Marker Lines.
- *Color*
- *Pen width*
- *Offset*
- *Pen style*
- *Join style*
- *Cap style*
- *Use custom dash pattern*
- *Dash pattern unit*
- *Data defined properties ...*
- Polygon Layers:
- *Symbol layer type*: It's possible to use Centroid Fill, Gradient Fill, Line Pattern Fill, Point Pattern Fill, SVG Fill, Simple Fill and two Outlines (Marker line and Simple line).
- *Colors*
- *Fill style*
- *Border style*
- *Border width*
- *Offset X,Y*
- *Data defined properties ...*

'Gradient Fill' *Symbol layer type* allows you to select between a *Two color* and *Color ramp* setting. You can use the *Feature centroid* as *Referencepoint*. All fills 'Gradient Fill' *Symbol layer type* is also available through the *Symbol* menu of the Categorized and Graduated Renderer and through the *Rule properties* menu of the Rule-based renderer.

It is possible to only draw polygon borders inside the polygon. Using 'Outline: Simple line' select *Draw line only inside polygon*.

Note that once you have set the size in the lower levels of the *Symbol layers* dialog, the size of the whole symbol can be changed with the *Size* menu in the first level again. The size of the lower levels changes accordingly, while the size ratio is maintained. After having made any needed changes, the symbol can be added to the list of current style symbols (using **[Symbol]** *Save in symbol library*), and then it can easily be used in the future. Furthermore, you can use the **[Save Style]** button to save the symbol as a QGIS layer style file (.qml) or SLD file (.sld). SLDs can be exported from any type of renderer – single symbol, categorized, graduated or rule-based – but when importing an SLD, either a single symbol or rule-based renderer is created. That means that categorized or graduated styles are converted to rule-based. If you want to preserve those renderers, you have to stick to the QML format. On the other hand, it can be very handy sometimes to have this easy way of converting styles to rule-based. With the *Style manager* from the **[Symbol]** menu you can administer your symbols.

You can add item, edit item, remove item and share item. 'Marker' symbols, 'Line' symbols, 'Fill' patterns and 'Color ramps' can be used to create the symbols (see defining_symbols). The symbols are then assigned to 'All Symbols', 'Groups' or 'Smart groups'.

Renderizar por Categorias

The Categorized Renderer is used to render all features from a layer, using a single user-defined symbol whose color reflects the value of a selected feature's attribute. The *Style* menu allows you to select:

- The attribute (using the Column listbox or the *Set column expression* function)
- O símbolo (usando a janela de diálogo da Simbologia)
- The colors (using the Color Ramp listbox)

The **[Advanced]** button in the lower-right corner of the dialog allows you to set the fields containing rotation and size scale information. For convenience, the center of the menu lists the values of all currently selected attributes together, including the symbols that will be rendered.

O exemplo na figure_symbology_2 mostra a janela da renderização por categorias usada para a camada rios da amostra do conjunto de dados do QGIS.

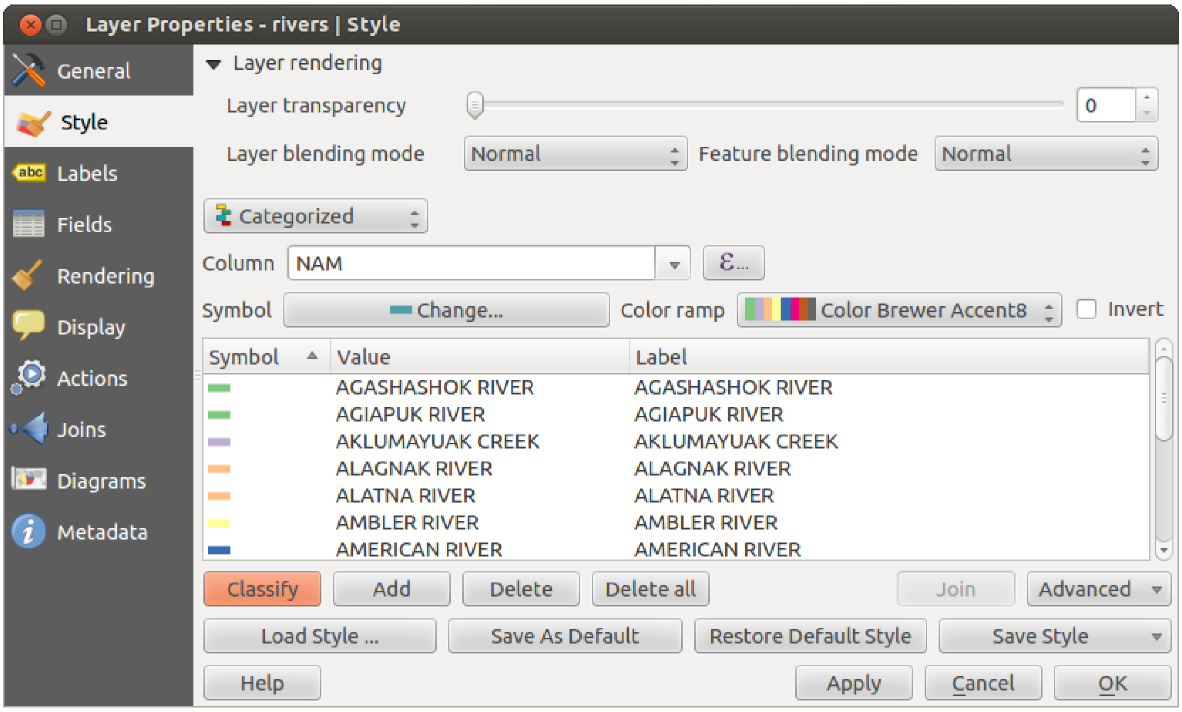


Figura 12.9: Opções de Simbolização de categorias

You can create a custom color ramp choosing *New color ramp...* from the *Color ramp* drop-down menu. A dialog will prompt for the ramp type: Gradient, Random, ColorBrewer, or cpt-city. The first three have options for number of steps and/or multiple stops in the color ramp. You can use the *Invert* option while classifying the data with a color ramp. See figure_symbology_3 for an example of custom color ramp and figure_symbology_3a for the cpt-city dialog.

The cpt-city option opens a new dialog with hundreds of themes included 'out of the box'.

Renderizador Graduado

The Graduated Renderer is used to render all the features from a layer, using a single user-defined symbol whose color reflects the assignment of a selected feature's attribute to a class.

Like the Categorized Renderer, the Graduated Renderer allows you to define rotation and size scale from specified columns.

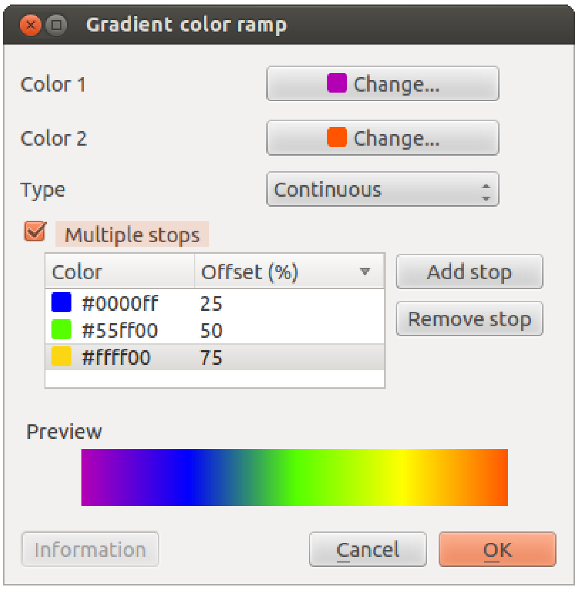


Figura 12.10: Example of custom gradient color ramp with multiple stops

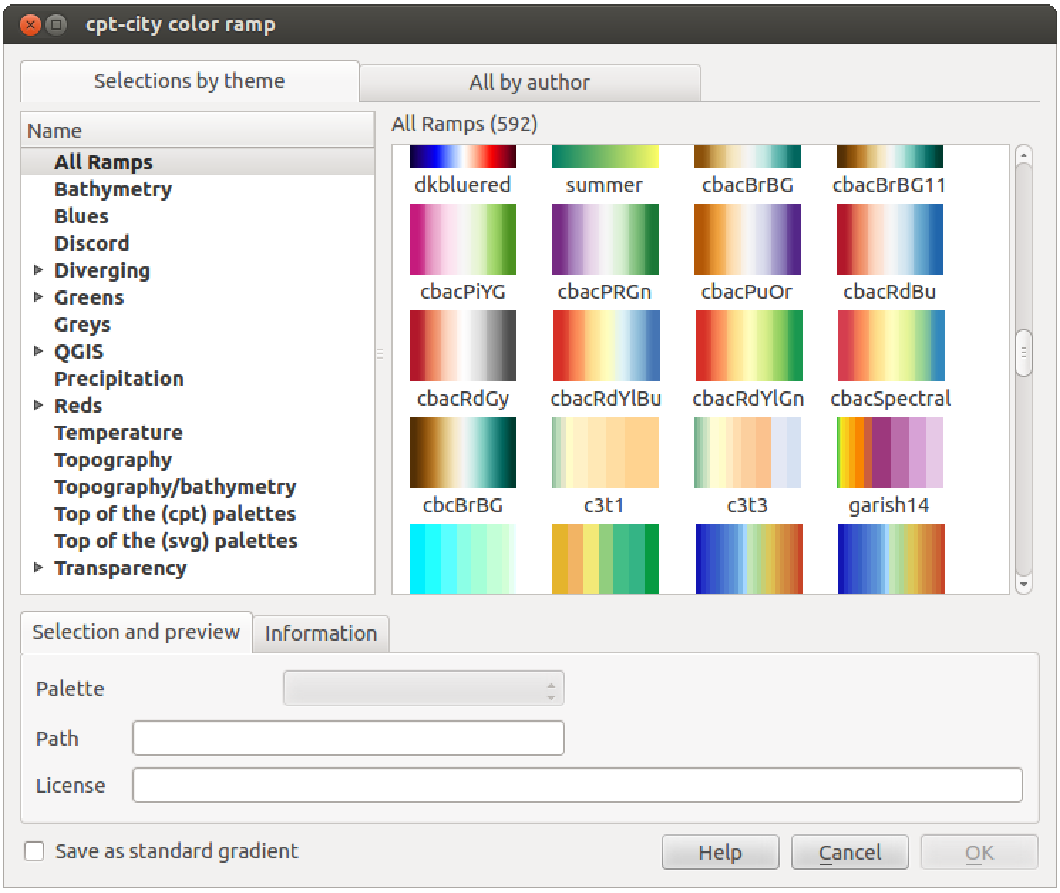


Figura 12.11: cpt-city dialog with hundreds of color ramps

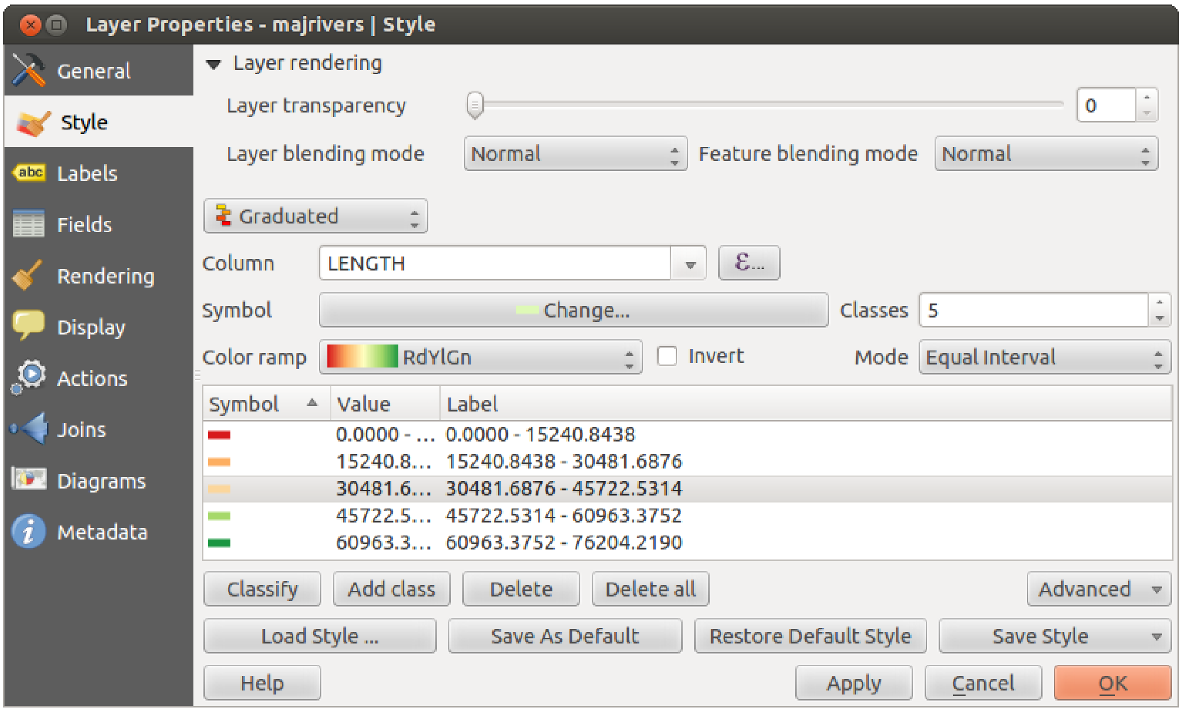


Figura 12.12: Opções da Simbolização Graduada

Also, analogous to the Categorized Renderer, the *Style* tab allows you to select:

- The attribute (using the Column listbox or the *Set column expression* function)
- O símbolo (usando o botão das Propriedades do Símbolo)
- The colors (using the Color Ramp list)

Additionally, you can specify the number of classes and also the mode for classifying features within the classes (using the Mode list). The available modes are:

- Equal Interval
- Quantis
- Natural Breaks (Jenks)
- Standard Deviation
- Pretty Breaks

A caixa da lista no centro do menu *Estilo* lista as classes juntas com os seus intervalos, etiquetas e símbolos que serão renderizados.

The example in figure_symbology_4 shows the graduated rendering dialog for the rivers layer of the QGIS sample dataset.

Tip: Mapas temáticos usando uma expressão

Categorized and graduated thematic maps can now be created using the result of an expression. In the properties dialog for vector layers, the attribute chooser has been augmented with a *Set column expression* function. So now you no longer need to write the classification attribute to a new column in your attribute table if you want the classification attribute to be a composite of multiple fields, or a formula of some sort.

Renderização baseada em regras

The Rule-based Renderer is used to render all the features from a layer, using rule based symbols whose color reflects the assignment of a selected feature's attribute to a class. The rules are based on SQL statements. The dialog allows rule grouping by filter or scale, and you can decide if you want to enable symbol levels or use only the first-matched rule.

O exemplo na figure_symbology_5 mostra a janela de diálogo da renderização baseada em regras para a camada de rios do cojuntos de dados amostra do QGIS.

To create a rule, activate an existing row by double-clicking on it, or click on '+' and click on the new rule. In the *Rule properties* dialog, you can define a label for the rule. Press the ... button to open the expression string builder. In the **Function List**, click on *Fields and Values* to view all attributes of the attribute table to be searched. To add an attribute to the field calculator **Expression** field, double click its name in the *Fields and Values* list. Generally, you can use the various fields, values and functions to construct the calculation expression, or you can just type it into the box (see *Calculadora de Campos*). Since QGIS 2.2, you can create a new rule by copying and pasting an existing rule with the right mouse button. Also since QGIS 2.2, you can use the 'ELSE' rule that will be run if none of the other rules on that level match.

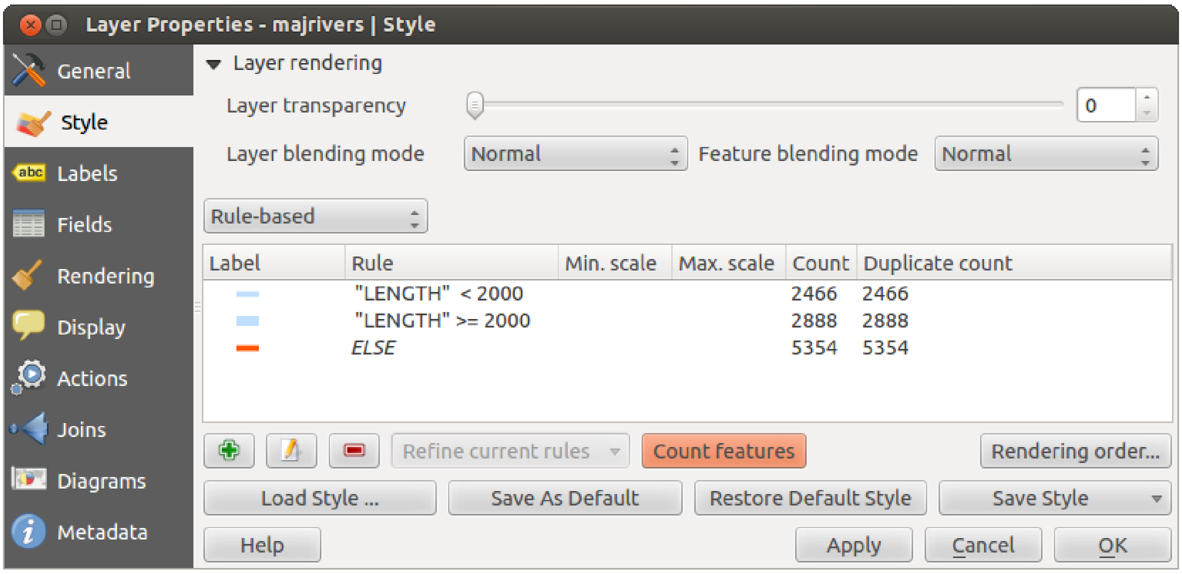


Figura 12.13: Opções de Simbolização Baseadas em Regras

Deslocador de pontos

The Point Displacement Renderer works to visualize all features of a point layer, even if they have the same location. To do this, the symbols of the points are placed on a displacement circle around a center symbol.

Tip: Exportar simbologia do vector

You have the option to export vector symbology from QGIS into Google *.kml, *.dxf and MapInfo *.tab files. Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save selection as* → to specify the name of the output file and its format. In the dialog, use the *Symbology export* menu to save the symbology either as *Feature symbology* → or as *Symbol layer symbology* →. If you have used symbol layers, it is recommended to use the second setting.

12.2.2 Menu Etiquetas

The Labels core application provides smart labeling for vector point, line and polygon layers, and it only requires a few parameters. This new application also supports on-the-fly transformed layers. The core functions of the application have been redesigned. In QGIS, there are a number of other features that improve the labeling. The following menus have been created for labeling the vector layers:

- Texto
- Formatação

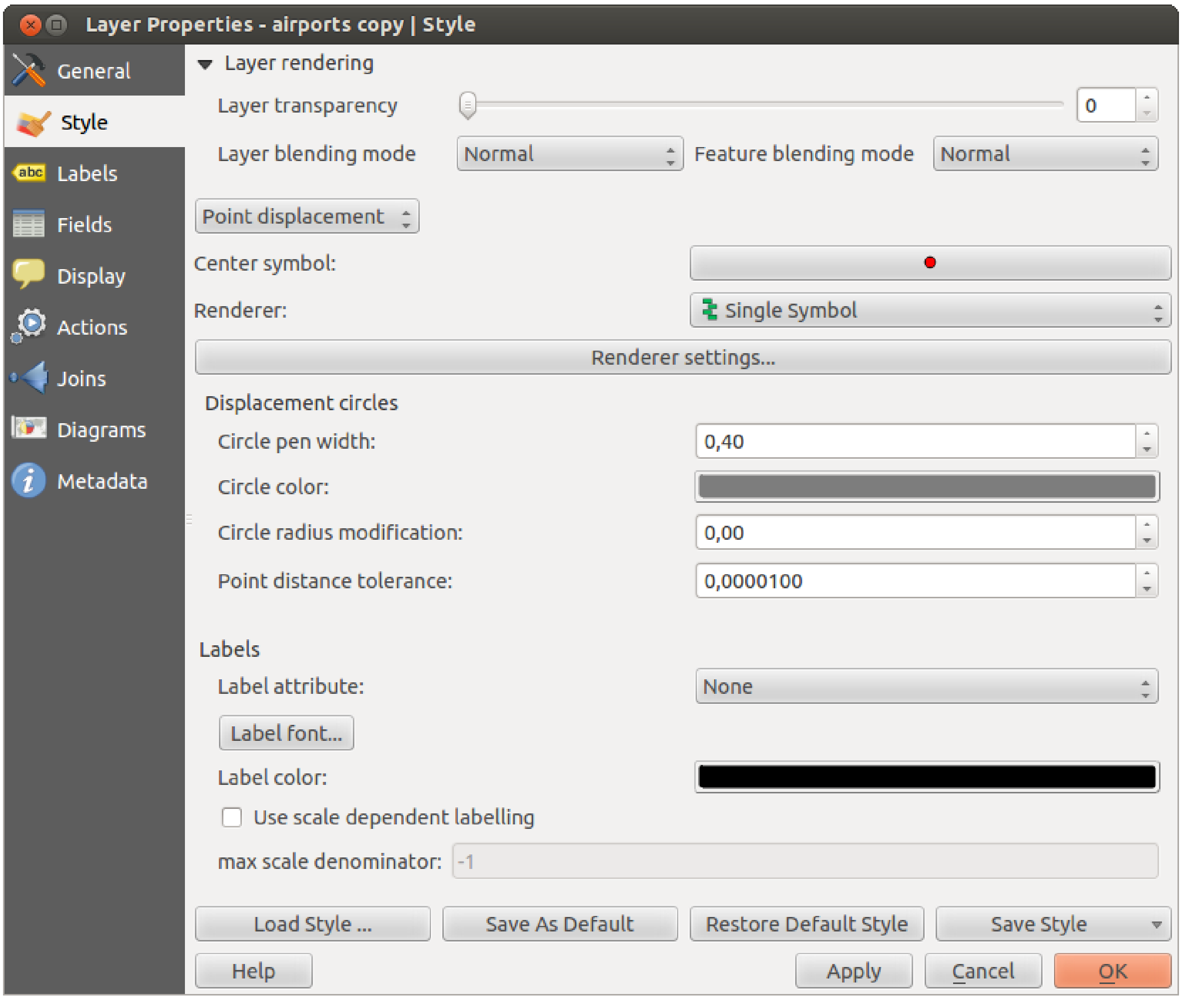


Figura 12.14: Janela do Deslocador de pontos

- Buffer
- Fundo
- Sombra
- Posicionamento
- Renderização

Vamos ver como os novos menus podem ser usados para várias camadas vectoriais. **Labeling point layers**

Inicie o QGIS e carregue uma camada vectorial de pontos. Active a camada na legenda e clique no ícone Opções de Rotulagem da Camada no menu da barra de ferramentas do QGIS.

The first step is to activate the *Label this layer with* checkbox and select an attribute column to use for labeling. Click if you want to define labels based on expressions - See labeling_with_expressions.

The following steps describe a simple labeling without using the *Data defined override* functions, which are situated next to the drop-down menus.

You can define the text style in the *Text* menu (see Figure_labels_1). Use the *Type case* option to influence the text rendering. You have the possibility to render the text 'All uppercase', 'All lowercase' or 'Capitalize first letter'. Use the blend modes to create effects known from graphics programs (see blend_modes).

In the *Formatting* menu, you can define a character for a line break in the labels with the 'Wrap on character' function. Use the *Formatted numbers* option to format the numbers in an attribute table. Here, decimal places may be inserted. If you enable this option, three decimal places are initially set by default.

To create a buffer, just activate the *Draw text buffer* checkbox in the *Buffer* menu. The buffer color is variable. Here, you can also use blend modes (see blend_modes).

If the *Color buffer's fill* checkbox is activated, it will interact with partially transparent text and give mixed color transparency results. Turning off the buffer fill fixes that issue (except where the interior aspect of the buffer's stroke intersects with the text's fill) and also allows you to make outlined text.

In the *Background* menu, you can define with *Size X* and *Size Y* the shape of your background. Use *Size type* to insert an additional 'Buffer' into your background. The buffer size is set by default here. The background then consists of the buffer plus the background in *Size X* and *Size Y*. You can set a *Rotation* where you can choose between 'Sync with label', 'Offset of label' and 'Fixed'. Using 'Offset of label' and 'Fixed', you can rotate the background. Define an *Offset X,Y* with X and Y values, and the background will be shifted. When applying *Radius X,Y*, the background gets rounded corners. Again, it is possible to mix the background with the underlying layers in the map canvas using the *Blend mode* (see blend_modes).

Use the *Shadow* menu for a user-defined *Drop shadow*. The drawing of the background is very variable. Choose between 'Lowest label component', 'Text', 'Buffer' and 'Background'. The *Offset* angle depends on the orientation of the label. If you choose the *Use global shadow* checkbox, then the zero point of the angle is always oriented to the north and doesn't depend on the orientation of the label. You can influence the appearance of the shadow with the *Blur radius*. The higher the number, the softer the shadows. The appearance of the drop shadow can also be altered by choosing a blend mode (see blend_modes).

Choose the *Placement* menu for the label placement and the labeling priority. Using the *Offset from point* setting, you now have the option to use *Quadrants* to place your label. Additionally, you can alter the angle of the label placement with the *Rotation* setting. Thus, a placement in a certain quadrant with a certain rotation is possible.

In the *Rendering* menu, you can define label and feature options. Under *Label options*, you find the scale-based visibility setting now. You can prevent QGIS from rendering only selected labels with the *Show all labels for this layer (including colliding labels)* checkbox. Under *Feature options*, you can define whether every part of a multipart feature is to be labeled. It's possible to define whether the number of features to be labeled is limited and to *Discourage labels from covering features*.

Labeling line layers

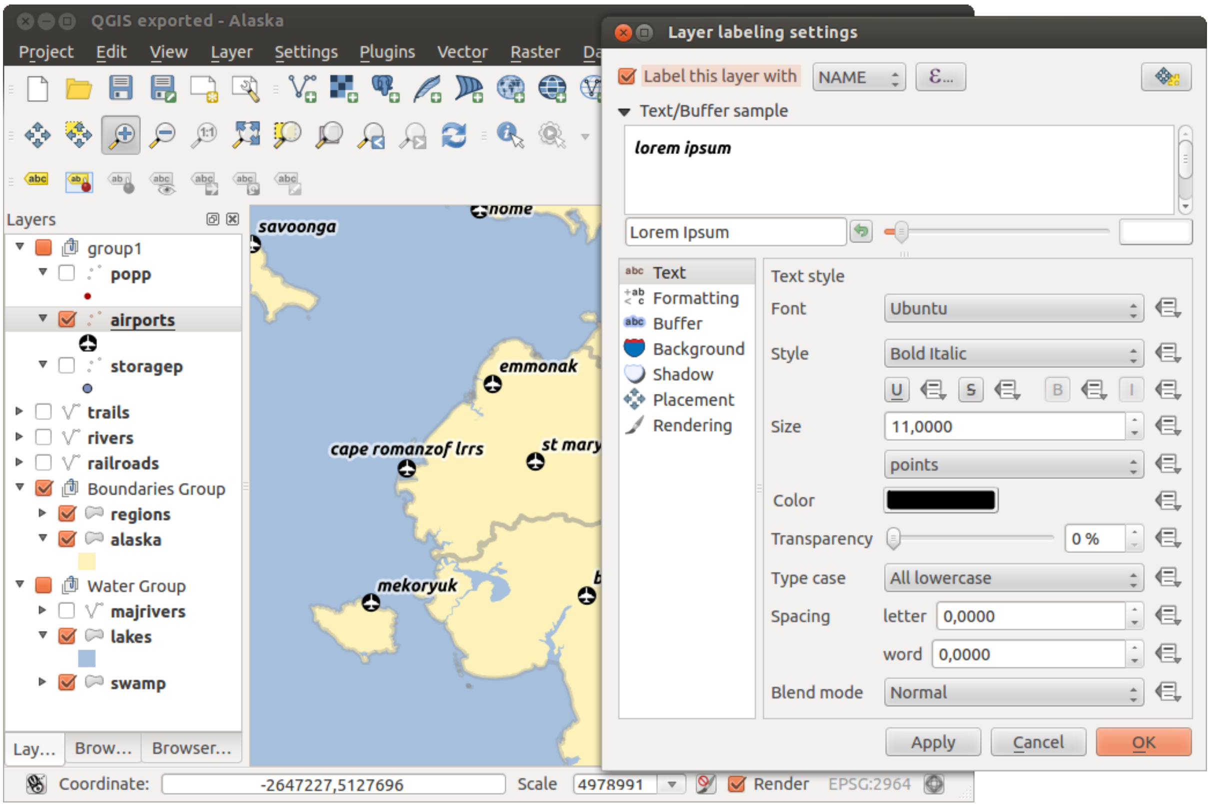


Figura 12.15: Smart labeling of vector point layers

The first step is to activate the *Label this layer* checkbox in the *Label settings* tab and select an attribute column to use for labeling. Click if you want to define labels based on expressions - See labeling_with_expressions.

After that, you can define the text style in the *Text* menu. Here, you can use the same settings as for point layers.

Also, in the *Formatting* menu, the same settings as for point layers are possible.

The *Buffer* menu has the same functions as described in section labeling_point_layers.

The *Background* menu has the same entries as described in section labeling_point_layers.

Also, the *Shadow* menu has the same entries as described in section labeling_point_layers.

In the *Placement* menu, you find special settings for line layers. The label can be placed *Parallel*, *Curved* or *Horizontal*. With the *Parallel* and *Curved* option, you can define the position *Above line*, *On line* and *Below line*. It's possible to select several options at once. In that case, QGIS will look for the optimal position of the label. Remember that here you can also use the line orientation for the position of the label. Additionally, you can define a *Maximum angle between curved characters* when selecting the *Curved* option (see Figure_labels_2).

The *Rendering* menu has nearly the same entries as for point layers. In the *Feature options*, you can now *Suppress labeling of features smaller than*.

Labeling polygon layers

The first step is to activate the *Label this layer* checkbox and select an attribute column to use for labeling. Click if you want to define labels based on expressions - See labeling_with_expressions.

In the *Text* menu, define the text style. The entries are the same as for point and line layers.

The *Formatting* menu allows you to format multiple lines, also similar to the cases of point and line layers.

As with point and line layers, you can create a text buffer in the *Buffer* menu.

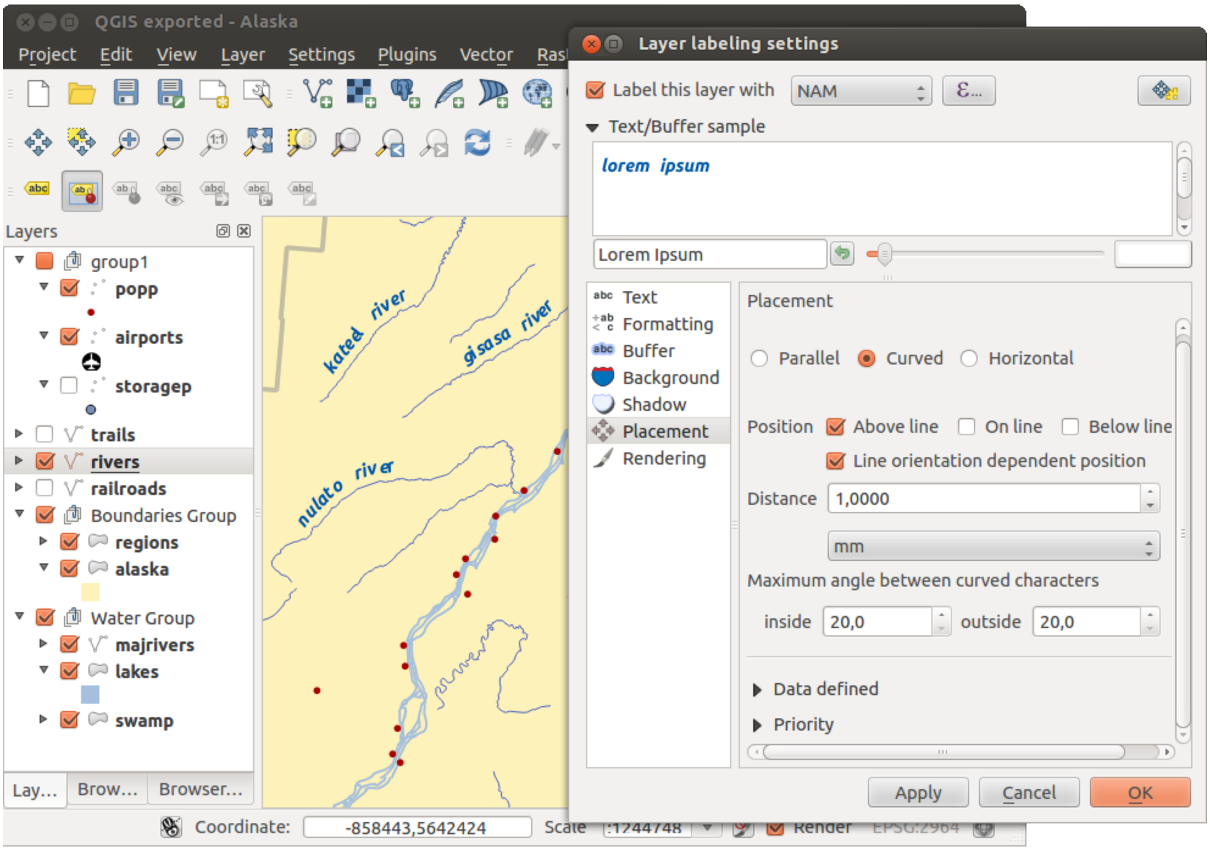


Figura 12.16: Smart labeling of vector line layers

Use the *Background* menu to create a complex user-defined background for the polygon layer. You can use the menu also as with the point and line layers.

as entradas no menu *Sombra* são as mesmas para as camadas de pontos e linhas.

In the *Placement* menu, you find special settings for polygon layers (see Figure_labels_3). *Offset from centroid*, *Horizontal (slow)*, *Around centroid*, *Free* and *Using perimeter* are possible.

In the *Offset from centroid* settings, you can specify if the centroid is of the *visible polygon* or *whole polygon*. That means that either the centroid is used for the polygon you can see on the map or the centroid is determined for the whole polygon, no matter if you can see the whole feature on the map. You can place your label with the quadrants here, and define offset and rotation. The *Around centroid* setting makes it possible to place the label around the centroid with a certain distance. Again, you can define *visible polygon* or *whole polygon* for the centroid. With the *Using perimeter* settings, you can define a position and a distance for the label. For the position, *Above line*, *On line*, *Below line* and *Line orientation dependent position* are possible.

The entries in the *Rendering* menu are the same as for line layers. You can also use *Suppress labeling of features smaller than* in the *Feature options*. **Define labels based on expressions**

QGIS allows to use expressions to label features. Just click the ε... icon in the abc Labels menu of the properties dialog. In figure_labels_4 you see a sample expression to label the alaska regions with name and area size, based on the field 'NAME_2', some descriptive text and the function '$area()' in combination with 'format_number()' to make it look nicer.

Expression based labeling is easy to work with. All you have to take care of is, that you need to combine all elements (strings, fields and functions) with a string concatenation sign '||' and that fields a written in "double quotes" and strings in 'single quotes'. Let's have a look at some examples:

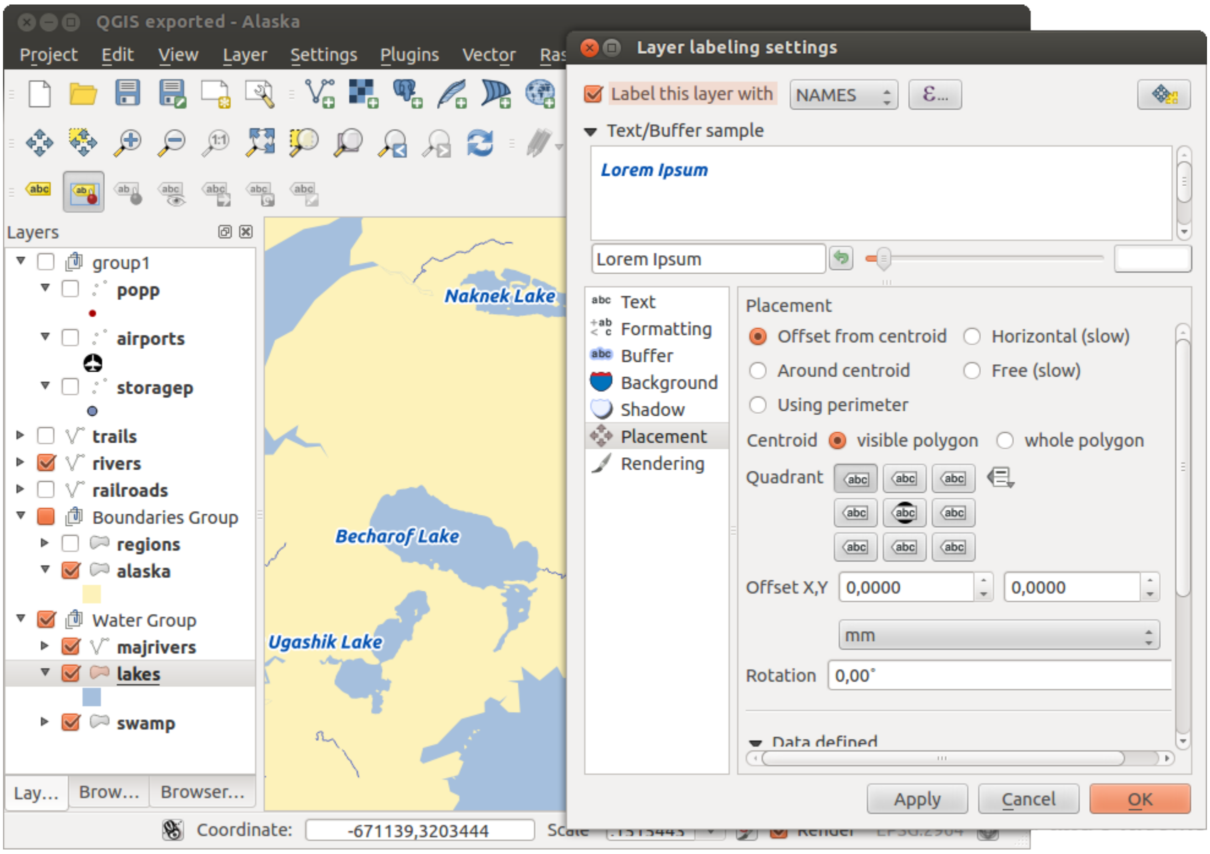


Figura 12.17: Smart labeling of vector polygon layers

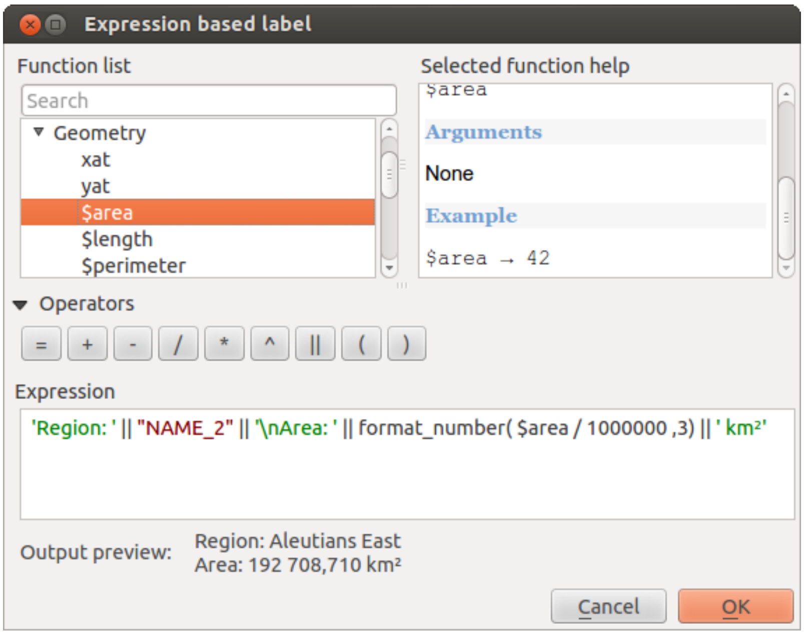


Figura 12.18: Using expressions for labeling

```
# label based on two fields 'name' and 'place' with a
"name" || ', ' || "place"

-> John Smith, Paris

# label based on two fields 'name' and 'place' with a descriptive text
'My name is ' || "name" || 'and I live in ' || "place"

-> My name is John Smith and I live in Paris

# label based on two fields 'name' and 'place' with a descriptive text
# and a line break (\n)
'My name is ' || "name" || '\nI live in ' || "place"

-> My name is John Smith
   I live in Paris

# create a multi-line label based on a field and the $area function
# to show the place name and its area size based on unit meter.
'The area of ' || "place" || 'has a size of ' || $area || 'm²'

-> The area of Paris has a size of 105000000 m²

# create a CASE ELSE condition. If the population value in field
# population is <= 50000 it is a town, otherwise a city.
'This place is a ' || CASE WHEN "population <= 50000" THEN 'town' ELSE 'city' END

-> This place is a town
```

As you can see in the expression builder, you have hundreds if functions available to create simple and very complex expressions to label your data in QGIS.

Using data-defined override for labeling

With the data-defined override functions, the settings for the labeling are overridden by entries in the attribute table. You can activate and deactivate the function with the right-mouse button. Hover over the symbol and you see the information about the data-defined override, including the current definition field. We now describe an example using the data-defined override function for the Move label function (see figure_labels_5).

1. Importe o `lakes.shp` a partir da amostra do conjunto de dados do QGIS.
2. Double-click the layer to open the Layer Properties. Click on *Labels* and *Placement*. Select *Offset from centroid*.
3. Look for the *Data defined* entries. Click the icon to define the field type for the *Coordinate*. Choose 'xlabel' for X and 'ylabel' for Y. The icons are now highlighted in yellow.
4. Ampliar ao lago.
5. Go to the Label toolbar and click the icon. Now you can shift the label manually to another position (see figure_labels_6). The new position of the label is saved in the 'xlabel' and 'ylabel' columns of the attribute table.

12.2.3 Menu Campos

Within the *Fields* menu, the field attributes of the selected dataset can be manipulated. The buttons New Column and Delete Column can be used when the dataset is in Editing mode.

Editar Widget

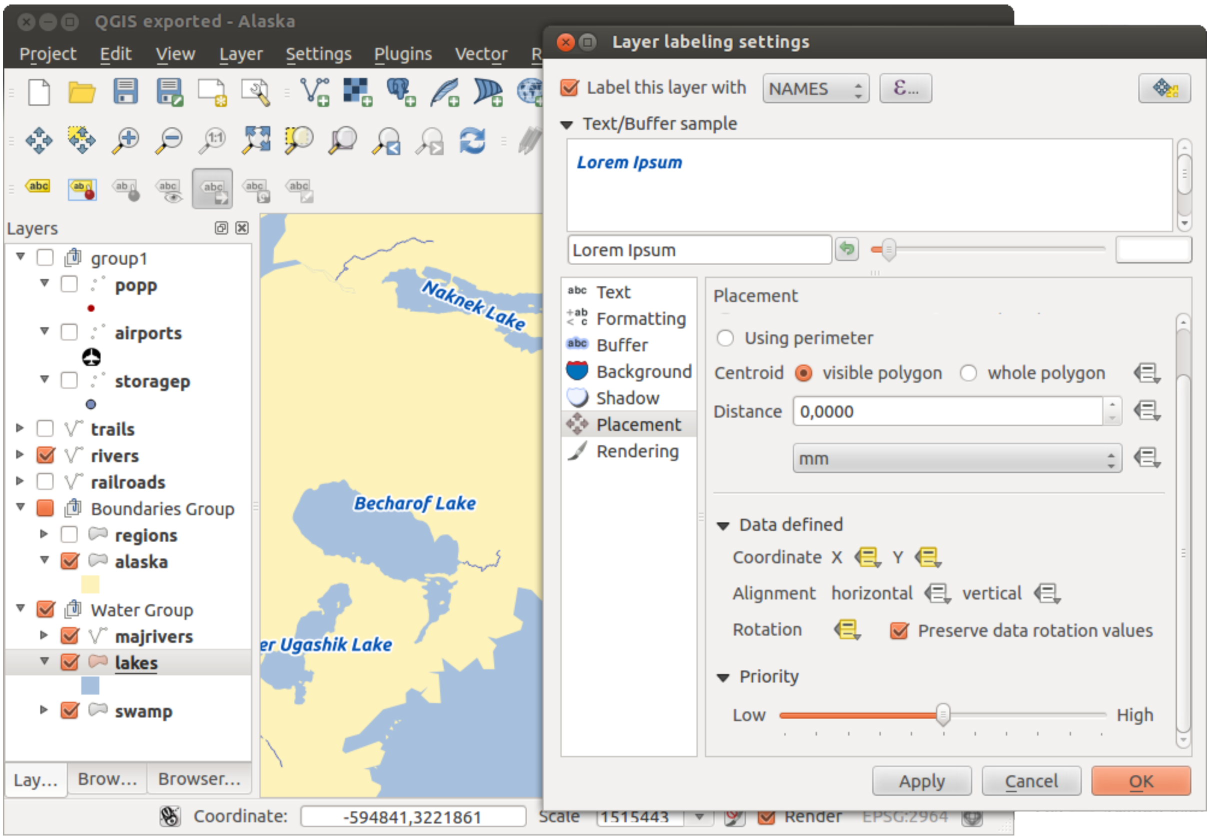


Figura 12.19: Labeling of vector polygon layers with data-defined override

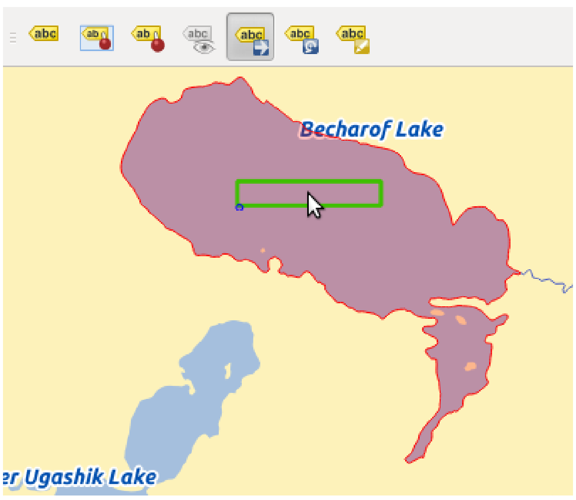


Figura 12.20: Mover etiquetas

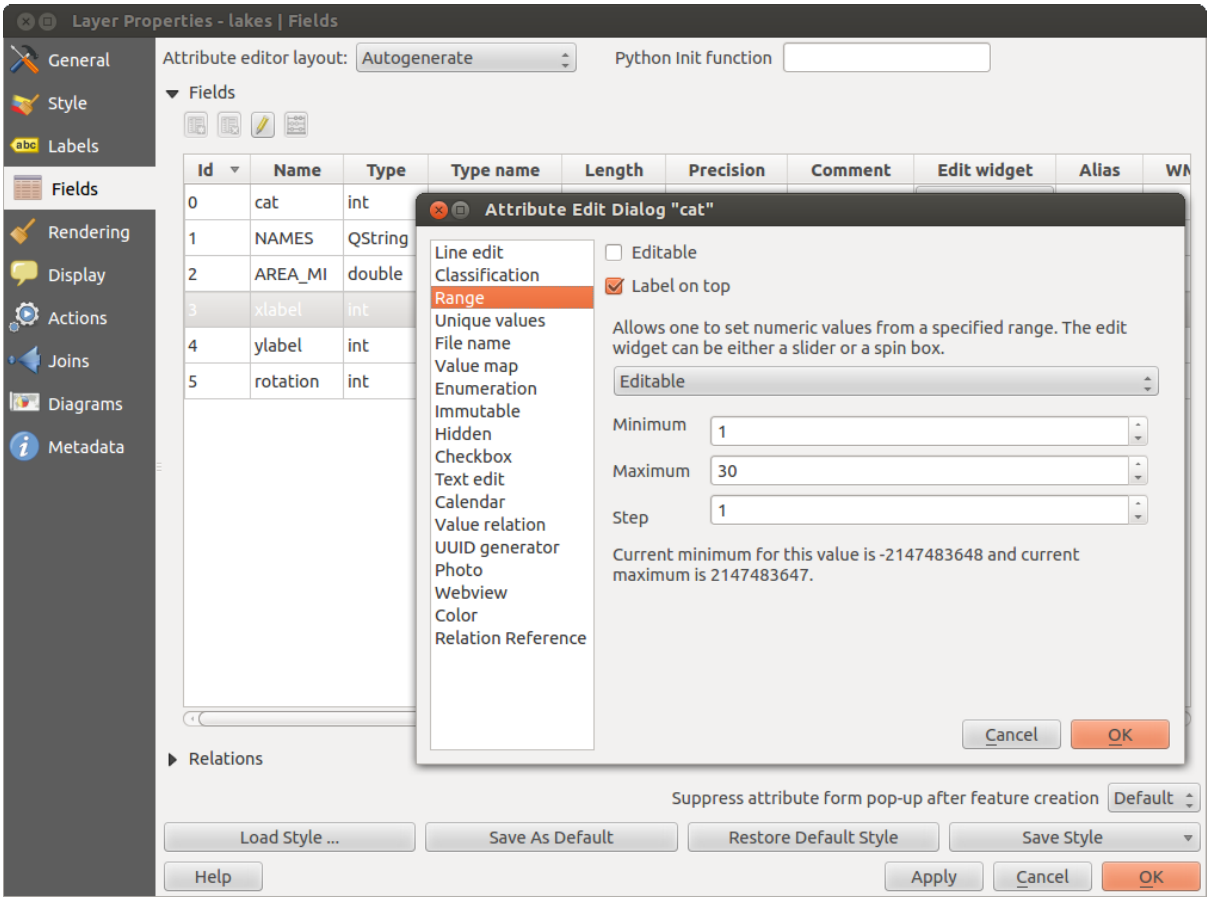


Figura 12.21: Janela de diálogo para seleccionar um wdiget de edição para um atributo da coluna

Within the *Fields* menu, you also find an **edit widget** column. This column can be used to define values or a range of values that are allowed to be added to the specific attribute table column. If you click on the **[edit widget]** button, a dialog opens, where you can define different widgets. These widgets are:

- **Line edit**: An edit field that allows you to enter simple text (or restrict to numbers for numeric attributes).
- **Classification**: Displays a combo box with the values used for classification, if you have chosen 'unique value' as legend type in the *Style* menu of the properties dialog.
- **Range**: Allows you to set numeric values from a specific range. The edit widget can be either a slider or a spin box.
- **Unique values**: You can select one of the values already used in the attribute table. If 'Editable' is activated, a line edit is shown with autocompletion support, otherwise a combo box is used.
- **Nome do ficheiro**: Simplifica a selecção ao adicionar um diálogo de escolha do ficheiro.
- **Value map**: A combo box with predefined items. The value is stored in the attribute, the description is shown in the combo box. You can define values manually or load them from a layer or a CSV file.
- **Enumeration**: Opens a combo box with values that can be used within the columns type. This is currently only supported by the PostgreSQL provider.
- **Immutable**: The immutable attribute column is read-only. The user is not able to modify the content.
- **Hidden**: A hidden attribute column is invisible. The user is not able to see its contents.
- **Checkbox**: Displays a checkbox, and you can define what attribute is added to the column when the checkbox is activated or not.
- **Text edit**: This opens a text edit field that allows multiple lines to be used.
- **Calendar**: Opens a calendar widget to enter a date. Column type must be text.
- **Value Relation**: Offers values from a related table in a combobox. You can select layer, key column and value column.
- **Gerador UUID**: Gera um campo UUID de leitura (Identificador Único Universal), se estiver vazio.
- **Fotografia**: Campo que contem o nome do ficheiro da imagem. A largura e altura do campo podem se definidos.
- **Webview**: Field contains a URL. The width and height of the field is variable.
- **Color**: A field that allows you to enter color codes. During data entry, the color is visible through a color bar included in the field.
- **Relation Reference**: This widged lets you embed the feature form of the referenced layer on the feature form of the actual layer. See *Creating one to many relations*.

With the **Attribute editor layout**, you can now define built-in forms for data entry jobs (see figure_fields_2). Choose 'Drag and drop designer' and an attribute column. Use the icon to create a category that will then be shown during the digitizing session (see figure_fields_3). The next step will be to assign the relevant fields to the category with the icon. You can create more categories and use the same fields again. When creating a new category, QGIS will insert a new tab for the category in the built-in form.

Other options in the dialog are 'Autogenerate' and 'Provide ui-file'. 'Autogenerate' just creates editors for all fields and tabulates them. The 'Provide ui-file' option allows you to use complex dialogs made with the Qt-Designer. Using a UI-file allows a great deal of freedom in creating a dialog. For detailed information, see http://nathanw.net/2011/09/05/qgis-tips-custom-feature-forms-with-python-logic/.

QGIS dialogs can have a Python function that is called when the dialog is opened. Use this function to add extra logic to your dialogs. An example is (in module MyForms.py):

```
def open(dialog,layer,feature):
geom = feature.geometry()
control = dialog.findChild(QWidged,"My line edit")
```

Reference in Python Init Function like so: MyForms.open

MyForms.py must live on PYTHONPATH, in .qgis2/python, or inside the project folder.

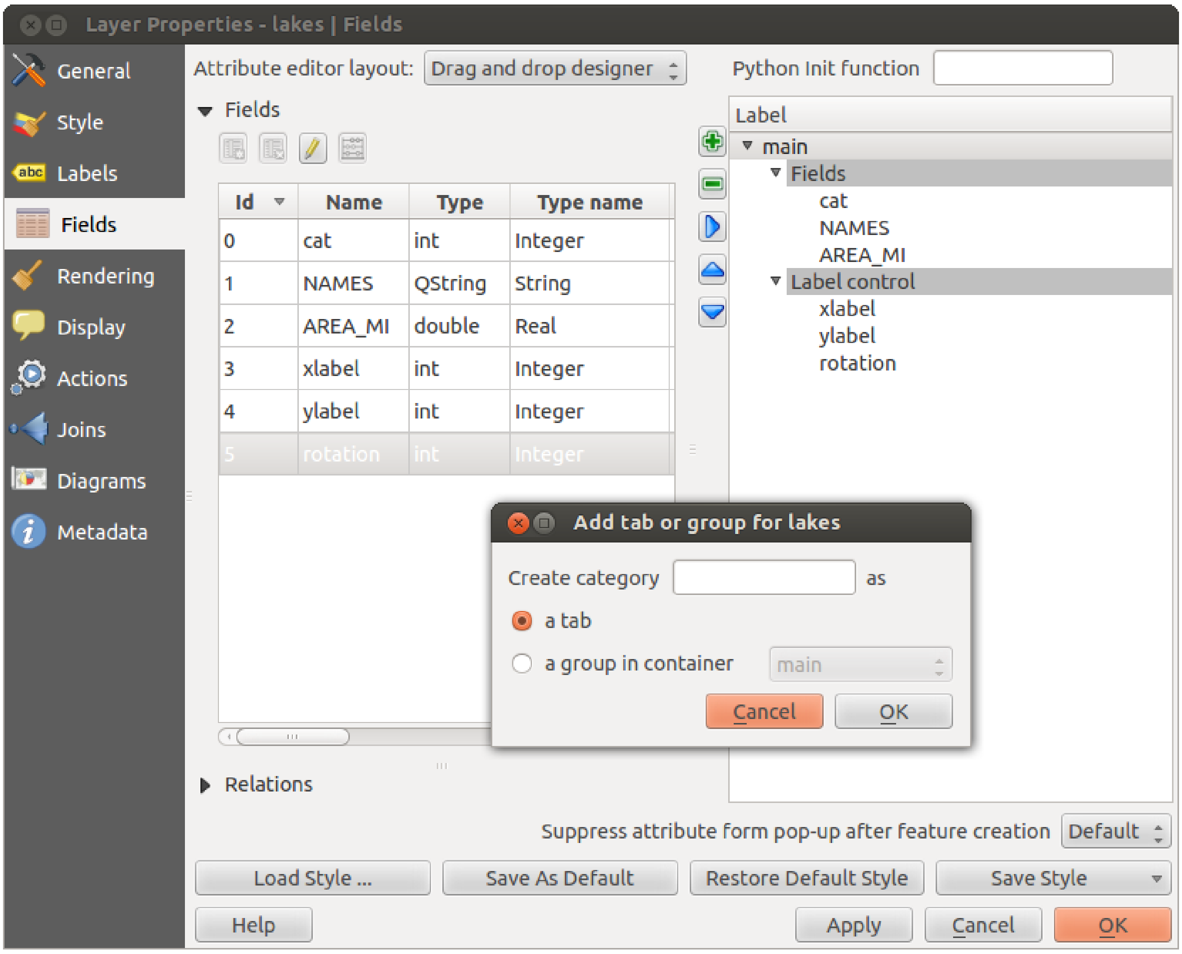


Figura 12.22: Janela de diálogo para criar categorias com o **Layout do editor de atributos**

12.2.4 Menu Geral

Use this menu to make general settings for the vector layer. There are several options available:

Informação da camada

- Muda o nome de exibição da camada em *exibir como*
- Define a *Fonte da camada* da camada vectorial
- Define the *Data source encoding* to define provider-specific options and to be able to read the file

Sistema de Referência de Coordenadas

- *Specify* the coordinate reference system. Here, you can view or change the projection of the specific vector layer.
- Criar *Índice Espacial* (apenas para formatos OGR suportados)
- *Actualizar Extensões* da camada
- Veja ou altere a projecção de uma camada vectorial específica, clicando em guilabel:*Especificar ...*

Scale dependent visibility

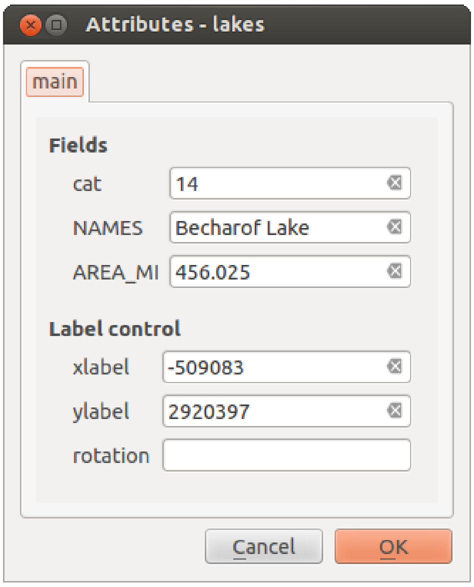


Figura 12.23: Resulting built-in form in a data entry session

- You can set the *Maximum (inclusive)* and *Minimum (exclusive)* scale. The scale can also be set by the **[Current]** buttons.

Subconjunto de elementos

- With the **[Query Builder]** button, you can create a subset of the features in the layer that will be visualized (also refer to section *Save selected features as new layer*).

12.2.5 Menu Renderização

QGIS 2.2 introduces support for on-the-fly feature generalisation. This can improve rendering times when drawing many complex features at small scales. This feature can be enabled or disabled in the layer settings using the *Simplify geometry* option. There is also a new global setting that enables generalisation by default for newly added layers (see section *Opções*). **Note**: Feature generalisation may introduce artefacts into your rendered output in some cases. These may include slivers between polygons and inaccurate rendering when using offset-based symbol layers.

12.2.6 Menu Mostrar

This menu is specifically created for Map Tips. It includes a new feature: Map Tip display text in HTML. While you can still choose a *Field* to be displayed when hovering over a feature on the map, it is now possible to insert HTML code that creates a complex display when hovering over a feature. To activate Map Tips, select the menu option *View* → *MapTips*. Figure Display 1 shows an example of HTML code.

12.2.7 Ações

QGIS provides the ability to perform an action based on the attributes of a feature. This can be used to perform any number of actions, for example, running a program with arguments built from the attributes of a feature or passing parameters to a web reporting tool.

Actions are useful when you frequently want to run an external application or view a web page based on one or more values in your vector layer. They are divided into six types and can be used like this:

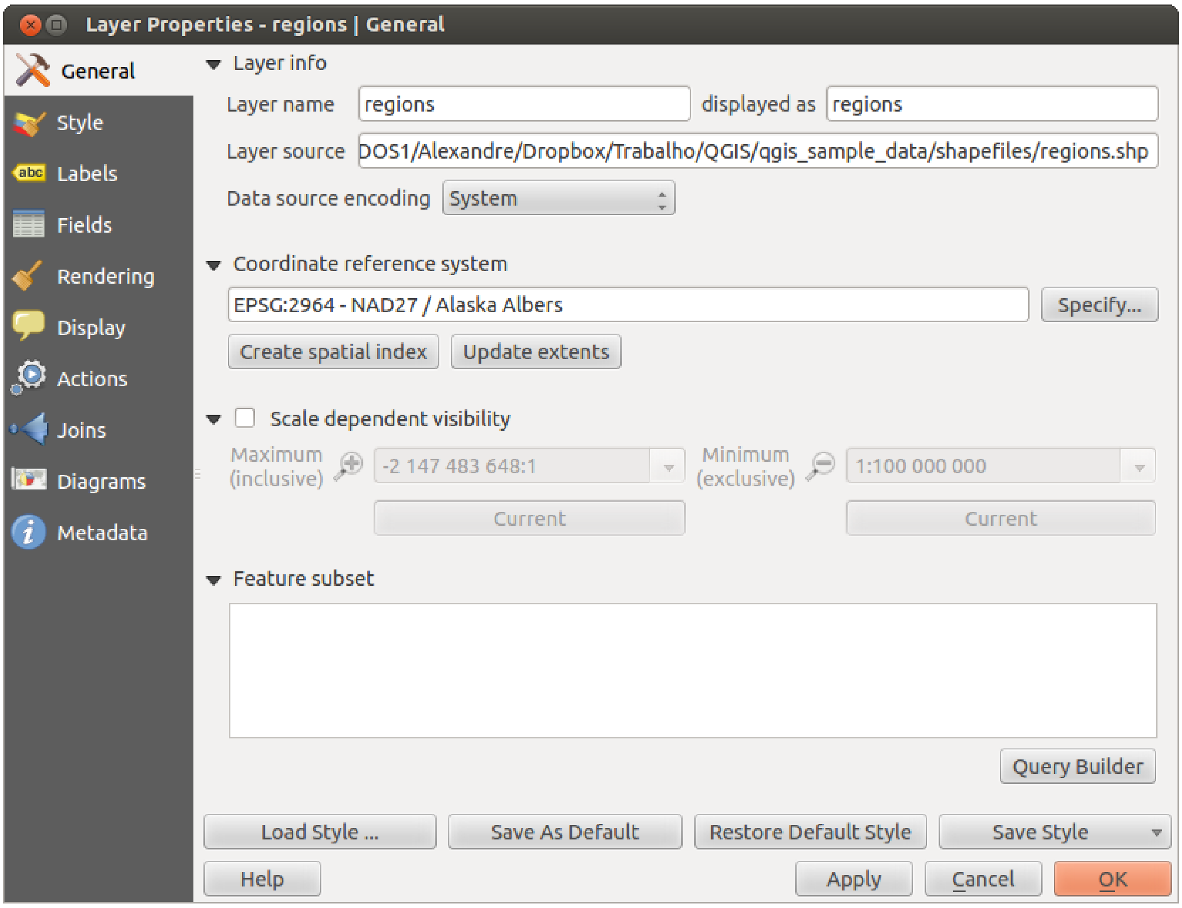


Figura 12.24: Menu geral na janela de diálogo das propriedades dos vectores

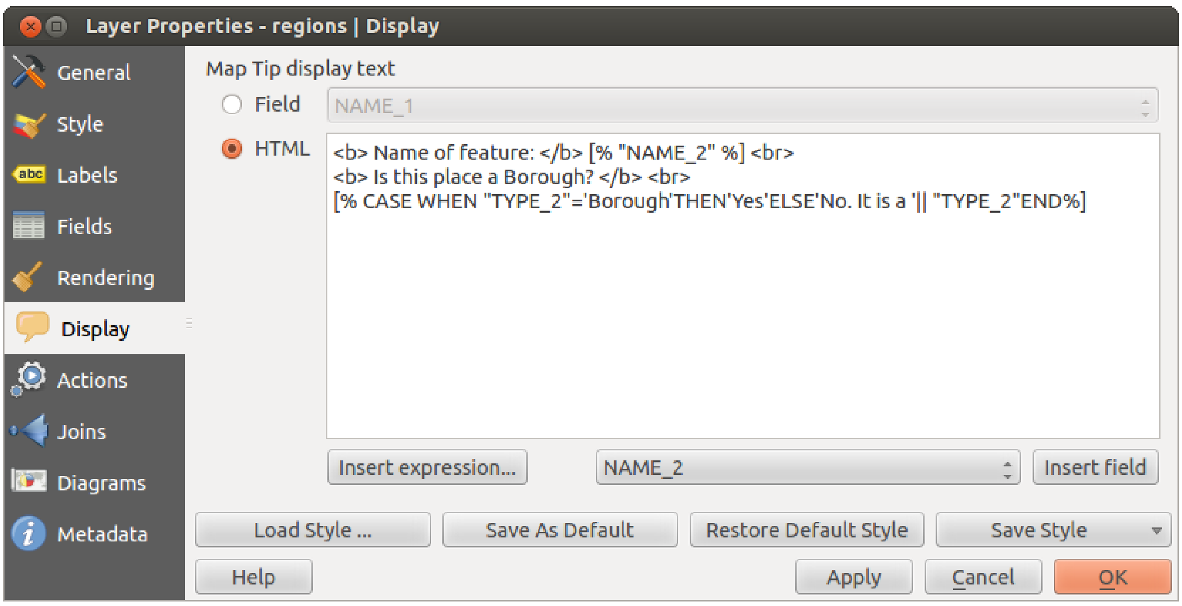


Figura 12.25: Código HTML para as dicas de mapa

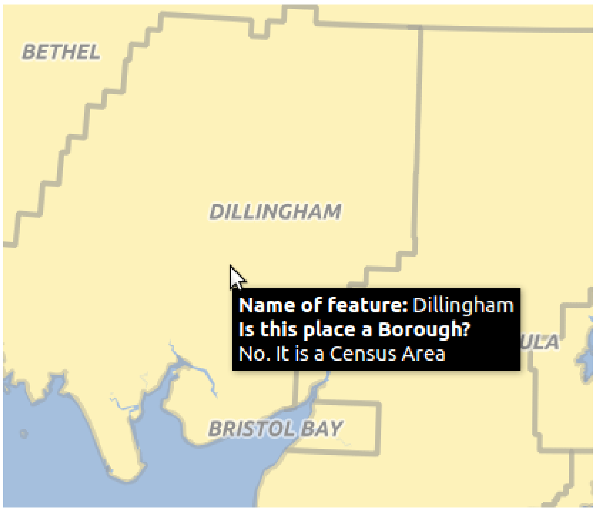


Figura 12.26: Dicas de mapa feitas com código HTML

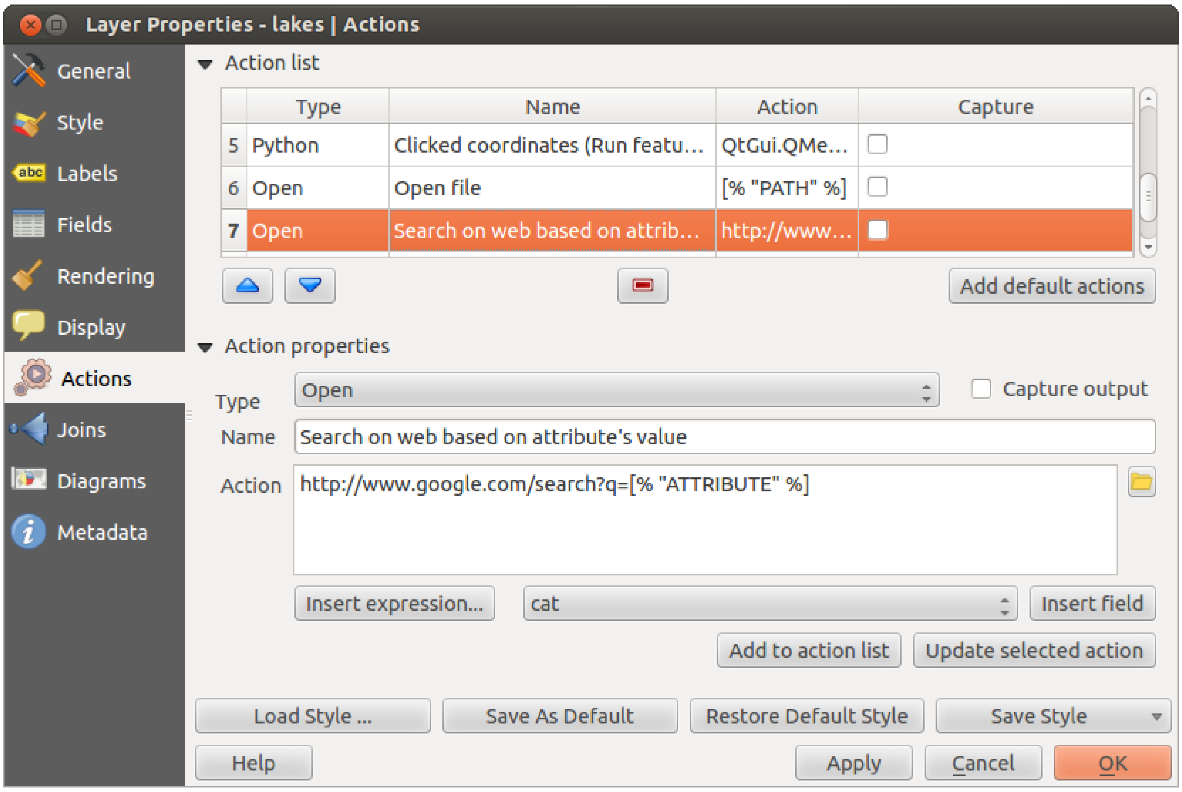


Figura 12.27: Overview action dialog with some sample actions

- Acções do tipo Genérico, Mac, Windows, e Unix começam um processo externo.
- Acções Python executam expressões Python.
- Generic and Python actions are visible everywhere.
- Mac, Windows and Unix actions are visible only on the respective platform (i.e., you can define three 'Edit' actions to open an editor and the users can only see and execute the one 'Edit' action for their platform to run the editor).

There are several examples included in the dialog. You can load them by clicking on **[Add default actions]**. One example is performing a search based on an attribute value. This concept is used in the following discussion.

Definindo Acções

Attribute actions are defined from the vector *Layer Properties* dialog. To define an action, open the vector *Layer Properties* dialog and click on the *Actions* menu. Go to the *Action properties*. Select 'Generic' as type and provide a descriptive name for the action. The action itself must contain the name of the application that will be executed when the action is invoked. You can add one or more attribute field values as arguments to the application. When the action is invoked, any set of characters that start with a `%` followed by the name of a field will be replaced by the value of that field. The special characters %% will be replaced by the value of the field that was selected from the identify results or attribute table (see using_actions below). Double quote marks can be used to group text into a single argument to the program, script or command. Double quotes will be ignored if preceded by a backslash.

If you have field names that are substrings of other field names (e.g., `col1` and `col10`), you should indicate that by surrounding the field name (and the % character) with square brackets (e.g., `[%col10]`). This will prevent the `%col10` field name from being mistaken for the `%col1` field name with a `0` on the end. The brackets will be removed by QGIS when it substitutes in the value of the field. If you want the substituted field to be surrounded by square brackets, use a second set like this: `[[%col10]]`.

Using the *Identify Features* tool, you can open the *Identify Results* dialog. It includes a *(Derived)* item that contains information relevant to the layer type. The values in this item can be accessed in a similar way to the other fields by preceeding the derived field name with `(Derived).`. For example, a point layer has an `X` and `Y` field, and the values of these fields can be used in the action with `%(Derived).X` and `%(Derived).Y`. The derived attributes are only available from the *Identify Results* dialog box, not the *Attribute Table* dialog box.

Dois exemplo de acções são exibidos em baixo:

- `konqueror http://www.google.com/search?q=%nam`
- `konqueror http://www.google.com/search?q=%%`

In the first example, the web browser konqueror is invoked and passed a URL to open. The URL performs a Google search on the value of the `nam` field from our vector layer. Note that the application or script called by the action must be in the path, or you must provide the full path. To be certain, we could rewrite the first example as: `/opt/kde3/bin/konqueror http://www.google.com/search?q=%nam`. This will ensure that the konqueror application will be executed when the action is invoked.

The second example uses the %% notation, which does not rely on a particular field for its value. When the action is invoked, the %% will be replaced by the value of the selected field in the identify results or attribute table.

Usando Acções

Actions can be invoked from either the *Identify Results* dialog, an *Attribute Table* dialog or from *Run Feature Action* (recall that these dialogs can be opened by clicking Identify Features or Open Attribute Table or Run Feature Action). To invoke an action, right click on the record and choose the action from the pop-up menu. Actions are listed in the popup menu by the name you assigned when defining the action. Click on the action you wish to invoke.

If you are invoking an action that uses the `%%` notation, right-click on the field value in the *Identify Results* dialog or the *Attribute Table* dialog that you wish to pass to the application or script.

Here is another example that pulls data out of a vector layer and inserts it into a file using bash and the `echo` command (so it will only work on or perhaps). The layer in question has fields for a species name `taxon_name`, latitude `lat` and longitude `long`. We would like to be able to make a spatial selection of localities and export these field values to a text file for the selected record (shown in yellow in the QGIS map area). Here is the action to achieve this:

```
bash -c "echo \"%taxon_name %lat %long\" >> /tmp/species_localities.txt"
```

Após seleccionar umas localidades e executado a acção para cada um, a abertuda do ficheiro irá mostrar algo como isto:

```
Acacia mearnsii -34.0800000000 150.0800000000
Acacia mearnsii -34.9000000000 150.1200000000
Acacia mearnsii -35.2200000000 149.9300000000
Acacia mearnsii -32.2700000000 150.4100000000
```

As an exercise, we can create an action that does a Google search on the `lakes` layer. First, we need to determine the URL required to perform a search on a keyword. This is easily done by just going to Google and doing a simple search, then grabbing the URL from the address bar in your browser. From this little effort, we see that the format is http://google.com/search?q=qgis, where `QGIS` is the search term. Armed with this information, we can proceed:

1. Garanta que a camada ‘‘lagos** está carregada.
2. Open the *Layer Properties* dialog by double-clicking on the layer in the legend, or right-click and choose *Properties* from the pop-up menu.
3. Clique no menu *Acções*.
4. Introduza um nome para a acção, por exemplo `Google Search`.
5. For the action, we need to provide the name of the external program to run. In this case, we can use Firefox. If the program is not in your path, you need to provide the full path.
6. Following the name of the external application, add the URL used for doing a Google search, up to but not including the search term: `http://google.com/search?q=`
7. The text in the *Action* field should now look like this: `firefox http://google.com/search?q=`
8. Click on the drop-down box containing the field names for the `lakes` layer. It's located just to the left of the **[Insert Field]** button.
9. From the drop-down box, select 'NAMES' and click **[Insert Field]**.
10. O seu texto da acção será algo como isto:

    `firefox http://google.com/search?q=%NAMES`
11. Para finalizar a acção, clique no botão **[Adicionar à lista de acções]**

This completes the action, and it is ready to use. The final text of the action should look like this:

```
firefox http://google.com/search?q=%NAMES
```

We can now use the action. Close the *Layer Properties* dialog and zoom in to an area of interest. Make sure the `lakes` layer is active and identify a lake. In the result box you'll now see that our action is visible:

When we click on the action, it brings up Firefox and navigates to the URL http://www.google.com/search?q=Tustumena. It is also possible to add further attribute fields to the action. Therefore, you can add a + to the end of the action text, select another field and click on **[Insert Field]**. In this example, there is just no other field available that would make sense to search for.

You can define multiple actions for a layer, and each will show up in the *Identify Results* dialog.

There are all kinds of uses for actions. For example, if you have a point layer containing locations of images or photos along with a file name, you could create an action to launch a viewer to display the image. You could also use actions to launch web-based reports for an attribute field or combination of fields, specifying them in the same way we did in our Google search example.

Podemos também efectuar exemplos mais complexo, por exemplo, usando acções **Python**.

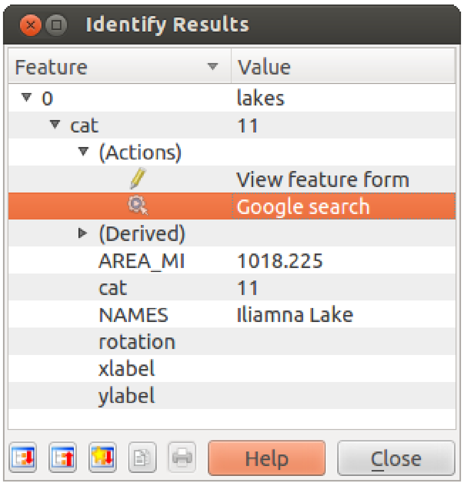


Figura 12.28: Seleccione o elemento e escolha a acção

Usually, when we create an action to open a file with an external application, we can use absolute paths, or eventually relative paths. In the second case, the path is relative to the location of the external program executable file. But what about if we need to use relative paths, relative to the selected layer (a file-based one, like a shapefile or SpatiaLite)? The following code will do the trick:

```
command = "firefox";
imagerelpath = "images_test/test_image.jpg";
layer = qgis.utils.iface.activeLayer();
import os.path;
layerpath = layer.source() if layer.providerType() == 'ogr'
  else (qgis.core.QgsDataSourceURI(layer.source()).database()
  if layer.providerType() == 'spatialite' else None);
path = os.path.dirname(str(layerpath));
image = os.path.join(path,imagerelpath);
import subprocess;
subprocess.Popen( [command, image ] );
```

We just have to remember that the action is one of type *Python* and the *command* and *imagerelpath* variables must be changed to fit our needs.

But what about if the relative path needs to be relative to the (saved) project file? The code of the Python action would be:

```
command="firefox";
imagerelpath="images/test_image.jpg";
projectpath=qgis.core.QgsProject.instance().fileName();
import os.path; path=os.path.dirname(str(projectpath)) if projectpath != '' else None;
image=os.path.join(path, imagerelpath);
import subprocess;
subprocess.Popen( [command, image ] );
```

Another Python action example is the one that allows us to add new layers to the project. For instance, the following examples will add to the project respectively a vector and a raster. The names of the files to be added to the project and the names to be given to the layers are data driven (*filename* and *layername* are column names of the table of attributes of the vector where the action was created):

```
qgis.utils.iface.addVectorLayer('/yourpath/[% "filename" %].shp','[% "layername" %]',
  'ogr')
```

Para adicionar um raster (uma imagem TIF neste exemplo), ficará:

```
qgis.utils.iface.addRasterLayer('/yourpath/[% "filename" %].tif','[% "layername" %]
')
```

12.2.8 Menu União

The *Joins* menu allows you to join a loaded attribute table to a loaded vector layer. After clicking , the *Add vector join* dialog appears. As key columns, you have to define a join layer you want to connect with the target vector layer. Then, you have to specify the join field that is common to both the join layer and the target layer. As a result of the join, all information from the join layer and the target layer are displayed in the attribute table of the target layer as joined information.

QGIS currently has support for joining non-spatial table formats supported by OGR (e.g., CSV, DBF and Excel), delimited text and the PostgreSQL provider (see figure_joins_1).

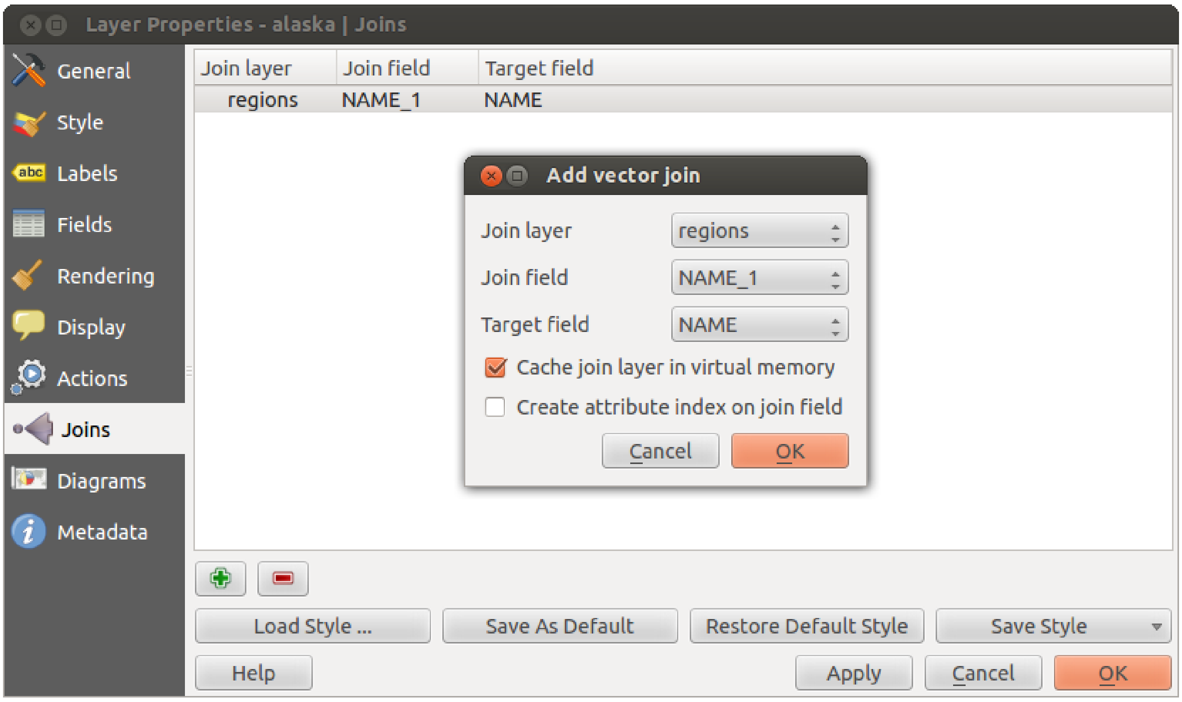


Figura 12.29: Une uma tabela de atributos com uma tabela de um vector existente

Additionally, the add vector join dialog allows you to:

- *Cache join layer in virtual memory*
- *Create attribute index on the join field*

12.2.9 Menu Diagramas

The *Diagrams* menu allows you to add a graphic overlay to a vector layer (see figure_diagrams_1).

The current core implementation of diagrams provides support for pie charts, text diagrams and histograms.

The menu is divided into four tabs: *Appearance*, *Size*, *Postion* and *Options*.

In the cases of the text diagram and pie chart, text values of different data columns are displayed one below the other with a circle or a box and dividers. In the *Size* tab, diagram size is based on a fixed size or on linear scaling according to a classification attribute. The placement of the diagrams, which is done in the *Position* tab, interacts with the new labeling, so position conflicts between diagrams and labels are detected and solved. In addition, chart positions can be fixed manually.

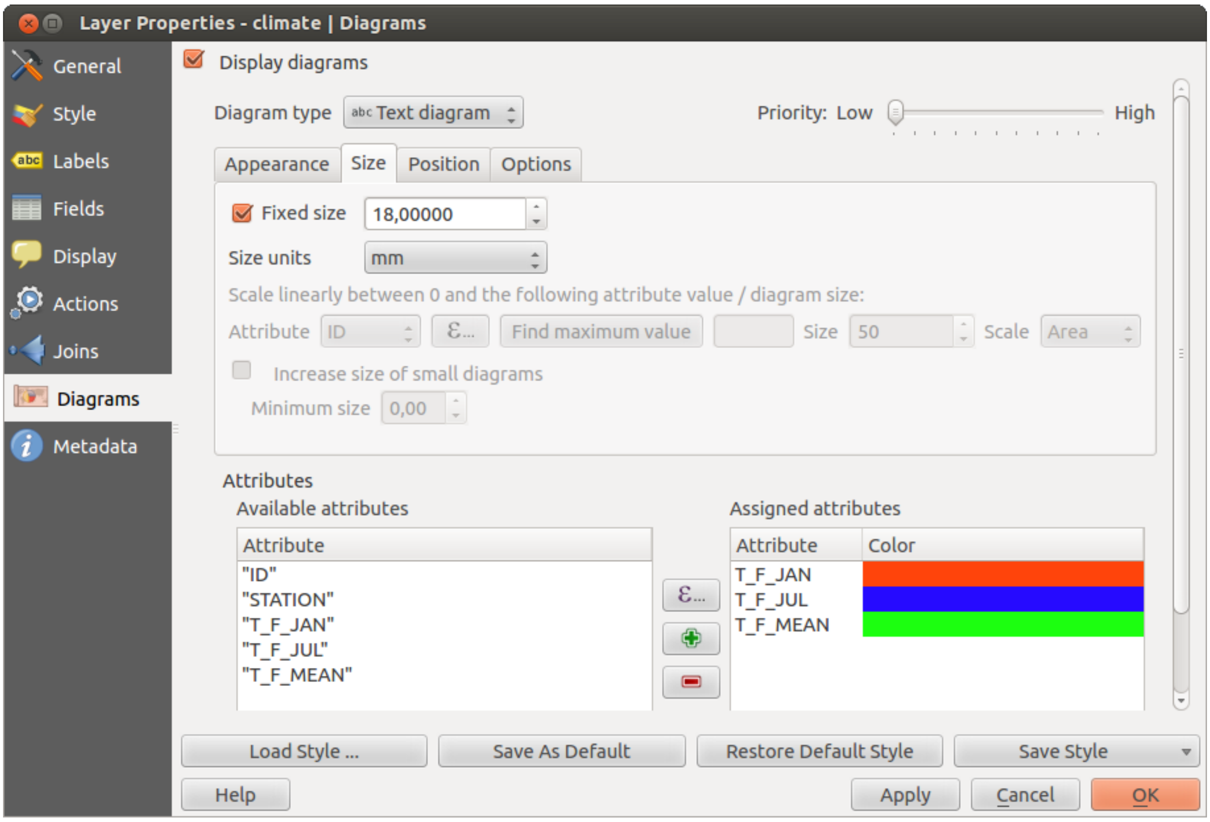


Figura 12.30: Vector properties dialog with diagram menu

We will demonstrate an example and overlay on the Alaska boundary layer a text diagram showing temperature data from a climate vector layer. Both vector layers are part of the QGIS sample dataset (see section *Amostra de Dados*).

1. First, click on the Load Vector icon, browse to the QGIS sample dataset folder, and load the two vector shape layers `alaska.shp` and `climate.shp`.
2. Faça duplo clique na camada `climate` na legenda do mapa para abrir a janela das *Propriedades da Camada*
3. Click on the *Diagrams* menu, activate *Display diagrams*, and from the *Diagram type* combo box, select 'Text diagram'.
4. In the *Appearance* tab, we choose a light blue as background color, and in the *Size* tab, we set a fixed size to 18 mm.
5. In the *Position* tab, placement could be set to 'Around Point'.
6. In the diagram, we want to display the values of the three columns `T_F_JAN`, `T_F_JUL` and `T_F_MEAN`. First select `T_F_JAN` as *Attributes* and click the button, then `T_F_JUL`, and finally `T_F_MEAN`.
7. Agora clique **[Aplicar]** para exibir o diagrama na janela principal do QGIS.
8. You can adapt the chart size in the *Size* tab. Deactivate the *Fixed size* and set the size of the diagrams on the basis of an attribute with the **[Find maximum value]** button and the *Size* menu. If the diagrams appear too small on the screen, you can activate the *Increase size of small diagrams* checkbox and define the minimum size of the diagrams.
9. Change the attribute colors by double clicking on the color values in the *Assigned attributes* field. Figure_diagrams_2 gives an idea of the result.
10. Finalmente, clique **[Ok]**.

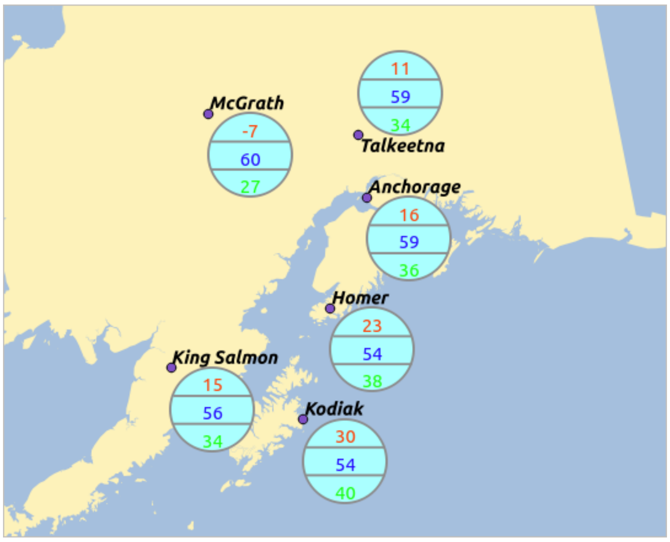


Figura 12.31: Diagrama a partir da informação da temperatura sobreposta no mapa

Remember that in the *Position* tab, a *Data defined position* of the diagrams is possible. Here, you can use attributes to define the position of the diagram. You can also set a scale-dependent visibility in the *Appearance* tab.

The size and the attributes can also be an expression. Use the button to add an expression.

12.2.10 Menu Metadados

The *Metadata* menu consists of *Description*, *Attribution*, *MetadataURL* and *Properties* sections.

In the *Properties* section, you get general information about the layer, including specifics about the type and location, number of features, feature type, and editing capabilities. The *Extents* table provides you with layer extent information and the *Layer Spatial Reference System*, which is information about the CRS of the layer. This is a quick way to get information about the layer.

Additionally, you can add or edit a title and abstract for the layer in the *Description* section. It's also possible to define a *Keyword list* here. These keyword lists can be used in a metadata catalogue. If you want to use a title from an XML metadata file, you have to fill in a link in the *DataUrl* field. Use *Attribution* to get attribute data from an XML metadata catalogue. In *MetadataUrl*, you can define the general path to the XML metadata catalogue. This information will be saved in the QGIS project file for subsequent sessions and will be used for QGIS server.

.

12.3 Editando

QGIS supports various capabilities for editing OGR, SpatiaLite, PostGIS, MSSQL Spatial and Oracle Spatial vector layers and tables.

Note: The procedure for editing GRASS layers is different - see section *Digitalizando e editando as camadas vectoriais GRASS* for details.

Tip: Edições Simultâneas

This version of QGIS does not track if somebody else is editing a feature at the same time as you are. The last person to save their edits wins.

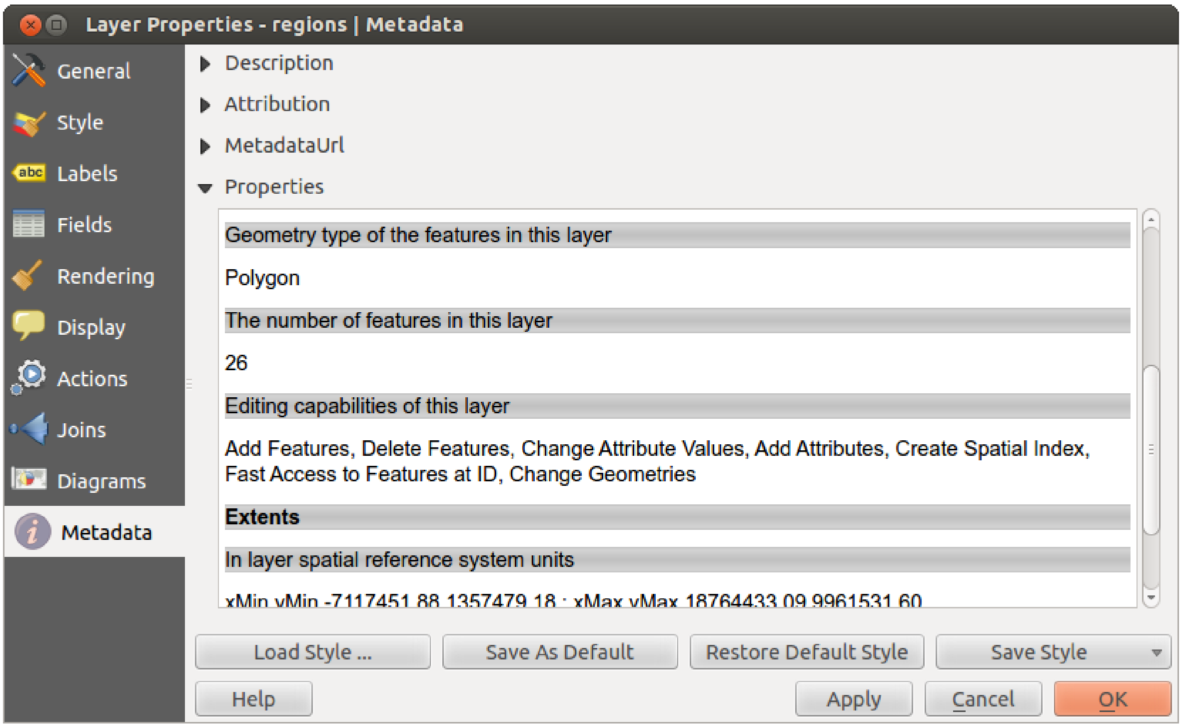


Figura 12.32: Janela de diálogo do menu de metadados das propriedades das camadas vectoriais

12.3.1 Configurando a Tolerância de Atracção e Raio de Pesquisa

Antes de podermos editar os vértices, necessitamos de configurar a tolerância e o raio de pesquisa para um valor que nos permita uma edição ideal das geometrias da camada vectorial.

Tolerância de Atracção

Snapping tolerance is the distance QGIS uses to `search` for the closest vertex and/or segment you are trying to connect to when you set a new vertex or move an existing vertex. If you aren't within the snapping tolerance, QGIS will leave the vertex where you release the mouse button, instead of snapping it to an existing vertex and/or segment. The snapping tolerance setting affects all tools that work with tolerance.

1. A general, project-wide snapping tolerance can be defined by choosing *Settings* → *Options*. On Mac, go to *QIS* → *Preferences...*. On Linux: *Edit* → *Options*. In the *Digitizing* tab, you can select between 'to vertex', 'to segment' or 'to vertex and segment' as default snap mode. You can also define a default snapping tolerance and a search radius for vertex edits. The tolerance can be set either in map units or in pixels. The advantage of choosing pixels is that the snapping tolerance doesn't have to be changed after zoom operations. In our small digitizing project (working with the Alaska dataset), we define the snapping units in feet. Your results may vary, but something on the order of 300 ft at a scale of 1:10000 should be a reasonable setting.
2. A layer-based snapping tolerance can be defined by choosing *Settings* → (or *File* →) *Snapping options...* to enable and adjust snapping mode and tolerance on a layer basis (see figure_edit_1).

Note that this layer-based snapping overrides the global snapping option set in the Digitizing tab. So, if you need to edit one layer and snap its vertices to another layer, then enable snapping only on the `snap to` layer, then decrease the global snapping tolerance to a smaller value. Furthermore, snapping will never occur to a layer that is not checked in the snapping options dialog, regardless of the global snapping tolerance. So be sure to mark the checkbox for those layers that you need to snap to.

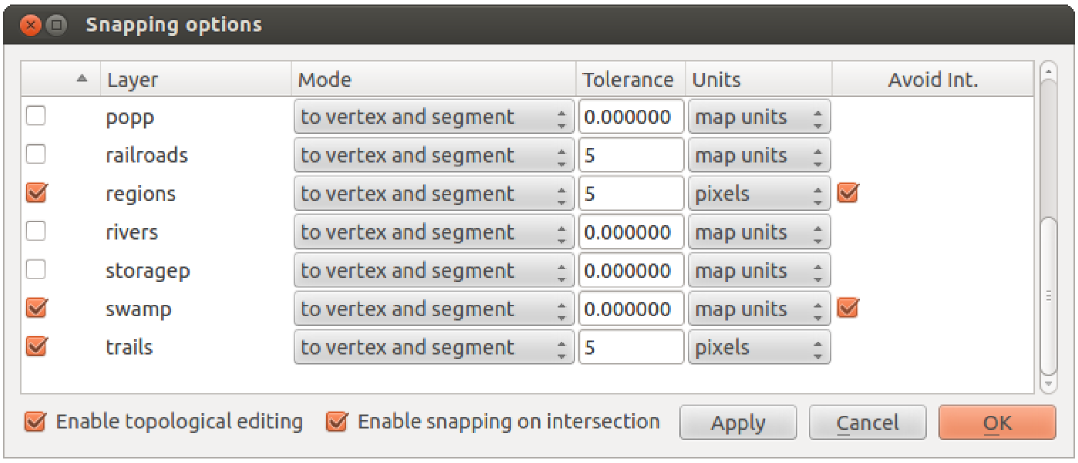


Figura 12.33: Edição das opções de atracção numa camada base

Raio de pesquisa

Search radius is the distance QGIS uses to `search` for the closest vertex you are trying to move when you click on the map. If you aren't within the search radius, QGIS won't find and select any vertex for editing, and it will pop up an annoying warning to that effect. Snap tolerance and search radius are set in map units or pixels, so you may find you need to experiment to get them set right. If you specify too big of a tolerance, QGIS may snap to the wrong vertex, especially if you are dealing with a large number of vertices in close proximity. Set search radius too small, and it won't find anything to move.

The search radius for vertex edits in layer units can be defined in the *Digitizing* tab under *Settings* → *Options*. This is the same place where you define the general, project- wide snapping tolerance.

12.3.2 Ampliando e Movendo

Antes de editar uma camada, deve fazer uma ampliação à zona da área de interesse. Isto evita que espere enquanto os marcadores dos vértices são renderizados em toda a camada.

Além de usar os ícones mover mapa e aproximar / afastar na barra de ferramentas com o rato, a navegação pode também ser feita com a roda do rato, espaço e as teclas de direcção.

Ampliando e movendo com a roda do rato

While digitizing, you can press the mouse wheel to pan inside of the main window, and you can roll the mouse wheel to zoom in and out on the map. For zooming, place the mouse cursor inside the map area and roll it forward (away from you) to zoom in and backwards (towards you) to zoom out. The mouse cursor position will be the center of the zoomed area of interest. You can customize the behavior of the mouse wheel zoom using the *Map tools* tab under the *Settings* → *Options* menu.

Movendo a direcção com as setas do teclado

Panning the map during digitizing is possible with the arrow keys. Place the mouse cursor inside the map area, and click on the right arrow key to pan east, left arrow key to pan west, up arrow key to pan north, and down arrow key to pan south.

You can also use the space bar to temporarily cause mouse movements to pan the map. The `PgUp` and `PgDown` keys on your keyboard will cause the map display to zoom in or out without interrupting your digitizing session.

12.3.3 Edição Topológica

Besides layer-based snapping options, you can also define topological functionalities in the *Snapping options...* dialog in the *Settings* (or *File*) menu. Here, you can define *Enable topological editing*, and/or for polygon layers, you can activate the column *Avoid Int.*, which avoids intersection of new polygons.

Activar edição topológica

The option *Enable topological editing* is for editing and maintaining common boundaries in polygon mosaics. QGIS 'detects' a shared boundary in a polygon mosaic, so you only have to move the vertex once, and QGIS will take care of updating the other boundary.

Evitar intersecções de novos polígonos

The second topological option in the *Avoid Int.* column, called *Avoid intersections of new polygons*, avoids overlaps in polygon mosaics. It is for quicker digitizing of adjacent polygons. If you already have one polygon, it is possible with this option to digitize the second one such that both intersect, and QGIS then cuts the second polygon to the common boundary. The advantage is that you don't have to digitize all vertices of the common boundary.

Activar atracção nas intersecções

Another option is to use *Enable snapping on intersection*. It allows you to snap on an intersection of background layers, even if there's no vertex on the intersection.

12.3.4 Digitalizar uma camada existente

By default, QGIS loads layers read-only. This is a safeguard to avoid accidentally editing a layer if there is a slip of the mouse. However, you can choose to edit any layer as long as the data provider supports it, and the underlying data source is writable (i.e., its files are not read-only).

In general, tools for editing vector layers are divided into a digitizing and an advanced digitizing toolbar, described in section *Digitalização Avançada*. You can select and unselect both under *Settings* → *Toolbars* →. Using the basic digitizing tools, you can perform the following functions:

Ícone	Finalidade	Ícone	Finalidade
	Edições actuais		Alternar edição
	Adicionando Elementos: Capturar Ponto		Adicionando Elementos: Capturar Linha
	Adicionando Elementos: Capturar Polígono		Mover Elemento
	Ferramenta de Nós		Apagar Seleccionados
	Cortar Elementos		Copiar Elementos
	Colar Elementos		Guardar edições da camada

Edição da Tabela: Edição básica da camada vectorial pela barra de ferramentas

All editing sessions start by choosing the Toggle editing option. This can be found in the context menu after right clicking on the legend entry for a given layer.

Alternatively, you can use the Toggle Editing Toggle editing button from the digitizing toolbar to start or stop the editing mode. Once the layer is in edit mode, markers will appear at the vertices, and additional tool buttons on the editing toolbar will become available.

Tip: Guardar Regularmente

Lembre-se de Guardar Edições da Camada regularmente. Isto irá também verificar que a sua fonte de dados aceita todas as alterações.

Adicionando Elementos

Pode usar os ícones Adicionar Elemento, Adicionar Elemento ou Adicionar Elemento da barra de ferramentas para por o cursor QGIS no modo de digitalização.

Para cada elemento, primeiro digitaliza a geometria, e de seguida introduz os atributos. Para digitalizar a geometria, clique com o botão direito do rato na área do mapa para criar o primeiro ponto do seu novo elemento.

Para linhas e polígonos, mantenha o clique com o botão direito do rato para cada ponto adicional que pretende capturar. Quando acabar de adicionar os pontos, clique com o direito do rato em qualquer sítio da área do mapa para confirmar a finalização da introdução da geometria desse elemento.

The attribute window will appear, allowing you to enter the information for the new feature. Figure_edit_2 shows setting attributes for a fictitious new river in Alaska. In the *Digitizing* menu under the *Settings* → *Options* menu, you can also activate *Suppress attributes pop-up windows after each created feature* and *Reuse last entered attribute values*.

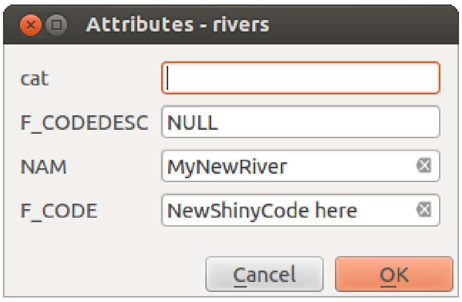


Figura 12.34: Introduza os Valores dos atributos na Janela após a digitalização do novo elemento vectorial

With the Move Feature(s) icon on the toolbar, you can move existing features.

Tip: Tipos de Valores de Atributo

For editing, the attribute types are validated during entry. Because of this, it is not possible to enter a number into a text column in the dialog *Enter Attribute Values* or vice versa. If you need to do so, you should edit the attributes in a second step within the *Attribute table* dialog.

Edições Actuais

This new feature allows the digitization of multiple layers. Choose *Save for Selected Layers* to save all changes you made in multiple layers. You also have the opportunity to *Rollback for Selected Layers*, so that the digitization may be withdrawn for all selected layers. If you want to stop editing the selected layers, *Cancel for Selected Layer(s)* is an easy way.

The same functions are available for editing all layers of the project.

Ferramenta de Nós

For shapefile-based layers as well as SpatialLite, PostgreSQL/PostGIS, MSSQL Spatial, and Oracle Spatial tables, the Node Tool provides manipulation capabilities of feature vertices similar to CAD programs. It is possible to simply select multiple vertices at once and to move, add or delete them altogether. The node tool also works with 'on the fly' projection turned on, and it supports the topological editing feature. This tool is, unlike other tools in QGIS, persistent, so when some operation is done, selection stays active for this feature and tool. If the node tool is unable to find any features, a warning will be displayed.

It is important to set the property *Settings* → *Options* → *Digitizing* → *Search Radius:* 1,00 to a number greater than zero (i.e., 10). Otherwise, QGIS will not be able to tell which vertex is being edited.

Tip: Marcadores de Vértice

The current version of QGIS supports three kinds of vertex markers: 'Semi-transparent circle', 'Cross' and 'None'. To change the marker style, choose *Options* from the *Settings* menu, click on the *Digitizing* tab and select the appropriate entry.

Operações Básicas

Comece por activar a Ferramenta de Nós e seleccione um elemento clicando em cima de um, As caixas vermelhos irão aparecer em cada vértice deste elemento.

- **Selecting vertices**: You can select vertices by clicking on them one at a time, by clicking on an edge to select the vertices at both ends, or by clicking and dragging a rectangle around some vertices. When a vertex is selected, its color changes to blue. To add more vertices to the current selection, hold down the `Ctrl` key while clicking. Hold down `Ctrl` or `Shift` when clicking to toggle the selection state of vertices (vertices that are currently unselected will be selected as usual, but also vertices that are already selected will become unselected).
- **Adding vertices**: To add a vertex, simply double click near an edge and a new vertex will appear on the edge near to the cursor. Note that the vertex will appear on the edge, not at the cursor position; therefore, it should be moved if necessary.
- **Eliminar vértices**: Depois de selecionar os vértices para eliminar, clique na tecla `Delete`. Note-se que não pode usar a Node Tool para eliminar um elemento completo; QGIS vais assegurar que mantém o número mínimo de vértices necessários para o tipo de elemento que está a trabalhar. Para eliminar um elemente completo, utilize a ferramenta Delete Selected.
- **Mover vértices**: Selecione todos os vértices que pretende mover. Clique num vértice selecionado ou na extreminade e arraste na direção que pretende mover. Todos os vértices selecionados serão movidos em conjunto. Se a ferramenta snapping está ativa, toda a seleção pode saltar para o vértice ou linha mais próximos.

Each change made with the node tool is stored as a separate entry in the Undo dialog. Remember that all operations support topological editing when this is turned on. On-the-fly projection is also supported, and the node tool provides tooltips to identify a vertex by hovering the pointer over it.

Cortando, Copiando e Colando Elementos

Selected features can be cut, copied and pasted between layers in the same QGIS project, as long as destination layers are set to Toggle editing beforehand.

Features can also be pasted to external applications as text. That is, the features are represented in CSV format, with the geometry data appearing in the OGC Well-Known Text (WKT) format.

However, in this version of QGIS, text features from outside QGIS cannot be pasted to a layer within QGIS. When would the copy and paste function come in handy? Well, it turns out that you can edit more than one layer at a time and copy/paste features between layers. Why would we want to do this? Say we need to do some work on a new layer but only need one or two lakes, not the 5,000 on our `big_lakes` layer. We can create a new layer and use copy/paste to plop the needed lakes into it.

As an example, we will copy some lakes to a new layer:

1. Carregue a camada que quer copiar a partir (camada de origem)
2. Carregue ou crie a camada que quer copiar para (camada de destino)
3. Começar a editar a camada de destino
4. Active a camada de origem clicando nela na legenda
5. Use a ferramenta Seleccione Elemento Único para seleccionar os elemento(s) na camada fonte
6. Clique na ferramenta Copiar Elementos
7. Active a camada de destino clicando na legenda
8. Clique na ferramenta Colar Elementos
9. Parar a edição e guardar as alterações

What happens if the source and target layers have different schemas (field names and types are not the same)? QGIS populates what matches and ignores the rest. If you don't care about the attributes being copied to the target layer, it doesn't matter how you design the fields and data types. If you want to make sure everything - the feature and its attributes - gets copied, make sure the schemas match.

Tip: Congruência dos Elementos Colados

If your source and destination layers use the same projection, then the pasted features will have geometry identical to the source layer. However, if the destination layer is a different projection, then QGIS cannot guarantee the geometry is identical. This is simply because there are small rounding-off errors involved when converting between projections.

Apagando os Elementos Seleccionados

Se quisermos apagar o polígono todo, podemos faze-lo seleccionando o polígono usando a ferramenta Seleccionar Elemento Único. Pode seleccionar múltiplos elementos para apagar. Uma vez feita a selecção do conjunto, use a ferramenta Apagar Seleccionados para apagar os elementos.

The Cut Features tool on the digitizing toolbar can also be used to delete features. This effectively deletes the feature but also places it on a "spatial clipboard". So, we cut the feature to delete. We could then use the Paste Features tool to put it back, giving us a one-level undo capability. Cut, copy, and paste work on the currently selected features, meaning we can operate on more than one at a time.

Guardando as Camadas Editadas

When a layer is in editing mode, any changes remain in the memory of QGIS. Therefore, they are not committed/saved immediately to the data source or disk. If you want to save edits to the current layer but want to continue editing without leaving the editing mode, you can click the Save Layer Edits button. When you turn editing mode off with Toggle editing (or quit QGIS for that matter), you are also asked if you want to save your changes or discard them.

If the changes cannot be saved (e.g., disk full, or the attributes have values that are out of range), the QGIS in-memory state is preserved. This allows you to adjust your edits and try again.

Tip: Integridade dos dados

É sempre boa ideia fazer cópias de segurança da sua fonte de dados antes de começar a editar. Enquanto os autores do QGIS fizeram todo o esforço para preservar a integridade dos seus dados, nós não oferecemos garantia neste sentido.

12.3.5 Digitalização Avançada

Ícone	Finalidade	Ícone	Finalidade
	Retroceder		Retomar
	Rodar Elemento(s)		Simplificar elemento
	Adicionar Anél		Adicionar Parte
	Fill Ring		Apagar Anél
	Apagar Parte		Refazer elementos
	Curva de Afastamento		Dividir Elementos
	Split Parts		Juntar Elementos Seleccionados
	Juntar Atributos dos Elementos Seleccionados		Rodar Símbolos de Pontos

Tabela de edição avançada: Barra de ferramentas de edição avançada de camadas vectoriais

Retroceder e Retomar

The Undo and Redo tools allows you to undo or redo vector editing operations. There is also a dockable widget, which shows all operations in the undo/redo history (see Figure_edit_3). This widget is not displayed by default; it can be displayed by right clicking on the toolbar and activating the Undo/Redo checkbox. Undo/Redo is however active, even if the widget is not displayed.

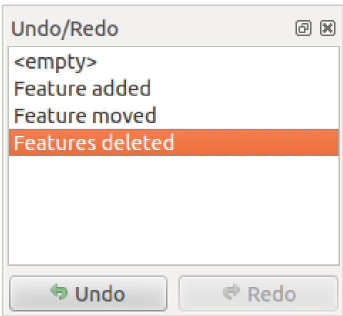


Figura 12.35: Refazer e desfazer passos de digitalização

When Undo is hit, the state of all features and attributes are reverted to the state before the reverted operation happened. Changes other than normal vector editing operations (for example, changes done by a plugin), may or may not be reverted, depending on how the changes were performed.

To use the undo/redo history widget, simply click to select an operation in the history list. All features will be reverted to the state they were in after the selected operation.

Rodar Elemento(s)

Use Rotate Feature(s) to rotate one or multiple selected features in the map canvas. You first need to select the features and then press the Rotate Feature(s) icon. The centroid of the feature(s) appears and will be the rotation anchor point. If you selected multiple features, the rotation anchor point will be the common center of the features. Press and drag the left mouse button in the desired direction to rotate the selected features.

It's also possible to create a user-defined rotation anchor point around which the selected feature will rotate. Select the features to rotate and activate the Rotate Feature(s) tool. Press and hold the `Ctrl` button and move the mouse pointer (without pressing the mouse button) to the place where you want the rotation anchor to be moved. Release the `Ctrl` button when the desired rotation anchor point is reached. Now, press and drag the left mouse button in the desired direction to rotate the selected feature(s).

Simplificar elemento

The Simplify Feature tool allows you to reduce the number of vertices of a feature, as long as the geometry doesn't change. First, select a feature. It will be highlighted by a red rubber band and a slider will appear. Moving the slider, the red rubber band will change its shape to show how the feature is being simplified. Click **[OK]** to store the new, simplified geometry. If a feature cannot be simplified (e.g. multi-polygons), a message will appear.

Adicionar Anél

You can create ring polygons using the Add Ring icon in the toolbar. This means that inside an existing area, it is possible to digitize further polygons that will occur as a 'hole', so only the area between the boundaries of the outer and inner polygons remains as a ring polygon.

Adicionar Parte

You can add part polygons to a selected multipolygon. The new part polygon must be digitized outside the selected multi-polygon.

Fill Ring

You can use the Fill Ring function to add a ring to a polygon and add a new feature to the layer at the same time. Thus you need not first use the Add Ring icon and then the Add feature function anymore.

Apagar Anél

The Delete Ring tool allows you to delete ring polygons inside an existing area. This tool only works with polygon layers. It doesn't change anything when it is used on the outer ring of the polygon. This tool can be used on polygon and multi-polygon features. Before you select the vertices of a ring, adjust the vertex edit tolerance.

Apagar Parte

The Delete Part tool allows you to delete parts from multifeatures (e.g., to delete polygons from a multi-polygon feature). It won't delete the last part of the feature; this last part will stay untouched. This tool works with all multi-part geometries: point, line and polygon. Before you select the vertices of a part, adjust the vertex edit tolerance.

Refazer elementos

You can reshape line and polygon features using the Reshape Features icon on the toolbar. It replaces the line or polygon part from the first to the last intersection with the original line. With polygons, this can sometimes lead to unintended results. It is mainly useful to replace smaller parts of a polygon, not for major overhauls, and the reshape line is not allowed to cross several polygon rings, as this would generate an invalid polygon.

Por exemplo, pode editar o limite de um polígono com esta ferramenta. Primeiro, clique na área interna do polígos junto do ponto onde pretende adicionar o novo vértice. Depois, atravesse o limite e adicione os vértices no exterior do polígono. Para finalizar, clique com o botão direito na área interna do polígono. A ferramente vai adicionar um nó automaticamente no ponto onde a linha atravessa o limite. Também é possível remover parte da área do polígono, começa-se a nova linha no exterior do polígono, adicionam-se vértices no interior e termina-se a linha no exterior do polígono com um clique no botão direito.

Note: The reshape tool may alter the starting position of a polygon ring or a closed line. So, the point that is represented 'twice' will not be the same any more. This may not be a problem for most applications, but it is something to consider.

Curvas de Afastamento

The Offset Curve tool creates parallel shifts of line layers. The tool can be applied to the edited layer (the geometries are modified) or also to background layers (in which case it creates copies of the lines / rings and adds them to the the edited layer). It is thus ideally suited for the creation of distance line layers. The displacement is shown at the bottom left of the taskbar. To create a shift of a line layer, you must first go into editing mode and then select the feature. You can make the Offset Curve tool active and drag the cross to the desired distance. Your changes may then be saved with the Save Layer Edits tool.

Dividir Elementos

Pode dividir elementos usando o ícone Dividir Elementos da barra de ferramentas. Apenas desenhe uma linha ao longo do elemento que quer dividir.

Split parts

In QGIS 2.0 it is now possible to split the parts of a multi part feature so that the number of parts is increased. Just draw a line across the part you want to split using the Split Parts icon.

Juntar elementos seleccionados

The Merge Selected Features tool allows you to merge features that have common boundaries and the same attributes.

Juntar os atributos dos elementos seleccionados

The Merge Attributes of Selected Features tool allows you to merge attributes of features with common boundaries and attributes without merging their boundaries. First, select several features at once. Then press the

Merge Attributes of Selected Features button. Now QGIS asks you which attributes are to be applied to all selected objects. As a result, all selected objects have the same attribute entries.

Rodar Símbolos de Pontos

Rotate Point Symbols allows you to change the rotation of point symbols in the map canvas. You must first define a rotation column from the attribute table of the point layer in the *Advanced* menu of the *Style* menu of the *Layer Properties*. Also, you will need to go into the 'SVG marker' and choose *Data defined properties ....* Activate *Angle* and choose 'rotation' as field. Without these settings, the tool is inactive.

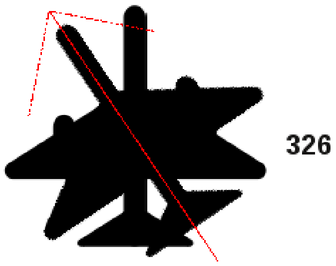


Figura 12.36: Rodar Símbolos de Pontos

To change the rotation, select a point feature in the map canvas and rotate it, holding the left mouse button pressed. A red arrow with the rotation value will be visualized (see Figure_edit_4). When you release the left mouse button again, the value will be updated in the attribute table.

Note: Se segurar a tecla `Ctrl` premido, a rotação irá ser feita em passos de 15 graus.

12.3.6 Criando novas camadas Vectoriais

QGIS allows you to create new shapefile layers, new SpatiaLite layers, and new GPX layers. Creation of a new GRASS layer is supported within the GRASS plugin. Please refer to section *Criando uma nova camada vectorial GRASS* for more information on creating GRASS vector layers.

Criando uma nova camada Shapefile

To create a new shape layer for editing, choose *New* → *New Shapefile Layer...* from the *Layer* menu. The *New Vector Layer* dialog will be displayed as shown in Figure_edit_5. Choose the type of layer (point, line or polygon) and the CRS (coordinate reference system).

Note that QGIS does not yet support creation of 2.5D features (i.e., features with X,Y,Z coordinates).

To complete the creation of the new shapefile layer, add the desired attributes by clicking on the **[Add to attributes list]** button and specifying a name and type for the attribute. A first 'id' column is added as default but can be removed, if not wanted. Only *Type: real* , *Type: integer* , *Type: string* and *Type:date* attributes are supported. Additionally and according to the attribute type, you can also define the width and precision of the new attribute column. Once you are happy with the attributes, click **[OK]** and provide a name for the shapefile. QGIS will automatically add a `.shp` extension to the name you specify. Once the layer has been created, it will be added to the map, and you can edit it in the same way as described in section *Digitalizar uma camada existente* above.

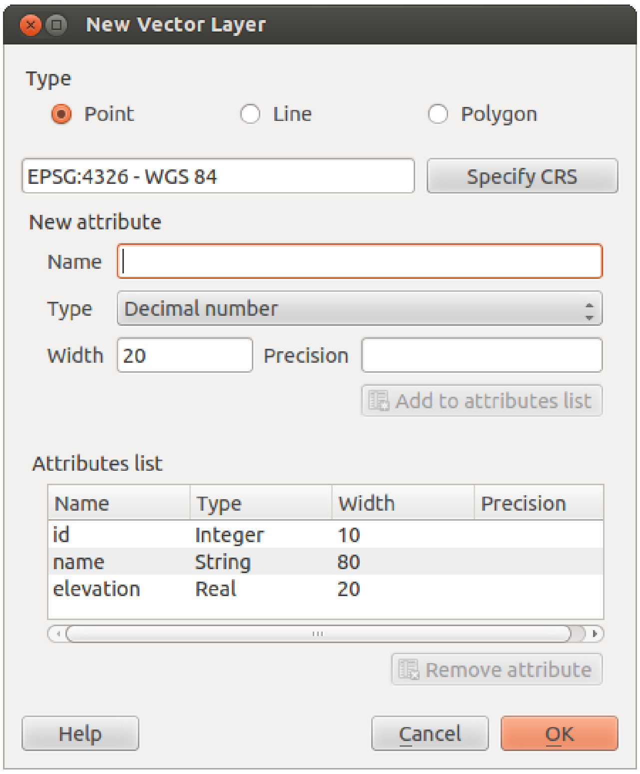


Figura 12.37: Janela de criação de uma nova camada Shapefile

Criando uma nova camada SpatialLite

Para criar uma nova camada SpatialLite para edição, escolha *Novo* → *Nova Camada SpatiaLite...* do menu *Camada*. O diálogo *Nova Camada SpatiaLite* irá aparecer como é mostrado na Figure_edit_6.

The first step is to select an existing SpatiaLite database or to create a new SpatiaLite database. This can be done with the browse button ... to the right of the database field. Then, add a name for the new layer, define the layer type, and specify the coordinate reference system with **[Specify CRS]**. If desired, you can select *Create an autoincrementing primary key*.

To define an attribute table for the new SpatiaLite layer, add the names of the attribute columns you want to create with the corresponding column type, and click on the **[Add to attribute list]** button. Once you are happy with the attributes, click **[OK]**. QGIS will automatically add the new layer to the legend, and you can edit it in the same way as described in section *Digitalizar uma camada existente* above.

Further management of SpatiaLite layers can be done with the DB Manager. See *Módulo Gestor BD*.

Criando uma nova camada GPX

To create a new GPX file, you need to load the GPS plugin first. *Plugins* → *Plugin Manager...* opens the Plugin Manager Dialog. Activate the *GPS Tools* checkbox.

When this plugin is loaded, choose *New* → *Create new GPX Layer...* from the *Layer* menu. In the *Save new GPX file as* dialog, you can choose where to save the new GPX layer.

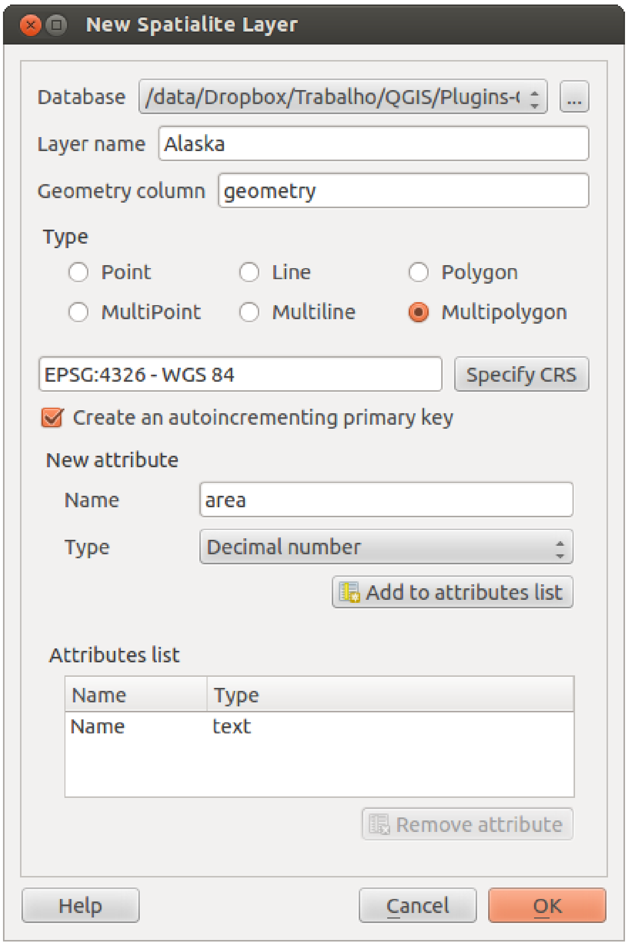


Figura 12.38: Janela de criação de uma nova camada SpatialLite

12.3.7 Trabalhando com a Tabela de Atributos

The attribute table displays features of a selected layer. Each row in the table represents one map feature, and each column contains a particular piece of information about the feature. Features in the table can be searched, selected, moved or even edited.

To open the attribute table for a vector layer, make the layer active by clicking on it in the map legend area. Then, from the main *Layer* menu, choose *Open Attribute Table*. It is also possible to right click on the layer and choose *Open Attribute Table* from the drop-down menu, and to click on the *Open Attribute Table* button in the Attributes toolbar.

This will open a new window that displays the feature attributes for the layer (figure_attributes_1). The number of features and the number of selected features are shown in the attribute table title.

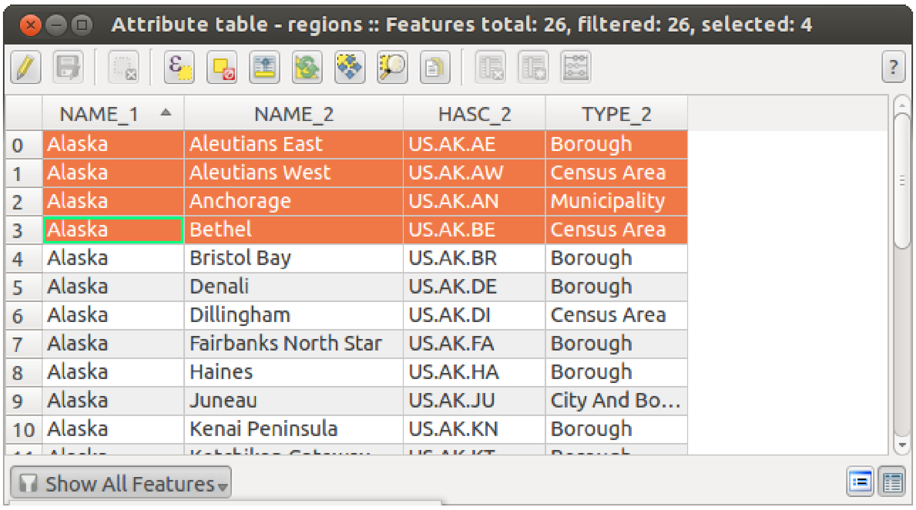


Figura 12.39: Tabela de Atributos para a camada regiões

Seleccionando elementos na tabela de atributos

Cada linha selecionada na tabela de atributos representa os atributos de um determinado elemento da camada. Se o conjunto de elementos selecionados na janela principal é alterado, a seleção também é atualizada na tabela de atributos. Da mesma forma, se um conjunto de linhas selecionadas na tabela de atributos é modificada, o conjunto de elementos selecionado na janela principal será atualizado.

As linhas podem ser selecionadas ao clicar no número da linha, do lado esquerdo desta. Podem ser marcadas **Linhas múltiplas** manter a tecla `Ctrl` primida. Pode ser feita uma **seleção contínua** se manter primida a tecla `Shift` e clicar na entrada de várias linha, do lado esquerdo. Todas as linhas entre a posição atual do cursor e a linha clicada serão selecionados. Ao mover a posição do cursor na tabela de atributos, ao clicar um célula na tabela, não tem influência na seleção de linhas. Modificar a seleção na tela principal não altera a posição do cursor na tabela de atributos.

A tabela pode ser ordenada por qualquer coluna, clicando no cabeçalho da coluna. Uma pequena seta indica a forma de ordenação (apontar para baixo significa valores descendentes do topo da linha, apontar para cima significa valores descendentes do topo da linha).

For a **simple search by attributes** on only one column, choose the *Column filter* → from the menu in the bottom left corner. Select the field (column) on which the search should be performed from the drop-down menu, and hit the **[Apply]** button. Then, only the matching features are shown in the attribute table.

To make a selection, you have to use the Select features using an Expression icon on top of the attribute table. Select features using an Expression allows you to define a subset of a table using a *Function List* like in the Field Calculator (see *Calculadora de Campos*). The query result can then be saved as a new vector layer. For example, if you want to find regions that are boroughs from `regions.shp` of the QGIS sample data, you have to open the *Fields and Values* menu and choose the field that you want to query. Double-click the field 'TYPE_2' and also **[Load all unique values]** . From the list, choose and double-click 'Borough'. In the *Expression* field, the following query appears:

```
"TYPE_2"  =  'Borough'
```

Here you can also use the *Function list* → *Recent (Selection)* to make a selection that you used before. The expression builder remembers the last 20 used expressions.

The matching rows will be selected, and the total number of matching rows will appear in the title bar of the attribute table, as well as in the status bar of the main window. For searches that display only selected features on the map, use the Query Builder described in section *Ferramenta de Consulta*.

To show selected records only, use *Show Selected Features* from the menu at the bottom left.

The other buttons at the top of the attribute table window provide the following functionality:

- Toggle editing mode to edit single values and to enable functionalities described below (also with `Ctrl+E`)
- Save Edits (also with `Ctrl+S`)
- Unselect all (also with `Ctrl+U`)
- Move selected to top (also with `Ctrl+T`)
- Invert selection (also with `Ctrl+R`)
- Copy selected rows to clipboard (also with `Ctrl+C`)
- Zoom map to the selected rows (also with `Ctrl+J`)
- Pan map to the selected rows (also with `Ctrl+P`)
- Delete selected features (also with `Ctrl+D`)
- New Column for PostGIS layers and for OGR layers with GDAL version >= 1.6 (also with `Ctrl+W`)
- Delete Column for PostGIS layers and for OGR layers with GDAL version >= 1.9 (also with `Ctrl+L`)
- Open field calculator (also with `Ctrl+I`)

Tip: Ignorar geometria WKT

If you want to use attribute data in external programs (such as Excel), use the Copy selected rows to clipboard button. You can copy the information without vector geometries if you deactivate *Settings* → *Options* → Data sources menu *Copy geometry in WKT representation from attribute table*.

Guardar elementos seleccionados como nova camada

The selected features can be saved as any OGR-supported vector format and also transformed into another coordinate reference system (CRS). Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save selection as* → to define the name of the output file, its format and CRS (see section *Legenda do Mapa*). It is also possible to specify OGR creation options within the dialog.

Paste into new layer

Features that are on the clipboard may be pasted into a new layer. To do this, first make a layer editable. Select some features, copy them to the clipboard, and then paste them into a new layer using *Edit* → *Paste Features as* and choosing *New vector layer* or *New memory layer*.

This applies to features selected and copied within QGIS and also to features from another source defined using well-known text (WKT).

Trabalhando com tabelas de atributos não espaciais

QGIS allows you also to load non-spatial tables. This currently includes tables supported by OGR and delimited text, as well as the PostgreSQL, MSSQL and Oracle provider. The tables can be used for field lookups or just generally browsed and edited using the table view. When you load the table, you will see it in the legend field. It can be opened with the Open Attribute Table tool and is then editable like any other layer attribute table.

As an example, you can use columns of the non-spatial table to define attribute values, or a range of values that are allowed, to be added to a specific vector layer during digitizing. Have a closer look at the edit widget in section *Menu Campos* to find out more.

12.3.8 Creating one to many relations

Relations are a technique often used in databases. The concept is, that features (rows) of different layers (tables) can belong to each other.

As an example you have a layer with all regions of alaska (polygon) which provides some attributes about its name and region type and a unique id (which acts as primary key).

Foreign keys

Then you get another point layer or table with information about airports that are located in the regions and you also want to keep track of these. If you want to add them to the region layer, you need to create a one to many relation using foreign keys, because there are several airports in most regions.

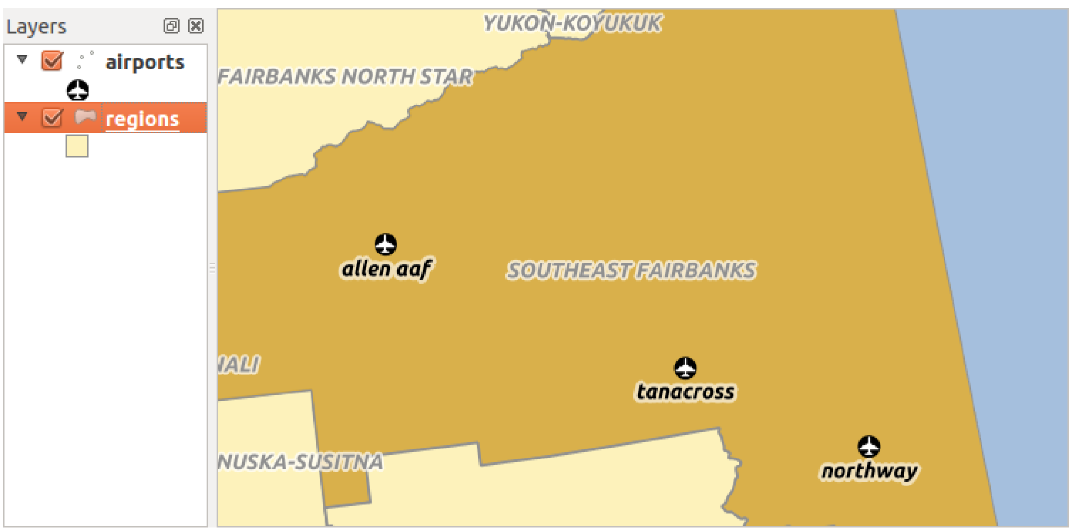


Figura 12.40: Alaska region with airports

In addition to the already existing attributes in the airports attribute table another field fk_region which acts as a foreign key (if you have a database, you will probably want to define a constraint on it).

This field fk_region will always contain an id of a region. It can be seen like a pointer to the region it belongs to. And you can design a custom edit form for the editing and QGIS takes care about the setup. It works with different providers (so you can also use it with shape and csv files) and all you have to do is to tell QGIS the relations between your tables.

Layers

QGIS makes no difference between a table and a vector layer. Basically, a vector layer is a table with a geometry. So can add your table as a vector layer. To demostrate you can load the 'region' shapefile (with geometries) and the 'airport' csv table (without geometries) and a foreign key (fk_region) to the layer region. This means, that each airport belongs to exactly one region while each region can have any number of airports (a typical one to many relation).

Definition (Relation Manager)

The first thing we are going to do is to let QGIS know about the relations between the layer. This is done in *Settings* → *Project Properties*. Open the *Relations* menu and click on *Add*.

- **name** is going to be used as a title. It should be a human readable string, describing, what the relation is used for. We will just call say "Airports" in this case.
- **referencing layer** is the one with the foreign key field on it. In our case this is the airports layer
- **referencing field** will say, which field points to the other layer so this is fk_region in this case
- **referenced layer** is the one with the primary key, pointed to, so here it is the regions layer
- **referenced field** is the primary key of the referenced layer so it is ID
- **id** will be used for internal purposes and has to be unique. You may need it to build custom forms once this is supported. If you leave it empty, one will be generated for you but you can assign one yourself to get one that is easier to handle.

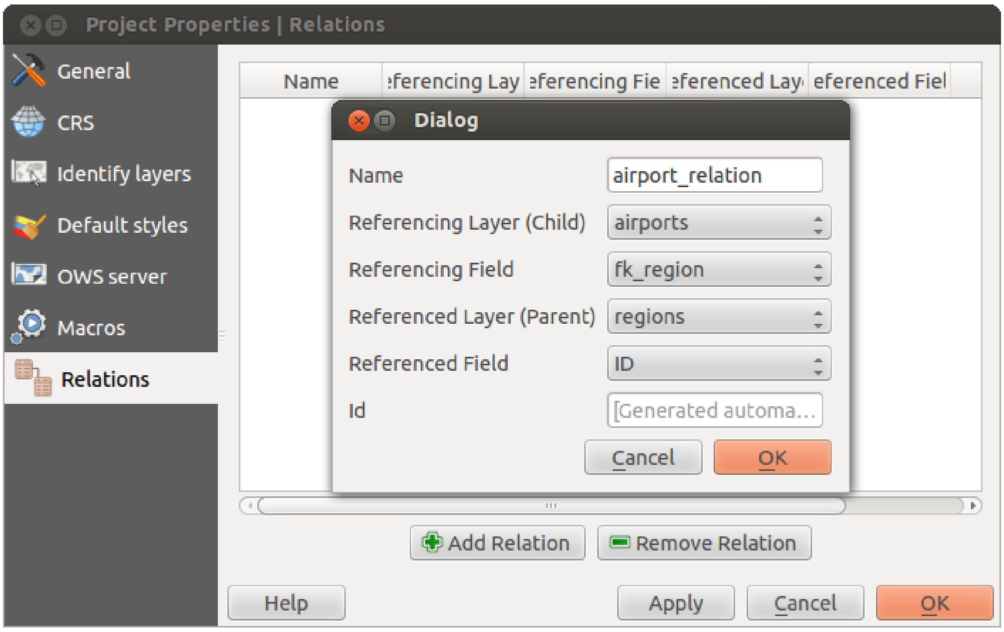


Figura 12.41: Relation Manager

Forms

Now that QGIS knows about the relation, it will be used to improve the forms it generates. As we did not change the default form method (autogenerated) it will just add a new widget in our form. So let's select the layer region in the legend and use the identify tool. Depending on your settings, the form might open directly or you will have to choose to open it in the identification dialog under actions.

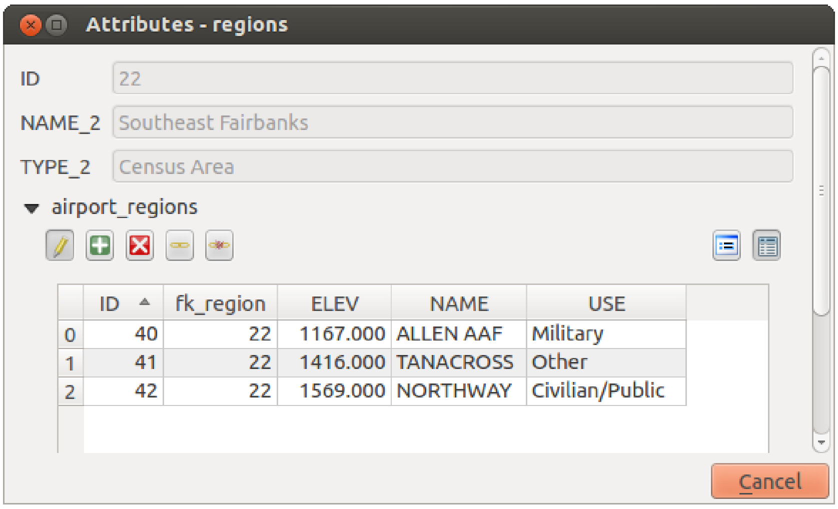


Figura 12.42: Identification dialog regions with relation to airports

As you can see, the airports assigned to this particular region are all shown in a table. And there are also some buttons available. Let's review them shortly

- The button is for toggling the edit mode. Be aware that it toggles the edit mode of the airport layer, although we are in the feature form of a feature from the region layer. But the table is representing features of the airport layer.
- The button will add a new feature to the airport layer. And it will assign the new airport to the current region by default.
- The button will delete the selected airport permanently.
- The symbol will open a new dialog where you can select any existing airport which will then be assigned to the current region. This may be handy if you created the airport on the wrong region by accident.
- The symbol will unlink the selected airport from the current region, leaving them unassigned (the foreign key is set to NULL) effectively.
- The two buttons to the right switch between table view and form view where the later let's you view all the airports in their respective form.

If you work on the airport table, a new widget type is available which lets you embed the feature form of the referenced region on the feature form of the airports. It can be used when you open the layer properties of the airports table, switch to the *Fields* menu and change the widget type of the foreign key field 'fk_region' to Relation Reference.

If you look at the feature dialog now, you will see, that the form of the region is embedded inside the airports form and will even have a combobox, which allows you to assign the current airport to another region.

.

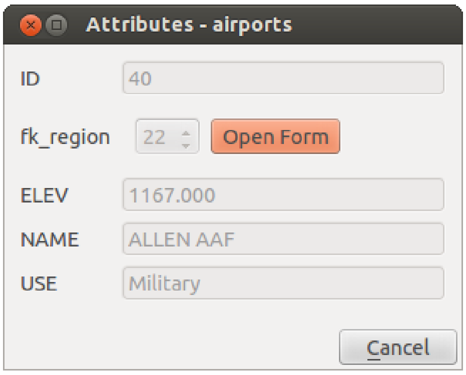


Figura 12.43: Identification dialog airport with relation to regions

12.4 Ferramenta de Consulta

The Query Builder allows you to define a subset of a table using a SQL-like WHERE clause and to display the result in the main window. The query result can then be saved as a new vector layer.

12.4.1 Consulta

Open the **Query Builder** by opening the Layer Properties and going to the *General* menu. Under *Feature subset*, click on the **[Query Builder]** button to open the *Query builder*. For example, if you have a `regions` layer with a `TYPE_2` field, you could select only regions that are `borough` in the *Provider specific filter expression* box of the Query Builder. Figure_attributes_2 shows an example of the Query Builder populated with the `regions.shp` layer from the QGIS sample data. The Fields, Values and Operators sections help you to construct the SQL-like query.

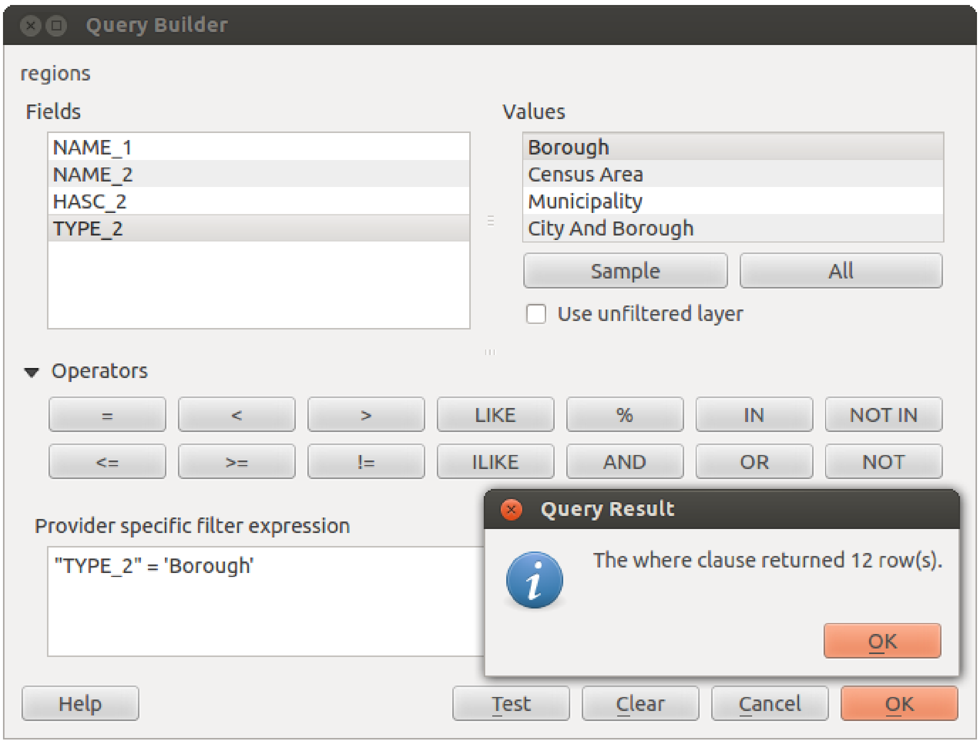


Figura 12.44: Ferramenta de Consulta

The **Fields list** contains all attribute columns of the attribute table to be searched. To add an attribute column to the SQL WHERE clause field, double click its name in the Fields list. Generally, you can use the various fields, values and operators to construct the query, or you can just type it into the SQL box.

The **Values list** lists the values of an attribute table. To list all possible values of an attribute, select the attribute in the Fields list and click the **[all]** button. To list the first 25 unique values of an attribute column, select the attribute column in the Fields list and click the **[Sample]** button. To add a value to the SQL WHERE clause field, double click its name in the Values list.

The **Operators section** contains all usable operators. To add an operator to the SQL WHERE clause field, click the appropriate button. Relational operators (= , > , ...), string comparison operator (`LIKE`), and logical operators (`AND`, `OR`, ...) are available.

The **[Test]** button shows a message box with the number of features satisfying the current query, which is useful in the process of query construction. The **[Clear]** button clears the text in the SQL WHERE clause text field. The **[OK]** button closes the window and selects the features satisfying the query. The **[Cancel]** button closes the window without changing the current selection.

12.4.2 Save selected features as new layer

The selected features can be saved as any OGR-supported vector format and also transformed into another coordinate reference system (CRS). Just open the right mouse menu of the layer and click on *Save selection as* → to define the name of the output file, its format and CRS (see section *Legenda do Mapa*). It is also possible to specify OGR creation options within the dialog.

.

12.5 Calculadora de Campos

The Field Calculator button in the attribute table allows you to perform calculations on the basis of existing attribute values or defined functions, for instance, to calculate length or area of geometry features. The results can be written to a new attribute column, or they can be used to update values in an existing column.

You will need to bring the vector layer into editing mode, before you can click on the field calculator icon to open the dialog (see figure_attributes_3). In the dialog, you first must select whether you want to only update selected features, create a new attribute field where the results of the calculation will be added or update an existing field.

Se optar por adicionar um novo campo, você precisa digitar um nome de campo, o tipo de campo (inteiro, real ou texto), a largura total do campo, e a precisão do campo (veja figure_attributes_3). Por exemplo, se você escolher uma largura de campo de 10 e uma precisão de 3, significa que você tem 6 números antes do ponto, então o ponto e mais 3 indicações para a precisão.

The **Function List** contains functions as well as fields and values. View the help function in the **Selected Function Help**. In **Expression** you see the calculation expressions you create with the **Function List**. For the most commonly used operators, see **Operators**.

In the **Function List**, click on *Fields and Values* to view all attributes of the attribute table to be searched. To add an attribute to the Field calculator **Expression** field, double click its name in the *Fields and Values* list. Generally, you can use the various fields, values and functions to construct the calculation expression, or you can just type it into the box. To display the values of a field, you just right click on the appropriate field. You can choose between *Load top 10 unique values* and *Load all unique values*. On the right side, the **Field Values** list opens with the unique values. To add a value to the Field calculator **Expression** box, double click its name in the **Field Values** list.

The *Operators*, *Math*, *Conversions*, *String*, *Geometry* and *Record* groups provide several functions. In *Operators*, you find mathematical operators. Look in *Math* for mathematical functions. The *Conversions* group contains functions that convert one data type to another. The *String* group provides functions for data strings. In the *Geometry* group, you find functions for geometry objects. With *Record* group functions, you can add a numeration to your data set. To add a function to the Field calculator **Expression** box, click on the > and then double click the function.

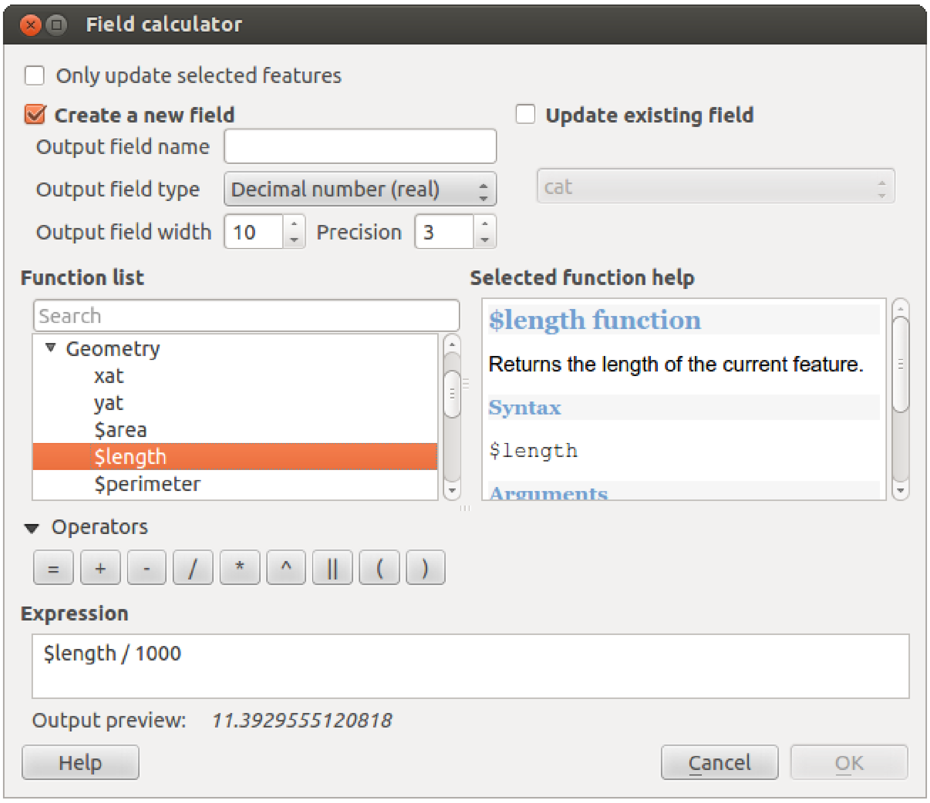


Figura 12.45: Calculadora de Campos

Um pequeno exemplo ilustra como a calculadora de campos funciona. Nós queremos calcular o comprimento em km na camada `railroads` do conjunto de dados amostra do QGIS:

1. Carregue a Shapefile `railroads.shp` no QGIS e pressione Abrir Tabela de Atributos.
2. Clique no Alternar o modo de edição e abra a janela da Calculadora de Campos .
3. Selecciona a caixa de verificação *Criar novo campo* para guardar os cálculos no novo campo.
4. Adicione `comprimento` como campo de saída do nome, ‘‘real como o tipo de campo de saída e defina o campo de comprimento de saída de 10 com Precisão 3.
5. agora faça duplo clique na função `$length` no grupo :guilabel:‘Geometria‘para adicionar à caixa de expressões da Calculadora de campos.
6. Complete a expressão introduzindo “/ 1000” na caixa de expressões da Calculadora de campos e clique **[OK]**.
7. You can now find a new column `length` in the attribute table.

The available functions are listed below.

The field calculator **Function list** with the **Selected Function Help** , **Operators** and **Expression** menu are also available through the rule-based rendering in the Style menu of the Layer properties, and the expression-based labeling ... in the Labeling core application.

Operators

This group contains operators (e.g., +, -, *).

```
a + b       a plus b
a - b       a minus b
a * b       a multiplied by b
a / b       a divided by b
```

```
a % b      a modulo b (for example, 7 % 2 = 1, or 2 fits into 7 three times with remainder 1)
a ^ b      a power b (for example, 2^2=4 or 2^3=8)
a = b      a and b are equal
a > b      a is larger than b
a < b      a is smaller than b
a <> b     a and b are not equal
a != b     a and b are not equal
a <= b     a is less than or equal to b
a >= b     a is larger than or equal to b
a ~ b      a matches the regular expression b
+ a        positive sign
- a        negative value of a
||         joins two values together into a string 'Hello' || ' world'
LIKE       returns 1 if the string matches the supplied pattern
ILIKE      returns 1 if the string matches case-insensitive the supplied
           pattern (ILIKE can be used instead of LIKE to make the match case-insensitive)
IS         returns 1 if a is the same as b
OR         returns 1 when condition a or b is true
AND        returns 1 when condition a and b are true
NOT        returns 1 if a is not the same as b
column name "column name"     value of the field column name
'string'                      a string value
NULL                          null value
a IS NULL                     a has no value
a IS NOT NULL                 a has a value
a IN (value[,value])          a is below the values listed
a NOT IN (value[,value])      a is not below the values listed
```

Conditionals

This group contains functions to handle conditional checks in expressions.

```
CASE                          evaluates multiple expressions and returns a result
CASE ELSE                     evaluates multiple expressions and returns a result
coalesce                      returns the first non-NULL value from the expression list
regexp_match                  returns true if any part of a string matches
                              the supplied regular expression
```

Mathematical Functions

This group contains math functions (e.g., square root, sin and cos).

```
sqrt(a)                       square root of a
abs                           returns the absolute value of a number
sin(a)                        sine of a
cos(a)                        cosine of a
tan(a)                        tangent of a
asin(a)                       arcsin of a
acos(a)                       arccos of a
atan(a)                       arctan of a
atan2(y,x)                    arctan of y/x using the signs of the two arguments
                              to determine the quadrant of the result
exp                           exponential of a value
ln                            value of the natural logarithm of the passed expression
log10                         value of the base 10 logarithm of the passed expression
log                           value of the logarithm of the passed value and base
round                         round to number of decimal places
rand                          random integer within the range specified by the minimum
                              and maximum argument (inclusive)
randf                         random float within the range specified by the minimum
                              and maximum argument (inclusive)
max                           largest value in a set of values
min                           smallest value in a set of values
clamp                         restricts an input value to a specified range
```

```
scale_linear                  transforms a given value from an input domain to an output
                              range using linear interpolation
scale_exp                     transforms a given value from an input domain to an output
                              range using an exponential curve
floor                         rounds a number downwards
ceil                          rounds a number upwards
$pi                           pi as value for calculations
```

Conversions

This group contains functions to convert one data type to another (e.g., string to integer, integer to string).

```
toint                        converts a string to integer number
toreal                       converts a string to real number
tostring                     converts number to string
todatetime                   converts a string into Qt data time type
todate                       converts a string into Qt data type
totime                       converts a string into Qt time type
tointerval                   converts a string to an interval type (can be used to take days,
                             hours, months, etc. off a date)
```

Date and Time Functions

This group contains functions for handling date and time data.

```
$now        current date and time
age         difference between two dates
year        extract the year part from a date, or the number of years from an interval
month       extract the month part from a date, or the number of months from an interval
week        extract the week number from a date, or the number of weeks from an interval
day         extract the day from a date, or the number of days from an interval
hour        extract the hour from a datetime or time, or the number
            of hours from an interval
minute      extract the minute from a datetime or time, or the number
            of minutes from an interval
second      extract the second from a datetime or time, or the number
            of minutes from an interval
```

String Functions

This group contains functions that operate on strings (e.g., that replace, convert to upper case).

```
lower         convert string a to lower case
upper         convert string a to upper case
title         converts all words of a string to title case (all words lower case
              with leading capital letter)
trim          removes all leading and trailing white space (spaces, tabs, etc.) from a string
length        length of string a
replace       returns a string with the supplied string replaced
regexp_replace(a,this,that)  returns a string with the supplied regular expression replaced
regexp_substr   returns the portion of a string which matches a supplied regular expression
substr(*a*,from,len)         returns a part of a string
concat        concatenates several strings to one
strpos        returns the index of a regular expression in a string
left          returns a substring that contains the n leftmost characters of the string
right         returns a substring that contains the n rightmost characters of the string
rpad          returns a string with supplied width padded using the fill character
lpad          returns a string with supplied width padded using the fill character
format        formats a string using supplied arguments
format_number   returns a number formatted with the locale separator for thousands
                (also truncates the number to the number of supplied places)
format_date   formats a date type or string into a custom string format
```

Color Functions

This group contains functions for manipulating colors.

```
color_rgb       returns a string representation of a color based on its red, green,
                and blue components
color_rgba      returns a string representation of a color based on its red, green,
                blue, and alpha (transparency) components
ramp_color      returns a string representing a color from a color ramp
color_hsl       returns a string representation of a color based on its hue,
                saturation, and lightness attributes
color_hsla      returns a string representation of a color based on its hue, saturation,
                lightness and alpha (transparency) attributes
color_hsv       returns a string representation of a color based on its hue,
                saturation, and value attributes
color_hsva      returns a string representation of a color based on its hue, saturation,
                value and alpha (transparency) attributes
color_cmyk      returns a string representation of a color based on its cyan, magenta,
                yellow and black components
color_cmyka     returns a string representation of a color based on its cyan, magenta,
                yellow, black and alpha (transparency) components
```

Geometry Functions

This group contains functions that operate on geometry objects (e.g., length, area).

```
xat              retrieves an x coordinate of the current feature
yat              retrieves a y coordinate of the current feature
$area            returns the area size of the current feature
$length          returns the length size of the current feature
$perimeter       returns the perimeter length of the current feature
$x               returns the x coordinate of the current feature
$y               returns the y coordinate of the current feature
$geometry        returns the geometry of the current feature (can be used
                 for processing with other functions)
geomFromWKT      returns a geometry created from a well-known text (WKT) representation
geomFromGML      returns a geometry from a GML representation of geometry
bbox
disjoint         returns 1 if the geometries do not share any space together
intersects       returns 1 if the geometries spatially intersect
                 (share any portion of space) and 0 if they don't
touches          returns 1 if the geometries have at least one point in common,
                 but their interiors do not intersect
crosses          returns 1 if the supplied geometries have some, but not all,
                 interior points in common
contains         returns true if and only if no points of b lie in the exterior of a,
                 and at least one point of the interior of b lies in the interior of a
overlaps         returns 1 if the geometries share space, are of the same dimension,
                 but are not completely contained by each other
within           returns 1 if geometry a is completely inside geometry b
buffer           returns a geometry that represents all points whose distance
                 from this geometry is less than or equal to distance
centroid         returns the geometric center of a geometry
convexHull       returns the convex hull of a geometry (this represents the
                 minimum convex geometry that encloses all geometries within the set)
difference       returns a geometry that represents that part of geometry a that
                 does not intersect with geometry b
distance         returns the minimum distance (based on spatial ref) between
                 two geometries in projected units
intersection     returns a geometry that represents the shared portion
                 of geometry a and geometry b
symDifference    returns a geometry that represents the portions of a and b
                 that do not intersect
combine          returns the combination of geometry a and geometry b
union            returns a geometry that represents the point set union of the geometries
geomToWKT        returns the well-known text (WKT) representation of the
                 geometry without SRID metadata
```

Record Functions

This group contains functions that operate on record identifiers.

```
$rownum                     returns the number of the current row
$id                         returns the feature id of the current row
$scale                      returns the current scale of the map canvas
```

Fields and Values

Contains a list of fields from the layer. Sample values can also be accessed via right-click.

Select the field name from the list, then right-click to access a context menu with options to load sample values from the selected field.

.

Trabalhando com Informação Matricial

.

13.1 A trabalhar com Dados Matriciais

This section describes how to visualize and set raster layer properties. QGIS uses the GDAL library to read and write raster data formats, including ArcInfo Binary Grid, ArcInfo ASCII Grid, GeoTIFF, ERDAS IMAGINE, and many more. GRASS raster support is supplied by a native QGIS data provider plugin. The raster data can also be loaded in read mode from zip and gzip archives into QGIS.

As of the date of this document, more than 100 raster formats are supported by the GDAL library (see GDAL-SOFTWARE-SUITE in *Literatura e Referências Web*). A complete list is available at http://www.gdal.org/formats_list.html.

Note: Not all of the listed formats may work in QGIS for various reasons. For example, some require external commercial libraries, or the GDAL installation of your OS may not have been built to support the format you want to use. Only those formats that have been well tested will appear in the list of file types when loading a raster into QGIS. Other untested formats can be loaded by selecting the `[GDAL] All files (*)` filter.

A utilização de dados raster com GRASS está descrita na secção *Integração GRASS SIG*.

13.1.1 O que são dados raster?

Raster data in GIS are matrices of discrete cells that represent features on, above or below the earth's surface. Each cell in the raster grid is the same size, and cells are usually rectangular (in QGIS they will always be rectangular). Typical raster datasets include remote sensing data, such as aerial photography, or satellite imagery and modelled data, such as an elevation matrix.

Unlike vector data, raster data typically do not have an associated database record for each cell. They are geocoded by pixel resolution and the x/y coordinate of a corner pixel of the raster layer. This allows QGIS to position the data correctly in the map canvas.

QGIS makes use of georeference information inside the raster layer (e.g., GeoTiff) or in an appropriate world file to properly display the data.

13.1.2 Carregar dados raster no QGIS

Raster layers are loaded either by clicking on the Add Raster Layer icon or by selecting the *Layer* → *Add Raster Layer* menu option. More than one layer can be loaded at the same time by holding down the `Ctrl` or `Shift` key and clicking on multiple items in the *Open a GDAL Supported Raster Data Source* dialog.

Once a raster layer is loaded in the map legend, you can click on the layer name with the right mouse button to select and activate layer-specific features or to open a dialog to set raster properties for the layer.

Opções do botão direito do rato para camadas raster

- *Aproximar à Extensão da Camada*
- *Ampliar à Melhor Escala (100%)*
- *Esticar Usando o Enquadramento Actual*
- *Adicionar ao Enquadramento*
- *Remover*
- *Duplicar*
- *Definir SRC da Camada*
- *Definir SRC do projecto a partir da Camada*
- *Guardar como ...*
- *Propriedades*
- *Renomear*
- *Copiar Estilo*
- *Adicionar Novo Grupo*
- *Expandir Tudo*
- *Ocultar Tudo*
- *Actualizar Ordem de Desenho*

.

13.2 Janela de Propriedades do Projecto

Para visualizar e definir as propriedades da camada raster, dê um duplo clique no nome da camada na legenda do mapa, ou clique com o botão direito no nome da camada e escolha:*Propriedades* a partir do menu de contexto. Irá abrir o diálogo *Propriedades da Camada Raster* (see figure_raster_1).

Existem vários menus na caixa de diálogo:

- Separador: *Geral*
- *Gestor de Estilo*
- *Transparência*
- *Piramides*
- *Histograma*
- *Metadados*

13.2.1 Menu Geral

Informação da camada

O menu *General* apresenta informações básicas sobre a imagem selecionada, incluindo o caminho da origem da camada, o nome de exibição na legenda (que pode ser modificado), e o número de colunas, linhas e valores nulos do raster.

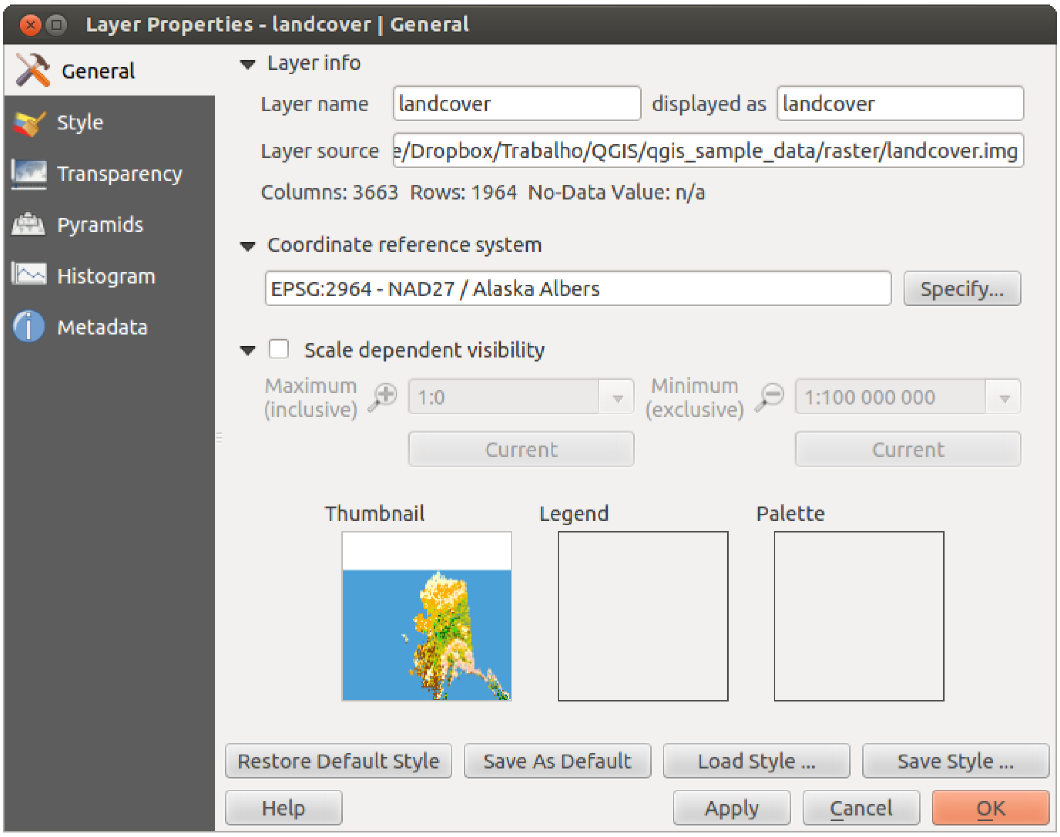


Figura 13.1: Janela das Propriedades da Camada Raster

Sistema de Referência de Coordenadas

Aqui, pode encontrar a informação do sistema de referência de coordenadas (SRC) impressos numa sequência PROJ.4. Se essa configuração não estiver correta, ele pode ser modificada clicando no botão **[Specify]** .

Escala dependente da visibilidade

Além disso a visibilidade dependente da escala pode ser vista neste guia. Você terá que verificar a caixa de seleção e definir uma escala adequada, onde seus dados serão exibidos na tela do mapa.

Na parte inferior, pode ver uma miniatura da camada, a simbologia da legenda e a palete.

13.2.2 Estilos

Renderizar banda

QGIS Oferece quatro diferentes:guilabel:*Tipos de renderização*. A renderização a escolher depende do tipo de dados.

1. Multibanda cor - se o arquivo vem como multibanda, com várias bandas (e.g., usado para imagens de satelite com várias bandas)
2. Palete - se o ficheiro de banda simples vem com a palete indexada (e.g., usado em mapas topográficos digitais)
3. A banda simples cinza - (one band of) a imagem será processada como cinza; QGIS vai escolher esse representante, se o arquivo não tem nem multibandas nem uma palete indexada nem uma paleta contínua (por exemplo, usado no mapa de relevo sombreado)

4. Banda Simples de Pseudocor - é possível a renderização de ficheiros com uma palete continua ou de cor (e.g., usada num mapa de altitude)

Cor multibanda

Com o renderizador da cor multibanda, as três bandas da imagem pode ser renderizada, pela banda que representa o componente vermelho, verde ou azul, que será usado para criar uma imagem colorida. Pode escolher vários: *Contrast enhancement* methods: 'No enhancement', 'Stretch to MinMax', 'Stretch and clip to MinMax' and 'Clip to min max'.

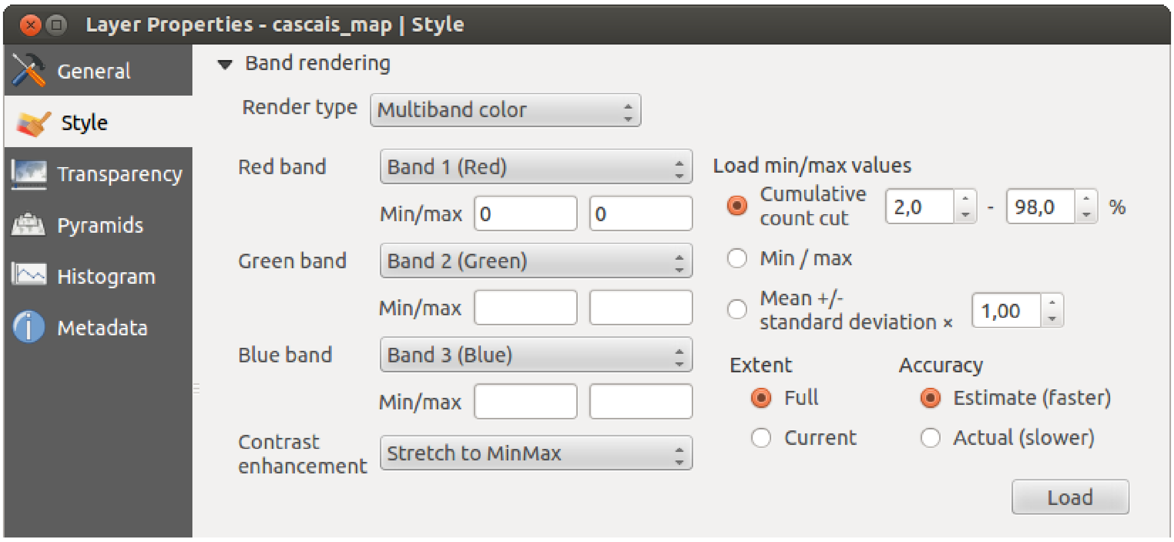


Figura 13.2: Renderização Raster - Cor Multibanda

Esta seleção oferece-lhe uma ampla gama de opções para modificar a aparência da sua camada. Em primeiro lugar, tem que ter o intervalo de dados a partir da sua imagem. Isto pode ser feito escolhendo a *Extent* and pressing **[Load]**. QGIS can *Estimate (faster)* the *Min* and *Max* values of the bands or use the *Actual (slower) Accuracy*.

Now you can scale the colors with the help of the *Load min/max values* section. A lot of images have a few very low and high data. These outliers can be eliminated using the *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% to 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting, the gray character of the image can disappear. With the scaling option *Min/max*, QGIS creates a color table with all of the data included in the original image (e.g., QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8 bit bands). You can also calculate your color table using the *Mean +/- standard deviation x* 1,00. Then, only the values within the standard deviation or within multiple standard deviations are considered for the color table. This is useful when you have one or two cells with abnormally high values in a raster grid that are having a negative impact on the rendering of the raster.

Todos os cálculos podem ser feitos através da *Atual* extensão.

Tip: Visualização de uma Banda Simples e Multibanda raster

Se quiser ver uma única banda de uma imagem multibanda (por exemplo, vermelho), pode pensar que iria definir o verde e faixas azuis para "Not Set". Mas esta não é a maneira correta. Para apresentar a banda vermelha, defina o tipo de imagem para 'Banda simples cinza', em seguida, selecione vermelha como a banda para usar a Cinza.

Paletizada

This is the standard render option for singleband files that already include a color table, where each pixel value is assigned to a certain color. In that case, the palette is rendered automatically. If you want to change colors assigned to certain values, just double-click on the color and the *Select color* dialog appears. Also, in QGIS 2.2. it's now possible to assign a label to the color values. The label appears in the legend of the raster layer then.

Melhorar contraste

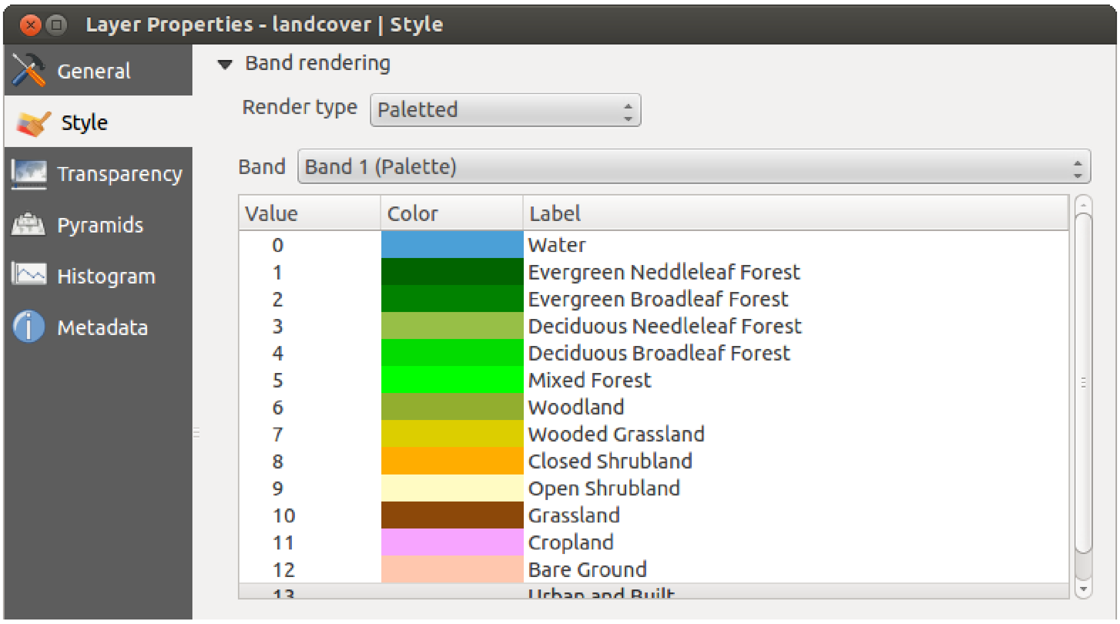


Figura 13.3: Renderização Raster - Paletizada

Note: When adding GRASS rasters, the option *Contrast enhancement* will always be set automatically to *stretch to min max*, regardless of if this is set to another value in the QGIS general options.

Banda cinza simples

This renderer allows you to render a single band layer with a *Color gradient*: 'Black to white' or 'White to black'. You can define a *Min* and a *Max* value by choosing the *Extent* first and then pressing **[Load]**. QGIS can *Estimate (faster)* the *Min* and *Max* values of the bands or use the *Actual (slower) Accuracy*.

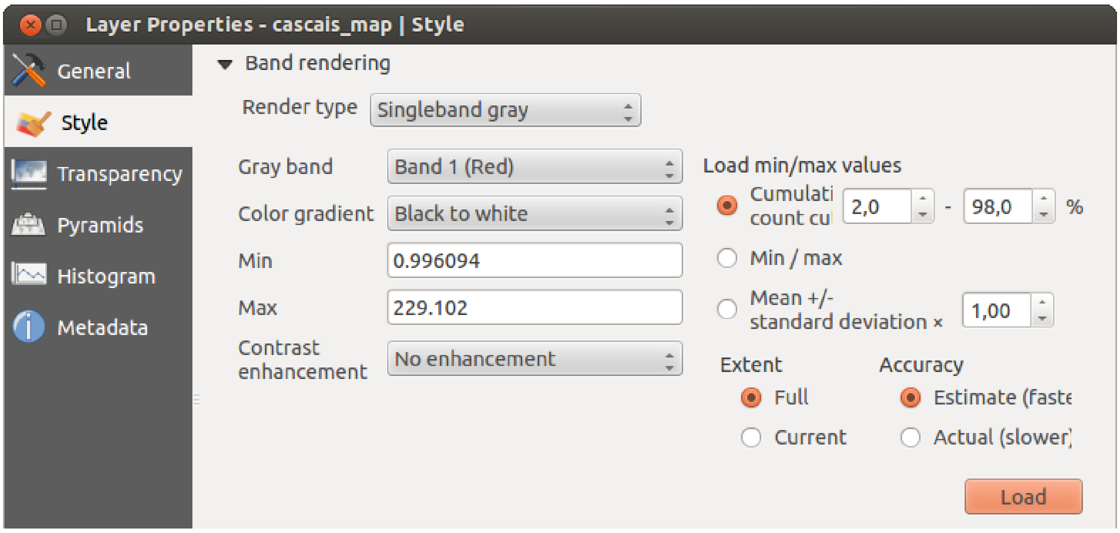


Figura 13.4: Renderização Raster - Banda simples cinza

With the *Load min/max values* section, scaling of the color table is possible. Outliers can be eliminated using the *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% to 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting, the gray character of the image can disappear. Further settings can be made with *Min/max* and *Mean +/- standard deviation x* 1,00. While the first one creates a color table with all of the data included in the original image, the second creates a color table that only considers values within the standard deviation or within multiple standard deviations. This is useful when you have one or two cells with abnormally high values in a raster grid that are having a negative impact on the rendering of the raster.

Banda de cor falsa simples

Esta é uma opção de representação para arquivos de uma banda, que incluem um mapa de cores contínuo. Aqui também se pode criar mapas de cores individuais para uma banda. Três tipos de interpolação de cores estão

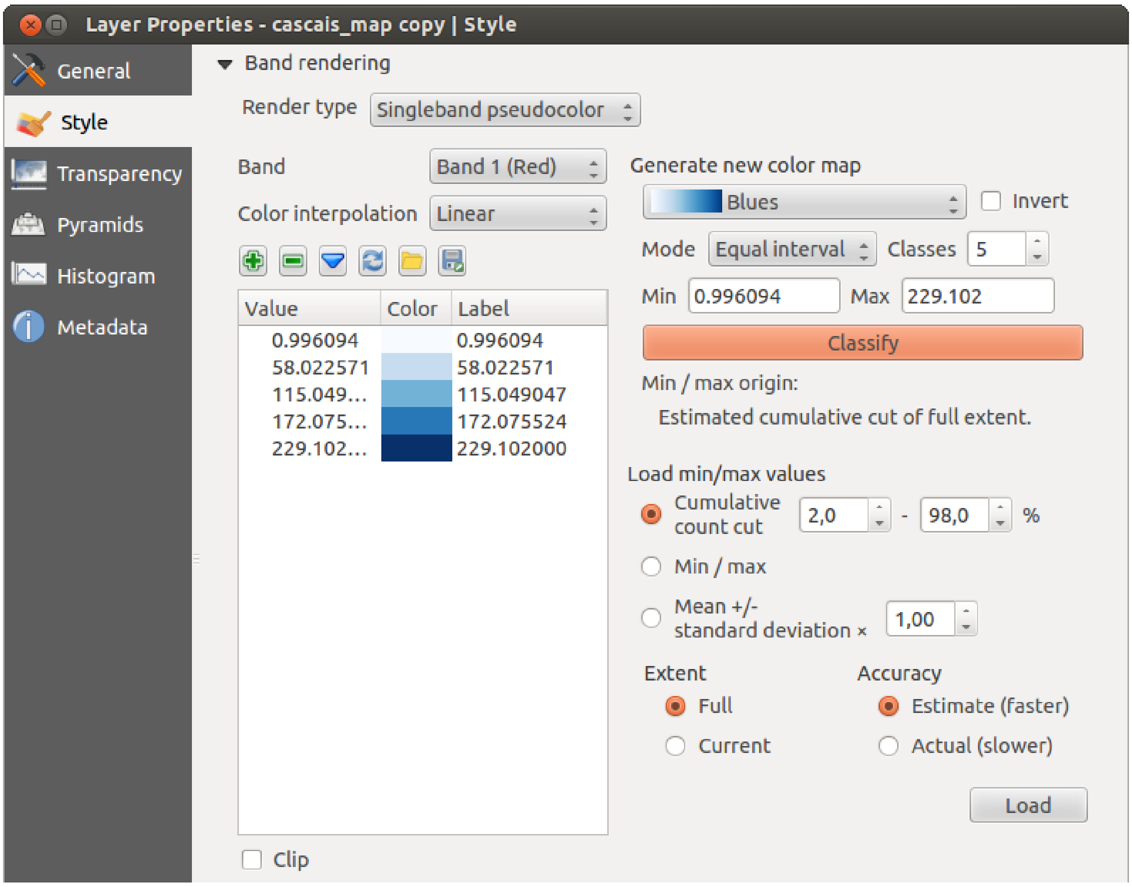


Figura 13.5: Renderização Raster - Banda simples pseudocor

disponíveis:

1. Discreto
2. Linear
3. Exacto

In the left block, the button Add values manually adds a value to the individual color table. The button Remove selected row deletes a value from the individual color table, and the Sort colormap items button sorts the color table according to the pixel values in the value column. Double clicking on the value column lets you insert a specific value. Double clicking on the color column opens the dialog *Change color*, where you can select a color to apply on that value. Further, you can also add labels for each color, but this value won't be displayed when you use the identify feature tool. You can also click on the button Load color map from band, which tries to load the table from the band (if it has any). And you can use the buttons Load color map from file or Export color map to file to load an existing color table or to save the defined color table for other sessions.

In the right block, *Generate new color map* allows you to create newly categorized color maps. For the *Classification mode* 'Equal interval', you only need to select the *number of classes* 1,00 and press the button *Classify*. You can invert the colors of the color map by clicking the *Invert* checkbox. In the case of the *Mode* 'Continous', QGIS creates classes automatically depending on the *Min* and *Max*. Defining *Min/Max* values can be done with the help of the *Load min/max values* section. A lot of images have a few very low and high data. These outliers can be eliminated using the *Cumulative count cut* setting. The standard data range is set from 2% to 98% of the data values and can be adapted manually. With this setting, the gray character of the image can disappear. With the scaling option *Min/max*, QGIS creates a color table with all of the data included in the original image (e.g., QGIS creates a color table with 256 values, given the fact that you have 8 bit bands). You can also calculate your color table using the *Mean +/- standard deviation x* 1,00. Then, only the values within the standard deviation or within multiple standard deviations are considered for the color table.

Renderização Cor

For every *Band rendering*, a *Color rendering* is possible.

You can also achieve special rendering effects for your raster file(s) using one of the blending modes (see *Janela das Propriedades da Camada Vectorial*).

Further settings can be made in modifiying the *Brightness*, the *Saturation* and the *Contrast*. You can also use a *Grayscale* option, where you can choose between 'By lightness', 'By luminosity' and 'By average'. For one hue in the color table, you can modify the 'Strength'.

Reamostragem

The *Resampling* option makes its appearance when you zoom in and out of an image. Resampling modes can optimize the appearance of the map. They calculate a new gray value matrix through a geometric transformation.

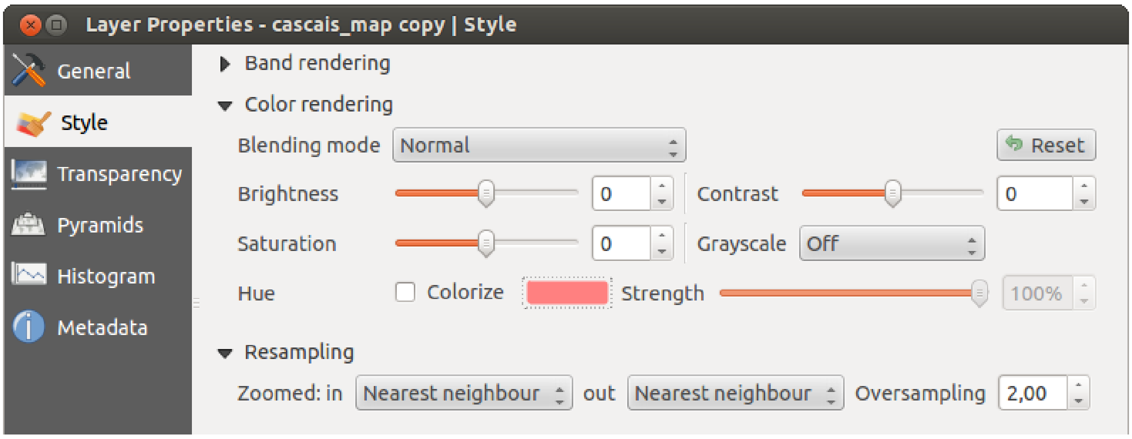


Figura 13.6: Renderização Raster - Reamostragem

When applying the 'Nearest neighbour' method, the map can have a pixelated structure when zooming in. This appearance can be improved by using the 'Bilinear' or 'Cubic' method, which cause sharp features to be blurred. The effect is a smoother image. This method can be applied, for instance, to digital topographic raster maps.

13.2.3 Menu Transparência

QGIS has the ability to display each raster layer at a different transparency level. Use the transparency slider to indicate to what extent the underlying layers (if any) should be visible though the current raster layer. This is very useful if you like to overlay more than one raster layer (e.g., a shaded relief map overlayed by a classified raster map). This will make the look of the map more three dimensional.

Additionally, you can enter a raster value that should be treated as *NODATA* in the *Additional no data value* menu.

Uma forma ainda mais flexível para personalizar a transparência pode ser feito no: guilabel: *seção de opções de transparência personalizado*. A transparência de cada pixel pode ser definido aqui.

As an example, we want to set the water of our example raster file `landcover.tif` to a transparency of 20%. The following steps are neccessary:

1. Carregar o ficheiro raster:ficheiro:*landcover.tif*.
2. Open the *Properties* dialog by double-clicking on the raster name in the legend, or by right-clicking and choosing *Properties* from the pop-up menu.
3. Seleccionar *Transparência* menu
4. No menu *Transparencia da banda*, escolha 'Nenhum'.
5. Clique no botão :sup:'Add values manually. Vai aparecer uma linha nova na lista de pixels.
6. Entre o valor dos raster na coluna 'De' e 'Para' (usamos 0 aqui), e ajuste a transparência a 20%.
7. Pressione no botão **[Aplicar]** e olhe para o mapa

Pode repetir os passos 5 e 6 para ajustar mais valores com a transparência personalizada.

As you can see, it is quite easy to set custom transparency, but it can be quite a lot of work. Therefore, you can use the button Export to file to save your transparency list to a file. The button Import from file loads your transparency settings and applies them to the current raster layer.

13.2.4 Menu Pirâmides

Large resolution raster layers can slow navigation in QGIS. By creating lower resolution copies of the data (pyramids), performance can be considerably improved, as QGIS selects the most suitable resolution to use depending on the level of zoom.

Deverá ter acesso à edição no directório onde os dados originais são armazenados para construir pirâmides.

Podem ser usados vários métodos de re-amostragem para calcular as pirâmides:

- Vizinho mais próximo
- Média
- Gauss
- Cúbico
- moda
- Nenhum

If you choose 'Internal (if possible)' from the *Overview format* menu, QGIS tries to build pyramids internally. You can also choose 'External' and 'External (Erdas Imagine)'.

Note que o cálculo de peirâmides pode modificar o arquivo original de dados, e uma vez criado, não pode ser apagado. Se desejar preservar uma versão 'sem pirâmides' do seu raster, faça uma cópia de segurança antes do cálculo das mesmas.

13.2.5 Menu Histograma

The *Histogram* menu allows you to view the distribution of the bands or colors in your raster. The histogram is generated automatically when you open the *Histogram* menu. All existing bands will be displayed together. You can save the histogram as an image with the button. With the *Visibility* option in the *Prefs/Actions* menu, you can display histograms of the individual bands. You will need to select the option *Show selected band*. The *Min/max options* allow you to 'Always show min/max markers', to 'Zoom to min/max' and to 'Update style to min/max'. With the *Actions* option, you can 'Reset' and 'Recompute histogram' after you have chosen the *Min/max options*.

Figura 13.7: Menu Pirâmides

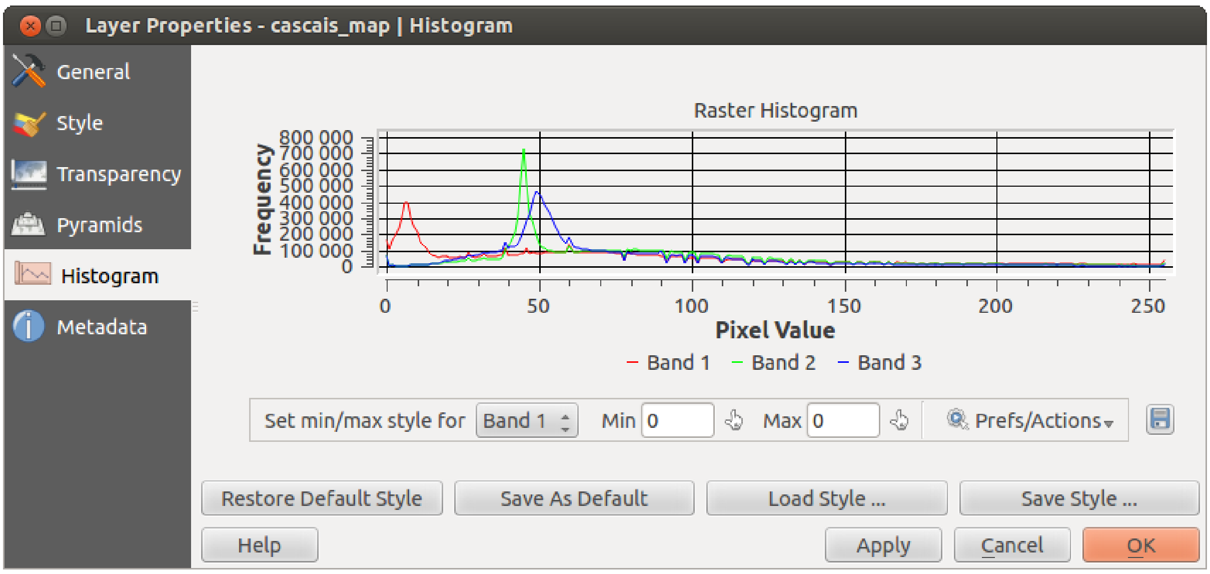


Figura 13.8: Histograma Raster

13.2.6 Menu Metadados

The *Metadata* menu displays a wealth of information about the raster layer, including statistics about each band in the current raster layer. From this menu, entries may be made for the *Description*, *Attribution*, *MetadataUrl* and *Properties*. In *Properties*, statistics are gathered on a 'need to know' basis, so it may well be that a given layer's statistics have not yet been collected.

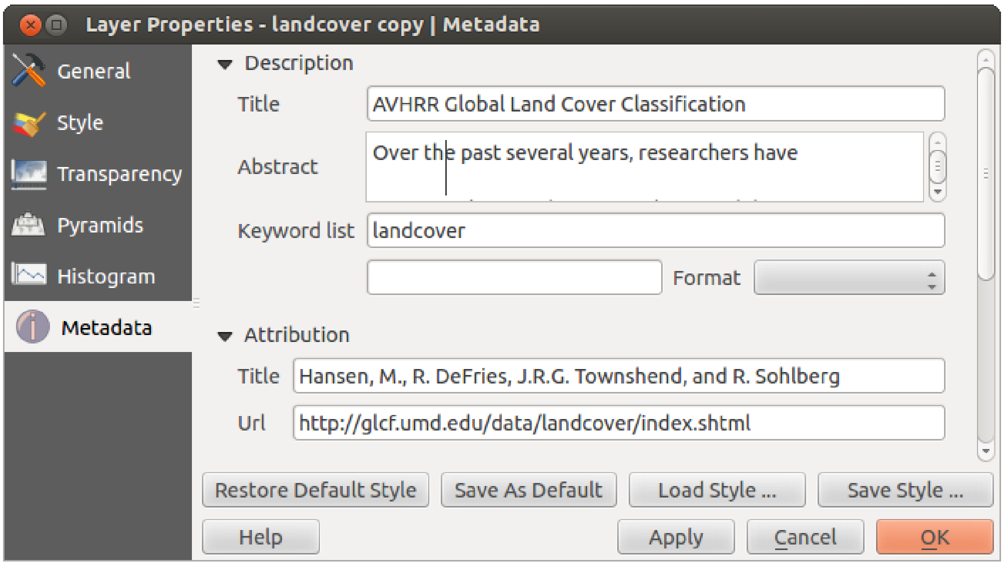


Figura 13.9: Metadados Raster

.

13.3 Calculadora Matricial

The *Raster Calculator* in the *Raster* menu allows you to perform calculations on the basis of existing raster pixel values (see **figure_raster_2_**). The results are written to a new raster layer with a GDAL-supported format.

The **Raster bands** list contains all loaded raster layers that can be used. To add a raster to the raster calculator expression field, double click its name in the Fields list. You can then use the operators to construct calculation expressions, or you can just type them into the box.

In the **Result layer** section, you will need to define an output layer. You can then define the extent of the calculation area based on an input raster layer, or based on X,Y coordinates and on columns and rows, to set the resolution of the output layer. If the input layer has a different resolution, the values will be resampled with the nearest neighbor algorithm.

The **Operators** section contains all available operators. To add an operator to the raster calculator expression box, click the appropriate button. Mathematical calculations (`+`, `-`, `*`, ...) and trigonometric functions (`sin`, `cos`, `tan`, ...) are available. Stay tuned for more operators to come!

With the *Add result to project* checkbox, the result layer will automatically be added to the legend area and can be visualized.

13.3.1 Exemplos

Convert elevation values from meters to feet

Creating an elevation raster in feet from a raster in meters, you need to use the conversion factor for meters to feet: 3.28. The expression is:

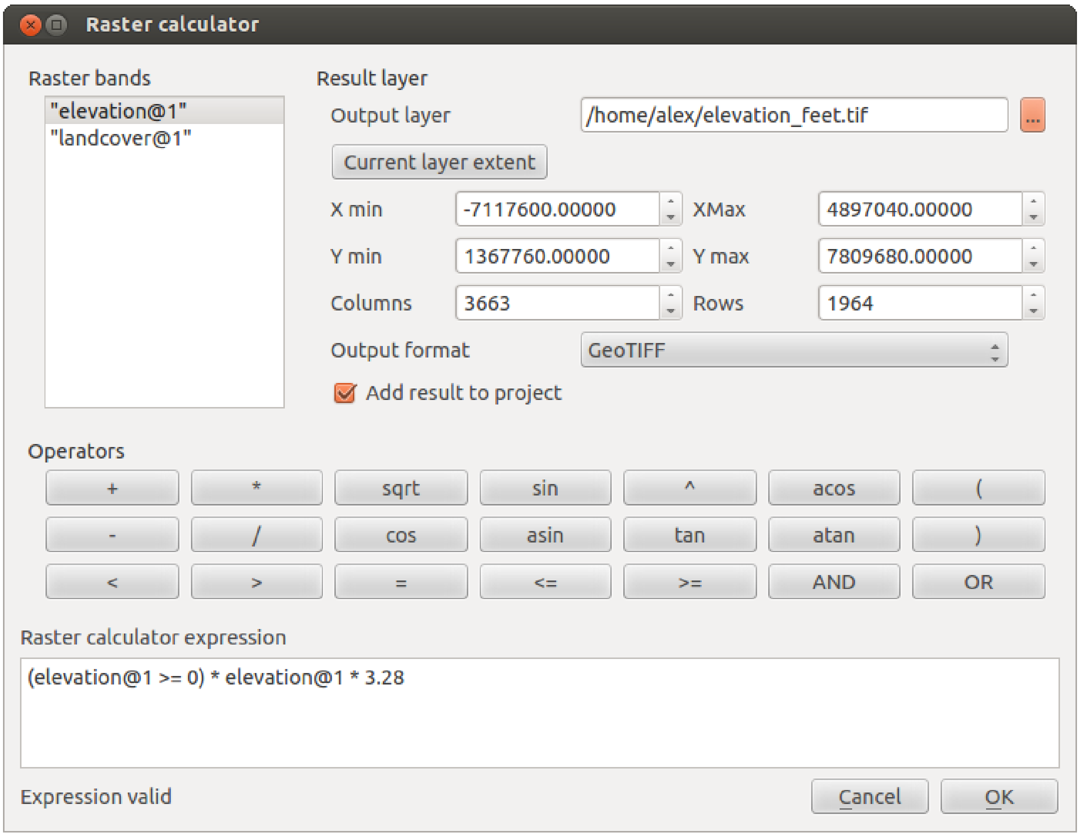


Figura 13.10: Calculador Matricial

```
"elevation@1" * 3.28
```

Usando uma máscara

If you want to mask out parts of a raster – say, for instance, because you are only interested in elevations above 0 meters – you can use the following expression to create a mask and apply the result to a raster in one step.

```
("elevation@1" >= 0) * "elevation@1"
```

In other words, for every cell greater than or equal to 0, set its value to 1. Otherwise set it to 0. This creates the mask on the fly.

.

CAPÍTULO 14

Trabalhando com dados OGC

.

14.1 QGIS como Cliente de Dados OGC

O Consórcio Geoespacial Aberto (OGC), é uma organização internacional como mais de 300 organizações em todo mundo do tipo comerciais, sem fins lucrativos e de investigação. Os membros desenvolvem e implementam padroões para os conteúdos e serviços geoespaciais, processamento e troca de dados SIG.

Descrevendo um modelo básico de dados para elementos geográficos e um número crescente de especificações estão desenvolvidos para servir necessidades específicas para localização interoperável e tecnologia geoespacial, incluindo o SIG. Mais informação é encontrada em http://www.opengeospatial.org/.

As espcificações OGC importantes suportadas pelo QGIS são:

- **WMS** — Serviço de Mapas Web (*Cliente WMS/WMTS*)
- **WMTS** — Serviço de Mosaicos de Mapa Web (*Cliente WMS/WMTS*)
- **WFS** — Serviços de Elementos Web (*WFS e WFS-T Cliente*)
- **WFS-T** — Serviços de Elementos Web - Transacionais (*WFS e WFS-T Cliente*)
- **WCS** — Serviços de Cobertura Web (*WCS Cliente*)
- **SFS** — Elementos Simples para SQL (*PostGIS Layers*)
- **GML** — Linguagem de Marcadores Geográfico

Os serviços OGC estão a ser crescentemente usados para troca de dados geoespaciais de diferentes implementações SIG e armazenamento de dados. O QGIS consegue lidar com as especificações em baixo como cliente, sendo **SFS** (através do suporte do fornecedor PostgreSQL/ PostGIS, veja Secção *PostGIS Layers*).

14.1.1 Cliente WMS/WMTS

Visão Global do Suporte WMS

O QGIS actualmente pode funcionar como cliente WMS que entende servidores WMS 1.1, 1.1.1 e 1.3. Foi particularmente testado contra serviços públicos de acesso como os DEMIS.

Os servidores WMS funcionam através de pedidos pelo cliente (ex.: QGIS) para mapas matriciais com uma dada extensão, conjunto de camadas, estilos de simbolização, e transparência. O servidor WMS de seguida consulta as suas fontes de dados locais, matricializa num mapa e manda de volta ao cliente em formato matricial. Para o QGIS isto tipicamente vem em JPEG ou PNG.

WMS é um serviço REST genérico (Estado de Transferência Representativo) mais que um Serviço Web completamente fundido.Como tal, pode realmente obter os URLs gerados pelo QGIS e usá-los num navegador da web para recuperar as mesmas imagens que o QGIS usa internamente. Isto pode ser útil para resolver problemas, uma vez que existem várias marcas de servidores WMS no mercado e todos eles têm a sua própria interpretação da norma WMS.

As camadas WMS podem ser adicionadas facilmente, desde que conheça o acesso URL para o servidor WMS, tenha uma ligação de serviço a esse servidor, e o servidor compreenda HTTP como um mecanismos de transporte de dados.

Visão Global do Suporte WMTS

O QGIS pode também agir como um cliente WMTS. O WMTS é um padrão OGC para a distribuição de conjuntos de mosaicos de dados geoespaciais. Isto é uma forma mais rápida e mais eficiente para distribuir dados que o WMS porque com o WMTS os conuntos de mosaicos são pré-gerados e o cliente apenas faz pedidos de transmissão dos mosaicos e não os produz. Um pedido típico do WMS envolve a geração e transmissão de dados. Um exemplo conhecido de um padrão não-OGC para a visualização de mosaicos de dados geoespaciais é o Google Maps.

De maneira a exibir os dados a várias escalas perto do que o utilizador queira ver, os conjuntos de mosaicos WMTS são produzidos em vários diferentes níveis de escala e são disponibilizados para o cliente SIG a seu pedido.

Este diagrama ilustra o conceito dos conjuntos de mosaicos

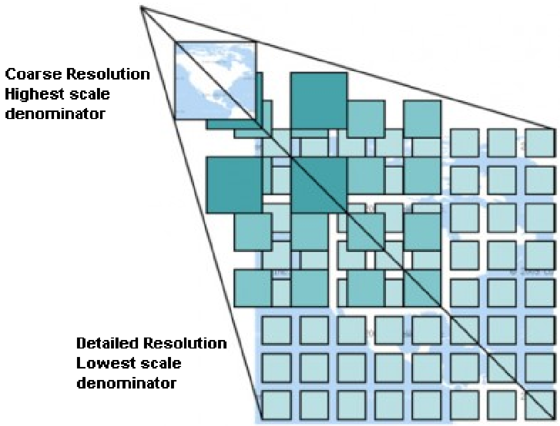


Figura 14.1: Conceito dos conjuntos de mosaicos do WMTS

Os dois tipos de interfaces WMTS que o QGIS suporta são via Key-Value-Pairs (KVP) e RESTful. Estas duas interfaces são diferentes e necessita especificá-los ao QGIS de forma diferente.

1) In order to access a **WMTS KVP** service, a QGIS user must open the WMS/WMTS interface and add the following string to the URL of the WMTS tile service:

```
"?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetCapabilities"
```

Um exemplo deste tipo de endereço é

```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?\
  service=WMTS&request=GetCapabilities
```

A camada topo2 funciona lindamente para testar neste WMTS. Adicionando esta linha e texto indica que é um serviço web WMTS que deverá ser usado em vez de o serviço WMS.

2. O serviço **WMTS RESTful** torna-se uma forma diferente, é um URL simples, a forma recomendada pela OGC é:

```
{WMTSBaseURL}/1.0.0/WMTSCapabilities.xml
```

Este formato ajuda-o a reconhecer que isto é um endereço RESTful. O WMTS RESTful é acedido no QGIS adicionando simplesmente o endereço na configuração do WMS no campo do URL da forma. Como exemplo para um mapa base Austríaco deste tipo de endereço é http://maps.wien.gv.at/basemap/1.0.0/WMTSCapabilities.xml.

Note: Pode encontrar alguns serviços antigos chamados de WMS-C. Esses serviços são muito semelhantes ao WMTS com a mesma finalidade mas trabalham ligeiramente diferente). Pode geri-los da mesma forma que faz nos serviços WMTS. Apenas adicione ?tiled=true no final do url. Veja http://wiki.osgeo.org/wiki/Tile_Map_Service_Specification para mais informações sobre esta especificação.

Quando lê o WMTS pode muitas vezes pensar em WMS-C.

Seleccionando os Servidores WMS/WMTS

Na primeira vez que usa o elemento WMS no QGIS, não existem servidores definidos.

Comece clicando no botão Adicionar camada WMS na barra de ferramentas, ou através do menu *Camada → Adicionar Camada WMS ...*.

A janela *Adicionar Camada(s) do Servidor* para adicionar camadas dos servidores WMS aparecem. Pode adicionar alguns servidores para brincar clicando no botã0 **[Adicionar servidores padrões]** . Isto irá adicionar dois servidores WMS demonstração para que possa usar, os servidores WMS do DM Solutions Group e Lizardtech. Para definir uma novo servidor WMS no separador *Camadas*, seleccione o botão **[Novo]** . De seguida introduza os parâmetros de ligação que deseja para o Servidor WMS, como está listado na table_OGC_1:

Nome	Um nome para esta ligação. Este nome será usado para a lista de Ligações do Servidor para que possa distingui-la de outros Servidores WMS.
URL	URL do servidor que fornece os dados. Isto deverá ser um nome de alojamento válido – o mesmo formato que irá usar para abrir a ligação telnet ou o ping a um alojamento.
Utilizador	Nome de Utilizador para aceder a um Servidor WMS protegido. Este parâmetro é opcional.
Palavra-chave	Palavra-chave para autenticação básica no Servidor WMS. Este parâmetro é opcional.
Ignorar GetMap URI	*Ignorar GetMap URI reportado nas capacidades*. Use um URI dado em cima para o campo URL.
Ignorar GetFeatureInfo URI	*Ignorar GetMap URI reportado nas capacidades*, use um URI dado em cima para o campo URL.

Tabela 1 OGC : Parâmetros de Ligação do WMS

Se precisar de configurar um servidor proxy para receber serviços WMS da internet, pode adicionar o seu servidor proxy nas opções. Escolha o menu *Configurações → Opções* e clique no separador *Rede & Proxy*. De seguida pode adicionar as suas configurações de proxy e activá-las configurando o *Use o proxy para acesso web*. Certifique-se que seleccionou o tipo proxy correcto da lista de menu *Tipo de Proxy* .

Uma vez a nova ligação do Servidor WMS for criada, será preservada para sessões futuras do QGIS.

Tip: Ligar URLs dos Servidores WMS

Certifique-se, que quando introduzir o URL do servidor WMS, seja o URL base. Por exemplo, não deve ter fragmentos como `request=GetCapabilities` ou `version=1.0.0` no seu URL.

Carregando as camadas WMS/WMTS

Uma vez preenchido os parâmetros com sucesso pode usar o botão **[Ligar]** para responder às capacidades do servidor seleccionado. Isto inclui a codificação da imagem, Camadas, Estilos de Camadas, e Projecções. Uma vez que isto é uma operação de rede, a velocidade de resposta depende da qualidade da ligação da sua rede ao servidor WMS. Enquanto faz a transferência de dados do servidor WMS, o progresso da transferência é visualizada no canto inferior esquerdo da janela do WMS.

O seu ecrã irá ficar parecido um pouco como figure_OGR_1, que mostra a resposta fornecida pelo servidor WMS do DM Solutions Group.

Codificação da Imagem

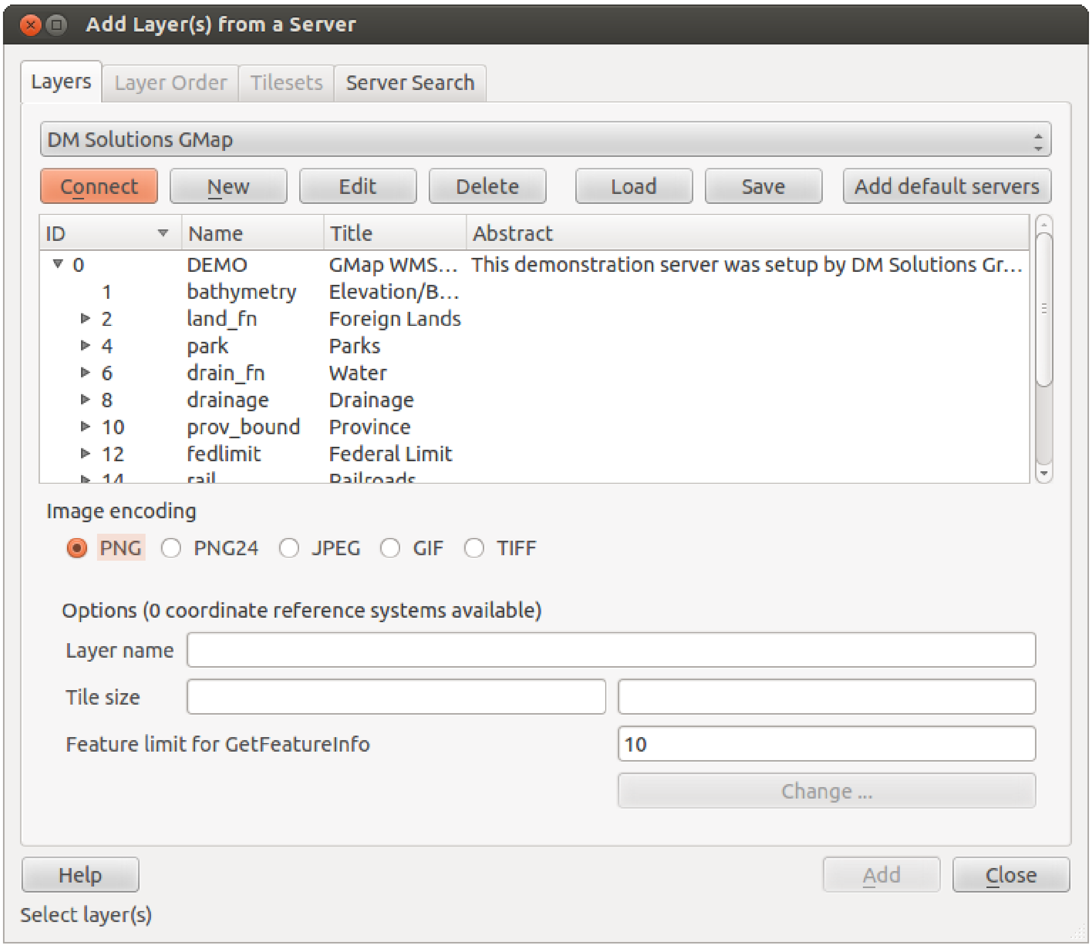


Figura 14.2: Janela para adicionar servidores WMS, mostra as camadas disponíveis

A secção *Codificação de Imagem* agora apresenta uma lista de formatos suportados pelo cliente e servidor. Escolha de acordo com as exigências de precisão da sua imagem.

Tip: Codificação da Imagem

Tipicamente irá encontrar servidores WMS que oferecem a escolha da codificação de imagem JPEG ou PNG. O JPEG é um formato de perda de compressão, enquanto que o PNG reprodução fielmente os dados brutos do matricial.

Use JPEG se espera dados WMS para fotografia na natureza e/ou não se importa da perda de alguma qualidade na imagem. Este típico trade.off reduz em 5 vezes o requerimento de transferência comparado ao PNG.

Use o PNG se necessitar representações precisas dos dados originais, e não se importa dos requerimentos de transferência de dados.

Opções

O campo Opções fornece um campo de texto onde pode adicionar *Nome da Camada* para a camada WMS. Este nome irá ser apresentado na legenda após carregamento da camada.

Em baixo do nome da camada pode definir *Tamanho do mosaico*, se quiser configurar os tamanhos do mosaico (ex.: 256x256) para dividir o pedido do WMS em pedidos múltiplos.

O *Limite de elementos para GetFeatureInfo* define quais os elementos do servidor para consulta.

Se seleccionou um WMS da lista, um capo com a projecção padrão, fornecida pelo mapserver, aparece. Se o botão **[Change...]** está activo, pode clicar e mudar para a projecção padrão do WMS para outro SRC fornecido pelo Servidor WMS.

Ordem das Camadas

O separador *Ordem de Camada* tem uma lista das camadas seleccionadas disponíveis do WMS actual ligado. Poderá reparar que algumas camadas expansíveis, isto significa que a camada pode ser exibida na escolha dos estilos de imagem.

Pode seleccionar várias camadas de uma só vez, mas apenas um estilo de imagem por camada. Quando várias camadas são seleccionadas, elas serão combinadas no Servidor WMS e transmitido ao QGIS de uma só vez.

Tip: Ordenação das Camadas WMS

As camadas WMS renderizadas por um servidor são sobrepostas na ordem da lista da secção de Camadas, de cima para baixo da lista. Se quiser alterar a ordem de sobreposição, pode usar o separador *Ordem de camadas*.

Transparência

Nesta versão do QGIS, a configuração *Transparência Global* da *Propriedades da Camada* está codificado para estar sempre ligado, quando disponível.

Tip: Transparência da Camada WMS

Disponibilidade da transparência da imagem do WMS depende da codificação da imagem usada: PNG e GIF suportam transparência enquanto que o JPEG deixa como não suportado.

Sistema de Coordenadas Referência

O Sistema de Coordenadas Referência (SRC) é a terminologia OGC para uma projecção QGIS.

Cada Camada WMS pode ser apresentada em múltiplos SRC, depedendo da capacidade do servidor WMS.

Para escolher o SRC seleccione **[Alterar...]** e a janela semelhante à da Figura Projecção 3 na *Trabalhando com Projecções* aparecerá. A diferença principal com a versão do WMS do ecrã é que neste apenas os SRC suportados apareceram no Servidor WMS.

Pesquisa de servidor

Dentro do QGIS pode pesquisar por servidores WMS. Figure_OGC_2 mostra o separador *Pesquisar Servidor* com a janela *Adicionar Camada(s) do Servidor*.

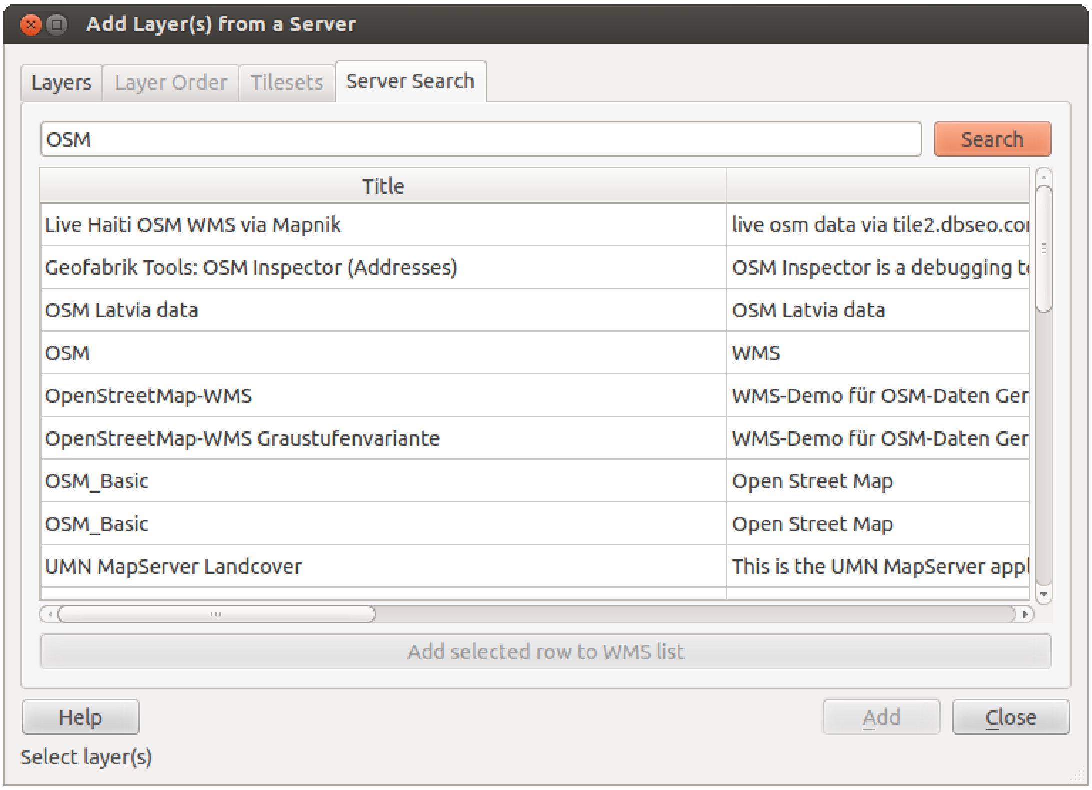


Figura 14.3: Janela de pesquisa de servidores WMS depois de algumas palavras-chave

Como pode ver é possível introduzir uma cadeia de texto de pesquisa no campo de texto e pressionar o botão **[Pesquisar]**. Após pouco tempo o resultado da pesquisa será preenchido na lista debaixo do campo de texto. Procure a lista de resultados dentro da tabela. Para visualizar os resultados, seleccione uma entrada da tabela, prima o botão **[Adicionar a linha seleccionada à lista WMS]** e mude para o separador *Camadas*. O QGIS automaticamente actualiza a sua lista de servidores e o resultado seleccionado da pesquisa está disponível na lista de servidores WMS guardados no separador *Camadas*. Apenas precisará de pedir a lista de camadas clicando no botão **[Ligar]**. Esta opção é especialmente útil quando quer pesquisar mapas por palavras-chave específicas.

Basicamente esta opção é um frontend para a API do http://geopole.org.

Mosaicos

Ao usar Serviços WMTS (WMS em cache) como

```
http://opencache.statkart.no/gatekeeper/gk/gk.open_wmts?\
  service=WMTS&request=GetCapabilities
```

pode procurar através do separador *Conjuntos de Mosaicos* dados pelo servidor. Informação adicional como o tamanho do mosaico, formatos e SRC suportados estão na lista desta tabela. Em combinação com esta característica pode usar a escala da quadrícula do *Configurações* → *Painéis* (KDE e Windows) ou *Ver* → *Painéis* (Gnome e MacOSX) e de seguida escolha *Escala da quadrícula*, que dá escalas disponíveis do servidor de mosaicos com uma barra de deslizamento acoplada.

Usando a Ferramenta Identificar

Uma vez adicionado o servidor WMS, e se qualquer camada do servidor WMS é consultável, pode usar a ferramenta Identificar para seleccionar o píxel do enquadramento do mapa. A consulta é feita ao servidor WMS para cada selecção feita. Os resultados da consulta vêm na forma de um texto plano. A formatação desse texto depende do servidor WMS particular usado. **Selecção do formato**

Se múltiplos formatos são suportados pelo servidor, uma caixa de combinação com os formatos suportados é automaticamente adicionado aos resultados da janela de identificação e o formato seleccionado irá armazenar no projecto para a camada. **Suporte do formato GML**

A ferramenta Identificar suporta respostas do Servidor WMS (GetFeatureInfo) no formato GML (é chamado de Elemento no GUI do|qg| neste contexto). Se o formato "Elemento" for suportado pelo servidor e seleccionado, os resultados da ferramenta Identificar são elementos vectoriais como normais camadas vectoriais. Quando um elemento é seleccionado na árvore, é destacada no mapa e pode ser copiada para a área de transferência e colada noutra camada vectorial. Veja o exemplo da instalação em baixo do UMN Mapserver para suportar o formato GML GetFeatureInfo.

```
# in layer METADATA add which fields should be included and define geometry (example):

"gml_include_items"   "all"
"ows_geometries"      "mygeom"
"ows_mygeom_type"     "polygon"

# Then there are two possibilities/formats available, see a) and b):

# a) basic (output is generated by Mapserver and does not contain XSD)
# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "application/vnd.ogc.gml,text/html"

# b) using OGR (output is generated by OGR, it is send as multipart and contains XSD)
# in MAP define OUTPUTFORMAT (example):
OUTPUTFORMAT
    NAME "OGRGML"
    MIMETYPE "ogr/gml"
    DRIVER "OGR/GML"
    FORMATOPTION "FORM=multipart"
END

# in WEB METADATA define formats (example):
"wms_getfeatureinfo_formatlist" "OGRGML,text/html"
```

Propriedades de Visualização

Uma vez ter adicionado o servidor WMS, pode ver as suas propriedades clicando com o direito do rato na legenda, e seleccionando *Propriedades*. **Separador de Metadados**

O separador *Metadados* exibem a riqueza de informação sobre o servidor WMS, geralmente recolhidos a partir da declaração de de Capacidades devolvidos a partir desse servidor. Muitas das definições podem ser removidas através da leitura dos padrões WMS (veja OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM *Literatura e Referências Web*), mas aqui estão algumas definições uteis:

- **Propriedades do Servidor**
  - **Versão do WMS** — Versão do WMS suportada pelo servidor.
  - **Formatos de Imagem** — A lista de MIME-types que o servidor pode responder com o desenho do mapa. O QGIS formata qualquer que seja as bibliotecas Qt subjacentes que foram construídas, que é pelo menos tipicamente a `image/png` e `image/jpeg`.
  - **Formatos de Identidade** — A lista dos MIME-types do servidor pode responder quando usa a ferramenta identificar. Actualmente o QGIS suporta o tipo `text-plain`.
- **Propriedades da Camada**

- **Seleccionado** — Querendo ou não esta camada seleccionado quando o seu servidor foi adicionado a este projecto.
- **Visível** — Seja ou não essa camada esta é seleccionada como visível na legenda. (Ainda não é usado nesta versão do QGIS.)
- **Pode Identificar** — Camada que retorna ou não resultados através do uso da ferramenta Identificar.
- **Pode ser Transparente** — Quando uma camada pode ou não pode ser renderizada com transparência. Esta versão do QGIS irá sempre usar a transparência se esta é `Sim` e a codificação da imagem suportar transparência
- **Permite Aproximar** — Quando uma camada pode ou não pode ser ampliada neste servidor. Esta versão do QGIS assume que todas as camadas WMS têm esta definida como `Sim`. Camadas deficientes podem ser renderizadas de forma estranha.
- **Contagem em cascata** — Os servidores WMS pode funcionar como proxy para outros servidores WMS para obter dados matriciais para uma camada. Esta entrada mostra quantas vezes o pedido para esta camada é avançada por peer nos servidores WMS para o resultado.
- **Largura Fixa, Altura Fixa** — Quando uma camada pode ou não pode ter dimensões de pixeis da fonte fixadas. Esta versão QGIS assume que todas as camadas WMS têm esta definição como nada. Camadas deficientes podem ser renderizadas de forma estranha.
- **Caixa de Enquadramento WGS 84** — A caixa de enquadramento desta camada, nas coordenadas WGS 84. Alguns servidores WMS não configuram esta situação correctamente (ex.: usam as coordenadas UTM). Se for esse o caso, então a vista inicial desta camada pode ser renderizada com uma aparência 'afastada' pelo QGIS. O webmaster do WMS deve informar deste erro, que pode ser conhecido como elementos WMS XML `LatLonBoundingBox`, `EX_GeographicBoundingBox` ou CRS:84 `BoundingBox`.
- **SRC disponíveis** — As projecções desta camada podem ser renderizadas pelo servidor WMS. Os mesmos estão listados num formato nativo WMS.
- **Disponível em estilo** — Os estilos da imagem desta camada podem ser renderizadas pelo o servidor WMS.

Mostra a legenda gráfica do WMS no tabela de conteúdos e compositor

O fornecedor de dados WMS do QGIS permite exibir o gráfico da legenda na tabela de conteúdos da lista da camada e no compositor do mapa. A legenda WMS irá ser exibida apenas se o servidor WMS tiver a capacidade GetLegendGraphic e a camada tiver um url getCapability especificado, portanto adicionalmente terá de seleccionar um estilo para a camada.

Se a legendaGraphic estiver disponível, é exibido em baixo da camada. é pequeno e tem de clicar nele para este ser aberto na sua dimensão real (devido à limitação da arquitectura do QgsLegendInterface). Ao clicar na legenda da camada irá ser aberto uma moldura com a legenda na sua resolução completa.

No compositor de impressão, a legenda irá ser integrada na sua dimensão original (transferida). A resolução do gráfico da legenda pode ser configurado nas propriedades do item em Legenda -> WMS LegendGraphic para coincidir com os seus requisitos de impressão.

A legenda irá exibir informação de contexto baseada na sua escala actual. A legenda WMS será exibida apenas se o WMS tiver capacidade GetLegendGraphic e a camada tiver um url getCapability específico, possa que possa seleccionar um estilo.

Limitações do WMS Cliente

Nem todas as funcionalidades possíveis do cliente WMS foram incluídas nesta versão do QGIS. Seguem-se algumas das mais notáveis excepções .

Editando as Configurações da Camada WMS

Uma vez completo o procedimento Adicionar camada WMS, não existe forma para alterar as configurações. Uma forma alternativa é apagar a camada completamente e começar de novo.

Servidores WMS que Requerem Autenticação

Actualmente o acesso público e serviços WMS protegidos são suportados. Os servidores WMS protegidos podem ser acedidos pela autenticação pública. Pode adicionar credenciais (opcionais) quando adiciona o servidor WMS. Veja a secção *Seleccionando os Servidores WMS/WMTS* para detalhes.

Tip: Accedendo a camadas protegidas OGC

Se necessitar de proteger camadas com outros métodos seguros além da autenticação básica, pode usar o InteProxy como proxy transparente, que suporta vários métodos de suporte. Mais informação pode ser encontrada no manual InteProxy no sítio na internet http://inteproxy.wald.intevation.org.

Tip: |qg| WMS Mapserver

Desde a Versão 1.7. o QGIS tem uma implementação própria do Masserver WMS 1.3.0. Leia mais sobre este assunto no capítulo *QGIS com Servidor de Dados OGC*.

14.1.2 WCS Cliente

O Serviço Web de Cobertura (WCS) fornecem acesso aos dados matriciais de forma a serem úteis à renderização cliente, como entrada a modelos científicos, e para outros clientes. O WCS pode ser comprado ao WFS e ao WMS. Como as instâncias WMS e WFS, o WCS permite aos clientes escolher porções de informação guardada de servidores baseaados condicionantes espaciais e outros critérios de consulta.

O QGIS tem um fornecedor WCS nativo e suporta a versão 1.0 e 1.1 (que são significativamente diferentes), mas actualmente dá-se preferência ao 1.0, porque o 1.1 tem vários problemas (ex.: cada servidor implementa de formas diferentes com várias particularidades).

O fornecedor WCS nativo gere todos pedidos de rede e usa as configurações padrões de rede do QGIS (especialmente o proxy). É também possível seleccionar o modo de cache ('sempre cache', 'preferir cache', 'preferir rede', 'sempre rede') e fornece também suporte à selecção de posição do tempo se o domínio temporal é oferecido pelo servidor.

14.1.3 WFS e WFS-T Cliente

No QGIS, a camada WFS comporta-se de forma semelhante a uma camada vectorial. Pode identificar e seleccionar elementos e ver a tabela de atributos. Desde o QGIS 1.6 a edição WFS-T é também suportada.

De uma forma geral adicionar uma camada WFS é muito semlehante ao procedimento usado com o WMS. A diferença é que não existe servidores padrões definidos, portanto nós teremos de adicionar o nosso.

Carregando uma camada WFS

Como exemplo nós usaremos o servidor WFS DM Solutions e exibiremos uma camada, O URL é: http://www2.dmsolutions.ca/cgi-bin/mswfs_gmap

1. Clique na ferramenta Adicionar Camada WFS na barra de ferramentas Camadas, a janela *Adicionar Camada WFS do Servidor* aparecerá.
2. Clique em **[Novo]**.
3. Introduza 'DM Solutions' como nome.
4. Introduza o URL (veja em cima).
5. Clique **[OK]**.
6. Escolha 'DM Solutions' da lista *Ligações do Servidor* .

7. Clique **[Ligar]**.
8. Espera pela lista de camadas a ser preenchida.
9. Seleccione a camada *Parques* da lista.
10. Clique **[Aplicar]** para adicionar a camada ao mapa.

Repare que as configurações proxy que definiu nas suas preferências são também reconhecidas.

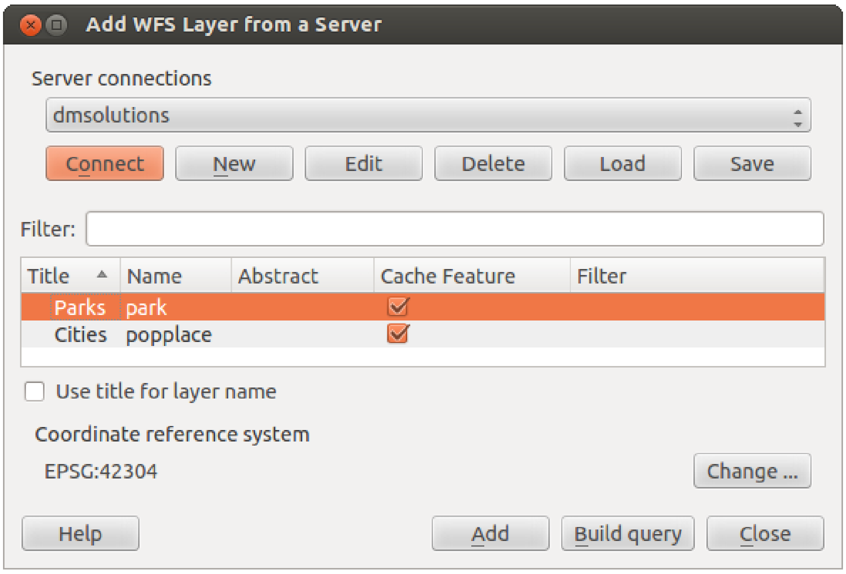


Figura 14.4: Adicionando uma camada WFS

You'll notice the download progress is visualized in the lower left of the QGIS main window. Once the layer is loaded, you can identify and select a province or two and view the attribute table.

Apenas o WFS 1.0.0 é suportado. Até este momento não houve muitos testes contra versões WFS implementadas em outros servidores WFS. Se encontrar problemas com outros servidores WFS, por favor não hesite em contactar a equipa de desenvolvimento. Por favor dirija-se à Secção *Ajuda e Suporte* para mais informação sobre as listas de discussões.

Tip: Encontrando Servidores WFS

Pode encontrar servidores WFS adicionais usando o Google ou outro motor de busca favorito. Existe um número de listas com URLs públicos, alguns têm manutenção outros não.

.

14.2 QGIS com Servidor de Dados OGC

QGIS Server is an open source WMS 1.3, WFS 1.0.0 and WCS 1 1.1.1 implementation that, in addition, implements advanced cartographic features for thematic mapping. The QGIS Server is a FastCGI/CGI (Common Gateway Interface) application written in C++ that works together with a web server (e.g., Apache, Lighttpd). It is funded by the EU projects Orchestra, Sany and the city of Uster in Switzerland.

QGIS Server uses QGIS as back end for the GIS logic and for map rendering. Furthermore, the Qt library is used for graphics and for platform-independent C++ programming. In contrast to other WMS software, the QGIS Server uses cartographic rules as a configuration language, both for the server configuration and for the user-defined cartographic rules.

Moreover, the QGIS Server project provides the 'Publish to Web' plugin, a plugin for QGIS desktop that exports the current layers and symbology as a web project for QGIS Server (containing cartographic visualization rules expressed in SLD).

As QGIS desktop and QGIS Server use the same visualization libraries, the maps that are published on the web look the same as in desktop GIS. The 'Publish to Web' plugin currently supports basic symbolization, with the option to introduce more complex cartographic visualization rules manually. As the configuration is performed with the SLD standard and its documented extensions, there is only one standardised language to learn, which greatly simplifies the complexity of creating maps for the Web.

In one of the following manuals, we will provide a sample configuration to set up a QGIS Server. For now, we recommend to read one of the following URLs to get more information:

- http://karlinapp.ethz.ch/qgis_wms/
- http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/QGIS_Server_Tutorial
- http://linfiniti.com/2010/08/qgis-mapserver-a-wms-server-for-the-masses/

14.2.1 Instalação simples no Debian Squeeze

At this point, we will give a short and simple sample installation how-to for Debian Squeeze. Many other OSs provide packages for QGIS Server, too. If you have to build it all from source, please refer to the URLs above.

Apart from QGIS and QGIS Server, you need a web server, in our case apache2. You can install all packages with `aptitude` or `apt-get install` together with other necessary dependency packages. After installation, you should test to confirm that the web server and QGIS Server work as expected. Make sure the apache server is running with `/etc/init.d/apache2 start`. Open a web browser and type URL: `http://localhost`. If apache is up, you should see the message 'It works!'.

Now we test the QGIS Server installation. The `qgis_mapserv.fcgi` is available at `/usr/lib/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` and provides a standard WMS that shows the state boundaries of Alaska. Add the WMS with the URL `http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi` as described in *Seleccionando os Servidores WMS/WMTS*.

14.2.2 Creating a WMS/WFS/WCS from a QGIS project

To provide a new QGIS Server WMS, WFS or WCS, we have to create a QGIS project file with some data. Here, we use the 'Alaska' shapefile from the QGIS sample dataset. Define the colors and styles of the layers in QGIS and the project CRS, if not already defined.

Then, go to the *OWS Server* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog and provide some information about the OWS in the fields under *Service Capabilities*. This will appear in the GetCapabilities response of the WMS, WFS or WCS. If you don't check *Service capabilities*, QGIS Server will use the information given in the `wms_metadata.xml` file located in the `cgi-bin` folder.

WMS capabilities

In the *WMS capabilities* section, you can define the extent advertised in the WMS GetCapabilities response by entering the minimum and maximum X and Y values in the fields under *Advertised extent*. Clicking *Use Current Canvas Extent* sets these values to the extent currently displayed in the QGIS map canvas. By checking *CRS restrictions*, you can restrict in which coordinate reference systems (CRS) QGIS Server will offer to render maps. Use the button below to select those CRS from the Coordinate Reference System Selector, or click *Used* to add the CRS used in the QGIS project to the list.

If you have print composers defined in your project, they will be listed in the GetCapabilities response, and they can be used by the GetPrint request to create prints, using one of the print composer layouts as a template. This is a QGIS-specific extension to the WMS 1.3.0 specification. If you want to exclude any print composer from being published by the WMS, check *Exclude composers* and click the button below. Then, select a print composer from the *Select print composer* dialog in order to add it to the excluded composers list.

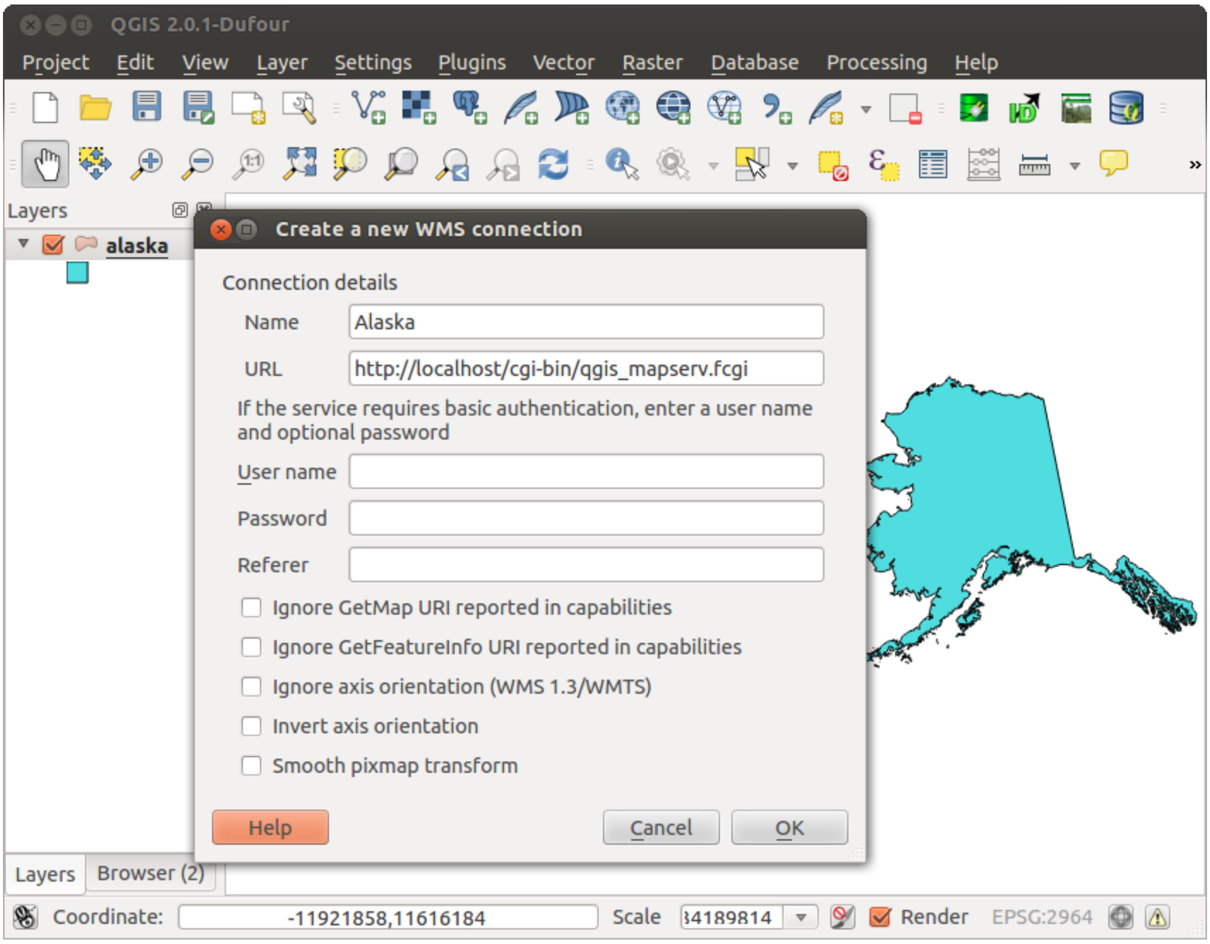


Figura 14.5: WMS padrão com os limites dos EUA incluído no Servidor QGIS (KDE)

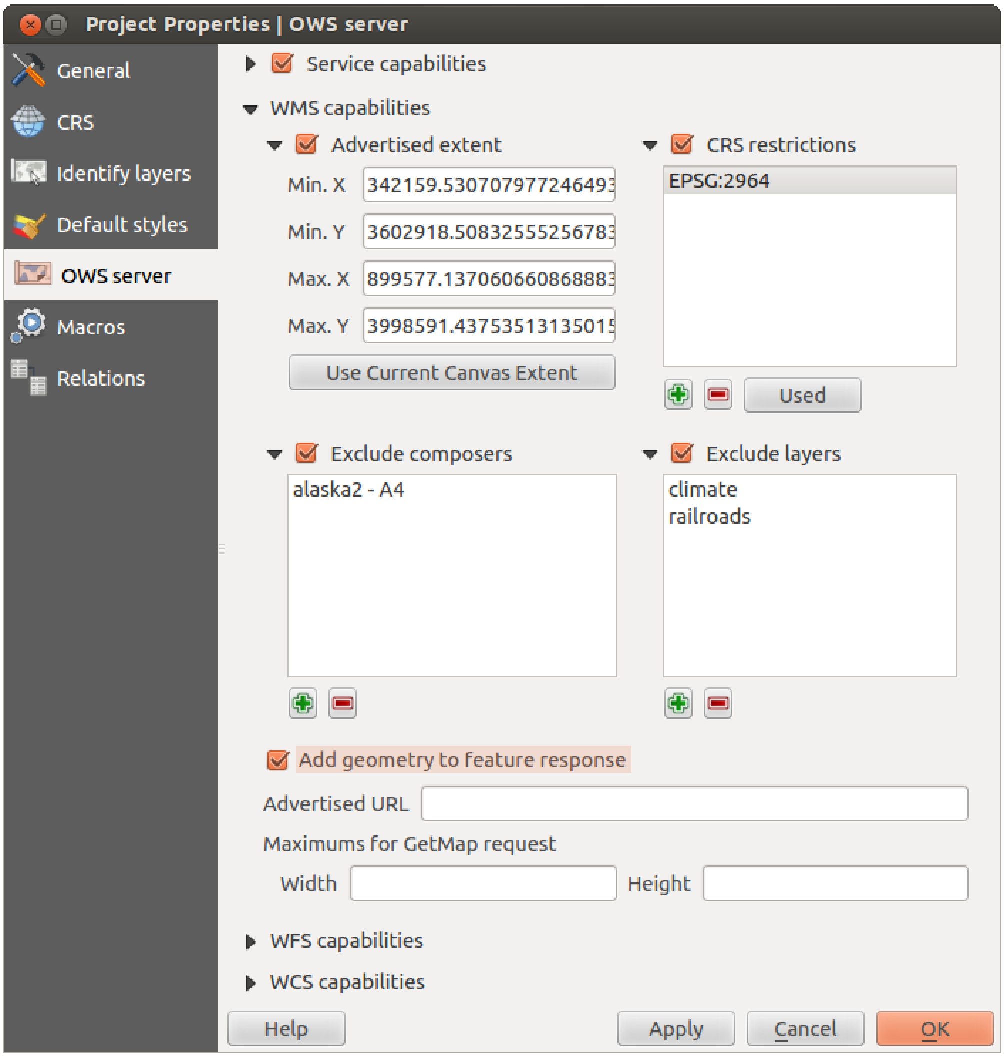


Figura 14.6: Definitions for a QGIS Server WMS/WFS/WCS project (KDE)

If you want to exclude any layer or layer group from being published by the WMS, check *Exclude Layers* and click the button below. This opens the *Select restricted layers and groups* dialog, which allows you to choose the layers and groups that you don't want to be published. Use the `Shift` or `Ctrl` key if you want to select multiple entries at once.

You can receive requested GetFeatureInfo as plain text, XML and GML. Default is XML, text or GML format depends the output format choosen for the GetFeatureInfo request.

If you wish, you can check *Add geometry to feature response*. This will include in the GetFeatureInfo response the geometries of the features in a text format. If you want QGIS Server to advertise specific request URLs in the WMS GetCapabilities response, enter the corresponding URL in the *Advertised URL* field. Furthermore, you can restrict the maximum size of the maps returned by the GetMap request by entering the maximum width and height into the respective fields under *Maximums for GetMap request*.

WFS capabilities

In the *WFS capabilities* area, you can select the layers that you want to publish as WFS, and specify if they will allow the update, insert and delete operations. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WFS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WFS GetCapabilities response.

WCS capabilities

In the *WCS capabilities* area, you can select the layers that you want to publish as WCS. If you enter a URL in the *Advertised URL* field of the *WCS capabilities* section, QGIS Server will advertise this specific URL in the WCS GetCapabilities response.

Now, save the session in a project file `alaska.qgs`. To provide the project as a WMS/WFS, we create a new folder `/usr/lib/cgi-bin/project` with admin privileges and add the project file `alaska.qgs` and a copy of the `qgis_mapserv.fcgi` file - that's all.

Now we test our project WMS, WFS and WCS. Add the WMS, WFS and WCS as described in *Carregando as camadas WMS/WMTS*, *WFS e WFS-T Cliente* and *WCS Cliente* to QGIS and load the data. The URL is:

```
http://localhost/cgi-bin/project/qgis_mapserv.fcgi
```

Afinando o seu OWS

For vector layers, the *Fields* menu of the *Layer* → *Properties* dialog allows you to define for each attribute if it will be published or not. By default, all the attributes are published by your WMS and WFS. If you want a specific attribute not to be published, uncheck the corresponding checkbox in the *WMS* or *WFS* column.

You can overlay watermarks over the maps produced by your WMS by adding text annotations or SVG annotations to the project file. See section Annotation Tools in *Ferramentas gerais* for instructions on creating annotations. For annotations to be displayed as watermarks on the WMS output, the *Fixed map position* check box in the *Annotation text* dialog must be unchecked. This can be accessed by double clicking the annotation while one of the annotation tools is active. For SVG annotations, you will need either to set the project to save absolute paths (in the *General* menu of the *Project* → *Project Properties* dialog) or to manually modify the path to the SVG image in a way that it represents a valid relative path.

Os parâmetros extra suportados pelo pedido WMS GetMap

In the WMS GetMap request, QGIS Server accepts a couple of extra parameters in addition to the standard parameters according to the OCG WMS 1.3.0 specification:

- Parâmetro **MAPA**: Semelhante ao MapServer, o parâmetro `MAPA` pode ser usado para especificar o caminho para o ficheiro de projecto QGIS. Pode especificar um caminho absoluto ou relativo para a localização do executável do servidor (`qgis_mapserv.fcgi`). Se não estiver especificado, o Servidor QGIS procura por ficheiros .qgs no directório onde o executável do servidor está localizado.

  Exemplo:

```
http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\
  REQUEST=GetMap&MAP=/home/qgis/mymap.qgs&...
```

- Parâmetro **DPI** : O parâmetro `DPI` pode ser usado para especificar o pedido de saída da resolução.

  Exemplo:

  ```
  http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?REQUEST=GetMap&DPI=300&...
  ```

- Parâmetro **OPACIDADE**: A opacidade pode se definida numa camada ou ao nível do grupo. O intervalo de valores permitido vai de 0 (totalmente trasnaprente) a 255 (totalmente opaco).

  Exemplo:

  ```
  http://localhost/cgi-bin/qgis_mapserv.fcgi?\
    REQUEST=GetMap&LAYERS=mylayer1,mylayer2&OPACITIES=125,200&...
  ```

.

Trabalhando com dados GPS

.

15.1 Módulo GPS

15.1.1 O que é o GPS?

GPS, Sistema de Posicionamento Global, é um sistema baseado em satélites que permite qualquer um com um receptor GPS encontrar a sua posição exacta em qualquer parte do mundo. É usado para auxiliar a navegação, por exemplo, aviões, barcas e por caminhantes. O receptor GPS usa sinais a partir dos satélites para calcular a latitude e longitude e (por vezes) a elevação. A maioria dos receptores também têm a capacidade de armazenar localizações (conhecidos como **sítios de interesses**), sequências de localizações que faz uma **rota** planeada e um registo de trilho ou **trilho** dos movimentos do receptores ao longo do tempo. Os sítios de interesse, rotas e trilhos são três tipos básicos de elementos dos dados GPS. O QGIS exibe sítios de interesse em camadas do tipo ponto enquanto que as rotas e trilhos são exibidos em camadas do tipo linha.

15.1.2 Carregando dados GPS a partir de um ficheiro

Existem dezenas de diferentes formatos de ficheiro para armazenar dados GPS. O formato que o QGIS usa é chamado de GPX (GPS eXchange format), que é um formado padrão de intercâmbio que pode conter um número variado de sítios de interesse, rotas e trilhos no mesmo ficheiro.

Para carregar um ficheiro GPX primeiro necessita de carregar o módulo. *Módulos* → *Gestor de Módulos...* abre a janela do Gestor de Módulos. Active a caixa de verificação *Ferramentas GPS*. Quando o módulo é carregado dois botões com o desenho de um pequeno GPS de mão é exibido na caixa de ferramentas:

- Criar nova camada GPX
- Ferramentas GPS

Para trabalhar com os dados GPS nós fornecemos um exemplo de ficheiro GPX que está disponível no conjunto de dados amostra QGIS `qgis_sample_data/gps/national_monuments.gpx`. Veja a secção *Amostra de Dados* para mais informação sobre a amostra de dados.

1. Seleccione *Vector* → *GPS* → *Ferramentas GPS* ou clique no ícone Ferramentas GPS na barra de ferramentas e abre o separador *Carregar ficheiro GPX* (veja figure_GPS_1).
2. Pesquisa na pasta `qgis_sample_data/gps/`, seleccione o ficheiro GPX `national_monuments.gpx` e clique **[Abrir]**.

Use o botão **[Pesquisar...]** para seleccionar o ficheiro GPX, e de seguida use as caixas de verificação para seleccionar os tipos de elementos que quer carregar do ficheiro GPX. Cada tipo de elemento será carregado em camadas separadas quando clica em **[OK]**. O ficheiro `national_monuments.gpx` apenas contém sítios de interesse.

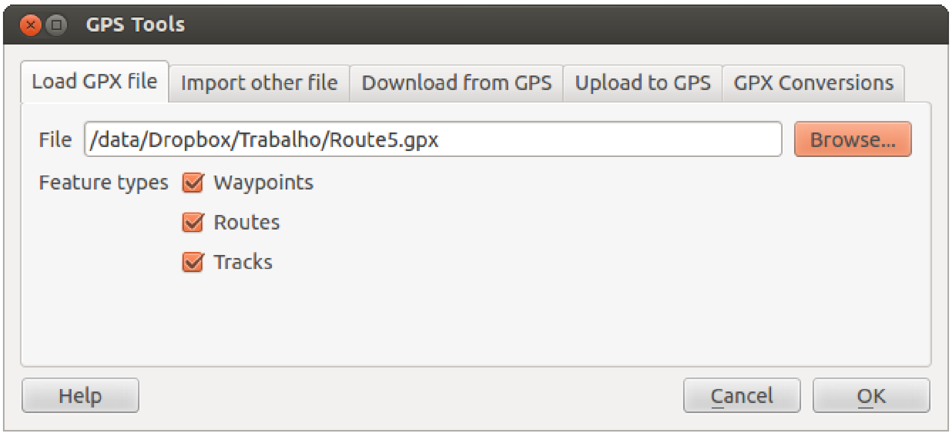


Figura 15.1: Janela das **Ferramentas GPS**

Note: Os dispositivos GPS permitem armazenar os dados em diferentes sistemas de coordenadas . Quando é feita a transferência do ficheiro GPX (a partir do seu dispositivo GPS ou de um sítio na internet) e de seguida carregado no QGIS, tenha atenção que os dados armazenados no ficheiro GPX usa WGS 84 (latitude/longitude). O QGIS tem em conta isso e é a especificação oficia do GPX. Veja http://www.topografix.com/GPX/1/1/.

15.1.3 GPSBabel

Uma vez que o QGIS usa ficheiros GPX você necessita de uma forma de converter os outros formatos de ficheiros GPS para GPX. Isto pode ser feito para vários formatos usando o programa gratuito GPSBabel, que está disponível em http://www.gpsbabel.org. Este programa também transfere os dados GPS entre o seu computador e o dispositivo GPS. O QGIS usa o GPSBabel para este tipo de coisas, portanto é recomendado que você o instale. Contudo, se apenas quer carregar dados GPS a partir de ficheiros GPX não irá necessita dele. A versão 1.2.3 do GPSBabel é conhecido por trabalhar com o QGIS, mas deverá conseguir usar versão mais recentes sem problemas.

15.1.4 Importando dados GOS

Para importar dados GPS a partir de um ficheiro que não é ficheiro GPX, pode usar a ferramenta *Importar outro ficheiro* na janela das Ferramentas GPS. Aqui selecciona o ficheiro que que importar (e o tipo de ficheiro), que tipo de elemento quer importar, onde quer armazenar o ficheiro GPX convertido e que nome da nova camada irá ter. Tenha atenção que nem todos os formatos de dados GPS irão suportar os três tipos de elementos, portanto para muitos formatos apenas poderá escolher entre um ou dois tipos.

15.1.5 Transferindo dados GPS a partir do dispositivo

O QGIS pode usar o GPSBabel para transferir dados directamente de um dispositivo GPS como camadas vectoriais. Para isso podemos usar o separador *Transferir do GPS* da janela de Ferramentas GPS (veja a Figure_GPS_2). Aqui, selecciona o tipo de dispositivo GPS, a porta que está ligado a (ou o usb se o seu GPS suporta-lo), o tipo de elemento que quer transferir, o ficheiro GPX onde quer armazenar os dados, e o nome da nova camada.

O tipo de dispositivo que seleciona no menu do dispositivo GPS determina como o GPSBbabel tentará comunicar com o seu dispositivo GPS. Se nenhum dos tipos disponíveis não trabalha com o seu dispositivo GPS pode criar um novo tipo (veja secção *Definindo novos tipos de dispositivos*).

A porta pode ser um nome de ficheiro ou outro nome que o seu sistema operativo usa como referência a uma porta física no seu computador no qual o dispositivo GPS está ligado. Pode ser um simples USB, para dispositivos GPS com USB.

- No Linux é algo do género como `/dev/ttyS0` ou `/dev/ttyS1`.

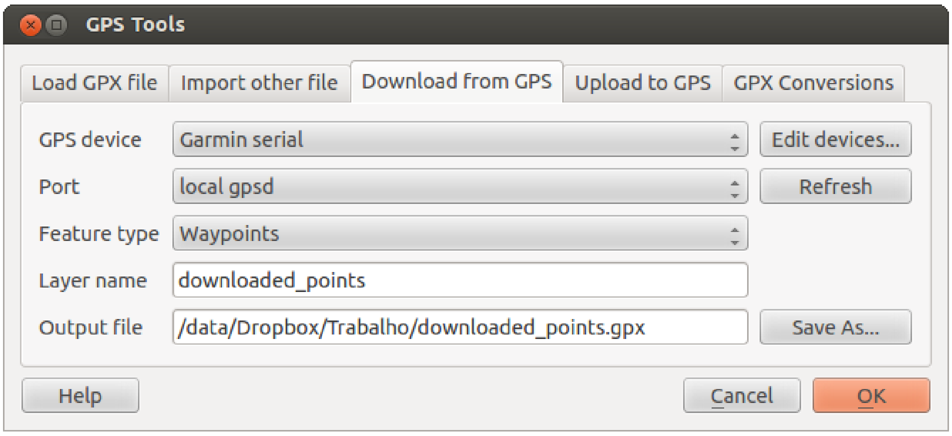


Figura 15.2: A ferramenta de transferência

- No Windows é `COM1` ou `COM2`.

Quando clica em **[OK]** os dados serão transferidos a partir do dispositivo e aparecerá como uma camada no QGIS.

15.1.6 Uploading os dados GPS para o dispositivo

Pode também fazer upload dos dados directamente de uma camada vectorial no QGIS para um dispositivo GPS usando o separador *Upload to GPS* da janela de Ferramentas GPS. Para fazer isto necessita simplesmente de seleccione a camada que quer fazer o upload (que tem de ser uma camada GPX), o seu tipo de dispositivo GPS, e a porta (ou usb) a que está ligado. Como a ferramenta de transferência pode especificar o novo tipo de dispositivo se não estiver na lista de dispositivos.

Esta ferramenta é muito útil na combinação com as capacidades de edição vectorial do QGIS. Permite-nos carregar um mapa, criar sítios de interesse e rotas, e de seguida fazer um upload e usá-los no seus dispositivo GPS.

15.1.7 Definindo novos tipos de dispositivos

Existem vários diferentes tipos de dispositivos GPS. Os programadores QGIS não podem testá-los todos, portanto se tiver um que não funciona com nenhum tipo de dispositivo da lista das ferramentas *Transferir do GPS* e *Upload do GPS* você pode definir o seu próprio tipo de dispositivo. Você faz isto usando o editor de dispositivos GPS, onde pode começar clicando no botão **[Editar dispositivos]** nos separadores de transferência ou upload.

Para definir um novo dispositivo apenas clique no botão **[Novo Dispositivo]**, introduza um nome, um comando de transferência e um comand de upload para o seu dispositivo, e clique no botão **[Actualizar dispositivo]**. O nome aparecerá na lista do menu de dispositivos na janela de upload e transferência, e pode ser qualquer cadeia de texto. O comando de transfeRência é o comando que é usado para transferir os dados a partir do dispositivo para um ficheiro GPX. Isto provavelmente será um comando GPSBabel, mas pode usar qualquer outra linha de comando para criar um ficheiro GPX. O QGIS irá substituir as palavras-chaves `%type`, `%in`, e `%out` quando correr o comando.

`%type` será substituído por `-w` se está a transferir sítios de interesse, `-r` se está a transferir rotas e `-t` se está a transferir trilhos. Estes são as opções da linha de comandos que informam o GPSBabel que tipo de elemento irá transferir.

`%in` será substituído por o nome da porta que escolheu na janela de transferência e o `%out` será substituído pelo nome que escolheu para o ficheiro GPX dos dados transferidos onde serão armazenados. Portanto se criar um tipo de dispositivo com o comando de transferência `gpsbabel %type -i garmin -o gpx %in %out` (isto actualmente é o comando de transferência para o tipos de dispositivo pré-definido 'Garmin Serial') e de seguida use-o para trasnferir os sítios de interesse a partir da porta `/dev/ttyS0``para o ficheiro ``output.gpx`, o QGIS irá substituir as palavras-chave e correrá o comando `gpsbabel -w -i garmin -o gpx /dev/ttyS0 output.gpx`.

O comando de upload é o comando que é usado para fazer upload de dados para o dispositivo. As mesmas palavras-chave são usadas, mas `%in` é agora substituída pelo o nome do ficheiro GPX para a camada que vai ser feita um upload, e `%out` é substituída pelo o nome da porta.

Pode aprender mais sobre o GPSBabel e as suas opções de linhas de comandos em http://www.gpsbabel.org.

Após ter criado um novo tipo de dispositivo irá aparecer na lista de dispositivos para as ferramentas de transferência e upload.

15.1.8 Transferência de pontos/trilhos a partir de unidades GPS

As described in previous sections QGIS uses GPSBabel to download points/tracks directly in the project. QGIS comes out of the box with a pre-defined profile to download from Garmin devices. Unfortunately there is a bug that does not allow create other profiles, so downloading directly in QGIS using the GPS Tools is at the moment limited to Garmin USB units.

Garmin GPSMAP 60cs

MS Windows

Instale os controladores USB do Garmin a partir do http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=591

Ligue o aparelho. Abra as Ferramentas GPS e use `type=garmin serial` e `port=usb:` Preencha os campos *Nome da camada* e *Ficheiro de saída*. Poderá ter problemas algumas vezes a guardar numa pasta, usando algo como `c:\temp` funcionará.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

É preciso ter em conta as permissões do dispositivo, como é descrito em https://wiki.openstreetmap.org/wiki/USB_Garmin_on_GNU/Linux. Pode tentar criar um ficheiro `/etc/udev/rules.d/51-garmin.rules` contendo esta regra

```
ATTRS{idVendor}=="091e", ATTRS{idProduct}=="0003", MODE="666"
```

Depois disto é necessário ter a certeza que o módulo kernel do `garmin_gps` não está carregado

```
rmmod garmin_gps
```

and then you can use the GPS Tools. Unfortunately there seems to be a bug and usually QGIS freezes several times before the operation work fine.

BTGP-38KM datalogger (apenas com Bluetooth)

MS Windows

O erro atrás referido não permite que possa transferir os dados a partir do QGIS, por isso é necessário usar o GPSBabel a partir da linha de comandos ou usá-lo através da sua interfac. O comando que o executa é

```
gpsbabel -t -i skytraq,baud=9600,initbaud=9600 -f COM9 -o gpx -F C:/GPX/aaa.gpx
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Use o mesmo comando (ou configurações se usa o GUI do GPSBabel) como no Windows. No Linux aparecerá uma mensagem como

```
skytraq: Too many read errors on serial port
```

É uma questão de desligá-lo e ligá-lo no datalogger e voltar a tentar.

BlueMax GPS-4044 datalogger (com BT e USB)

MS Windows

Note: É necessário instalar os controladores antes de usar o Windows 7. Veja o site do fabricante para a transferência correcta.

Transferindo com o GPSBabel, com o USB e BT retorna sempre um erro como

```
gpsbabel -t -i mtk -f COM12 -o gpx -F C:/temp/test.gpx
mtk_logger: Can't create temporary file data.bin
Error running gpsbabel: Process exited unsucessfully with code 1
```

Ubuntu/Mint GNU/Linux

Com USB

Após ter ligado o cabo use o comando `dmesg` para perceber que porta está a ser usada, por exemplo `/dev/ttyACM3`. De seguida como é habitual use o GPSBabel a partir do CLI ou GUI

```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/ttyACM3 -o gpx -F /home/user/bluemax.gpx
```

Com Bluetooth

Use o Gestor de Dispositivos Blueman para emparelhar os dispositivos e torná-los disponíveis através do sistema de portas, e de seguida corra o GPSBabel

```
gpsbabel -t -i mtk -f /dev/rfcomm0 -o gpx -F /home/user/bluemax_bt.gpx
```

.

15.2 Live GPS tracking

To activate live GPS tracking in QGIS, you need to select *Settings* → *Panels* *GPS information*. You will get a new docked window on the left side of the canvas.

There are four possible screens in this GPS tracking window:

- GPS position coordinates and an interface for manually entering vertices and features
- GPS signal strength of satellite connections
- GPS polar screen showing number and polar position of satellites
- GPS options screen (see figure_gps_options)

With a plugged-in GPS receiver (has to be supported by your operating system), a simple click on **[Connect]** connects the GPS to QGIS. A second click (now on **[Disconnect]**) disconnects the GPS receiver from your computer. For GNU/Linux, gpsd support is integrated to support connection to most GPS receivers. Therefore, you first have to configure gpsd properly to connect QGIS to it.

Warning: If you want to record your position to the canvas, you have to create a new vector layer first and switch it to editable status to be able to record your track.

15.2.1 Position and additional attributes

If the GPS is receiving signals from satellites, you will see your position in latitude, longitude and altitude together with additional attributes.

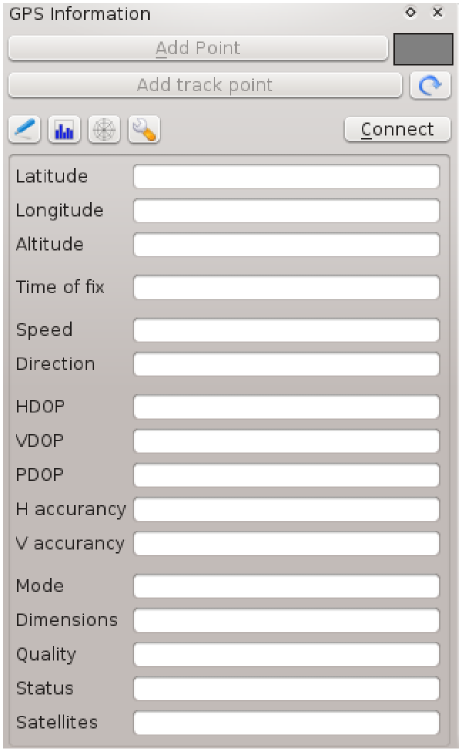


Figura 15.3: GPS tracking position and additional attributes

15.2.2 GPS signal strength

Here, you can see the signal strength of the satellites you are receiving signals from.

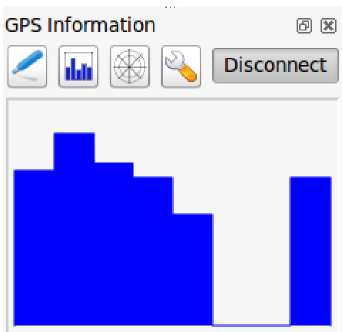


Figura 15.4: GPS tracking signal strength

15.2.3 GPS polar window

If you want to know where in the sky all the connected satellites are, you have to switch to the polar screen. You can also see the ID numbers of the satellites you are receiving signals from.

15.2.4 GPS options

In case of connection problems, you can switch between:

- *Autodetect*

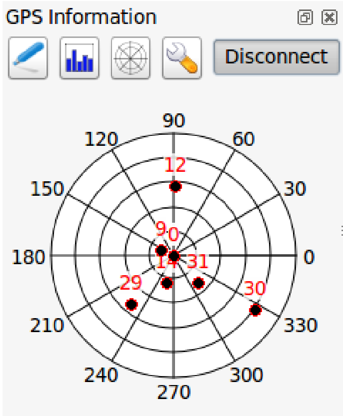


Figura 15.5: GPS tracking polar window

- *Internal*
- *Serial device*
- *gpsd* (selecting the Host, Port and Device your GPS is connected to)

A click on **[Connect]** again initiates the connection to the GPS receiver.

You can activate *Automatically save added features* when you are in editing mode. Or you can activate *Automatically add points* to the map canvas with a certain width and color.

Activating *Cursor*, you can use a slider to shrink and grow the position cursor on the canvas.

Activating *Map centering* allows you to decide in which way the canvas will be updated. This includes 'always', 'when leaving', if your recorded coordinates start to move out of the canvas, or 'never', to keep map extent.

Finally, you can activate *Log file* and define a path and a file where log messages about the GPS tracking are logged.

If you want to set a feature manually, you have to go back to Position and click on **[Add Point]** or **[Add track point]**.

15.2.5 Connect to a Bluetooth GPS for live tracking

With QGIS you can connect a Bluetooth GPS for field data collection. To perform this task you need a GPS Bluetooth device and a Bluetooth receiver on your computer.

At first you must let your GPS device be recognized and paired to the computer. Turn on the GPS, go to the Bluetooth icon on your notification area and search for a New Device.

On the right side of the Device selection mask make sure that all devices are selected so your GPS unit will probably appear among those available. In the next step a serial connection service should be available, select it and click on **[Configure]** button.

Remember the number of the COM port assigned to the GPS connection as resulting by the Bluetooth properties.

After the GPS has been recognized, make the pairing for the connection. Usually the autorization code is `0000`.

Now open :guilabel:'GPS information'panel and switch to GPS options screen. Select the COM port assigned to the GPS connection and click the **[Connect]**. After a while a cursor indicating your position should appear.

If QGIS can't receive GPS data, then you should restart your GPS device, wait 5-10 seconds then try to connect again. Usually this solution work. If you receive again a connection error make sure you don't have another Bluetooth receiver near you, paired with the same GPS unit.

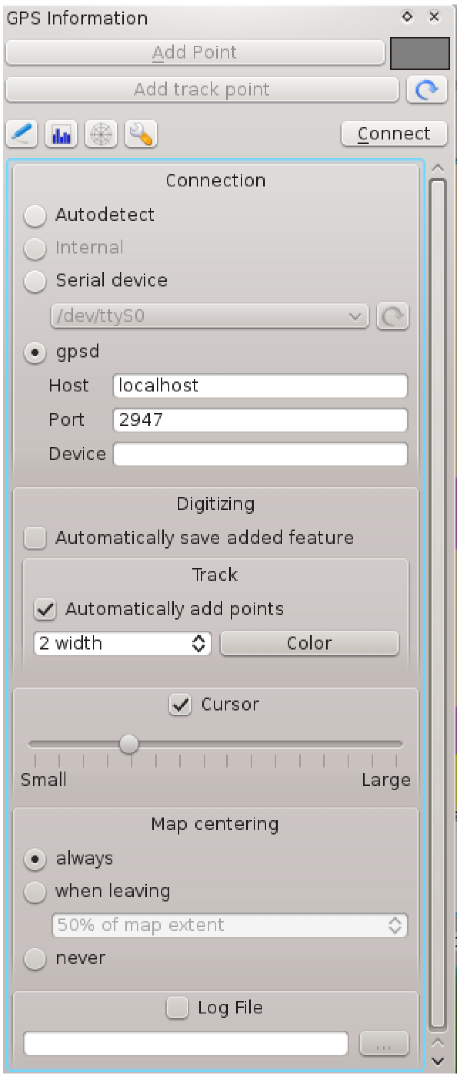


Figura 15.6: GPS tracking options window

15.2.6 Using GPSMAP 60cs

MS Windows

Easiest way to make it work is to use a middleware (freeware, not open) called GPSGate.

Launch the program, make it scan for GPS devices (works for both USB and BT ones) and then in QGIS just click **[Connect]** in the Live tracking panel using the *Autodetect* mode.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

As for Windows the easiest way is to use a server in the middle, in this case GPSD, so

```
sudo apt-get install gpsd
```

Then load the `garmin_gps` kernel module

```
sudo modprobe garmin_gps
```

And then connect the unit. Then check with `dmesg` the actual device being used bu the unit, for example `/dev/ttyUSB0`. Now you can launch gpsd

```
gpsd /dev/ttyUSB0
```

And finally connect with the QGIS live tracking tool.

15.2.7 Using BTGP-38KM datalogger (only Bluetooth)

Using GPSD (under Linux) or GPSGate (under Windows) is effortless.

15.2.8 Using BlueMax GPS-4044 datalogger (both BT and USB)

MS Windows

The live tracking works for both USB and BT modes, by using GPSGate or even without it, just use the *Autodetect* mode, or point the tool the right port.

Ubuntu/Mint GNU/Linux

For USB

The live tracking works both with GPSD

```
gpsd /dev/ttyACM3
```

or without it, by connecting the QGIS live tracking tool directly to the device (for example `/dev/ttyACM3`).

For Bluetooth

The live tracking works both with GPSD

```
gpsd /dev/rfcomm0
```

or without it, by connecting the QGIS live tracking tool directly to the device (for example `/dev/rfcomm0`).

.

Integração GRASS SIG

The GRASS plugin provides access to GRASS GIS databases and functionalities (see GRASS-PROJECT in *Literatura e Referências Web*). This includes visualizing GRASS raster and vector layers, digitizing vector layers, editing vector attributes, creating new vector layers and analysing GRASS 2-D and 3-D data with more than 400 GRASS modules.

In this section, we'll introduce the plugin functionalities and give some examples of managing and working with GRASS data. The following main features are provided with the toolbar menu when you start the GRASS plugin, as described in section sec_starting_grass:

- Abrir conjunto de mapas
- Novo conjunto de mapas
- Fechar conjunto de mapas
- Adicionar camada vectorial GRASS
- Adicionar camada raster GRASS
- Criar nova camada GRASS
- Editar camada vectorial GRASS
- Abrir ferramentas GRASS
- Exibir a extensão actual do GRASS
- Editar a extensão actual do GRASS

16.1 Iniciando o módulo GRASS

To use GRASS functionalities and/or visualize GRASS vector and raster layers in QGIS, you must select and load the GRASS plugin with the Plugin Manager. Therefore, go to the menu *Plugins* → *Manage Plugins*, select *GRASS* and click **[OK]**.

You can now start loading raster and vector layers from an existing GRASS `LOCATION` (see section sec_load_grassdata). Or, you can create a new GRASS `LOCATION` with QGIS (see section *Criando uma nova LOCALIZAÇÃO GRASS*) and import some raster and vector data (see section *Importando dados para uma LOCALIZAÇÃO GRASS*) for further analysis with the GRASS Toolbox (see section *The GRASS Toolbox*).

16.2 Carregando as camadas raster e vectoriais GRASS

With the GRASS plugin, you can load vector or raster layers using the appropriate button on the toolbar menu. As an example, we will use the QGIS Alaska dataset (see section *Amostra de Dados*). It includes a small sample GRASS `LOCATION` with three vector layers and one raster elevation map.

1. Create a new folder called `grassdata`, download the QGIS 'Alaska' dataset `qgis_sample_data.zip` from http://download.osgeo.org/qgis/data/ and unzip the file into `grassdata`.
2. Start QGIS.
3. If not already done in a previous QGIS session, load the GRASS plugin clicking on *Plugins* → *Manage Plugins* and activate *GRASS*. The GRASS toolbar appears in the QGIS main window.
4. Na barra de ferramentas GRASS, clique no ícone Abrir conjunto de mapas para iniciar o assistente de instalação do *CONJUNTO DE DADOS*.
5. For `Gisdbase`, browse and select or enter the path to the newly created folder `grassdata`.
6. Poderá agora ser capaz de seleccionar a *LOCALIZAÇÃO* `alaska` e o guilabel:*CONJUNTO DE DADOS* `demo`.
7. Clique **[OK]**. Repare que algumas das ferramentas na barra de ferramentas GRASS que estão desactivadas agora estão activas.
8. Clique no Adicionar camada raster GRASS, escolha o nome do mapa `gtopo30` e cliquem em **[OK]**. A camada de elevação irá ser visualizada.
9. Click on Add GRASS vector layer, choose the map name `alaska` and click **[OK]**. The Alaska boundary vector layer will be overlayed on top of the `gtopo30` map. You can now adapt the layer properties as described in chapter *Janela das Propriedades da Camada Vectorial* (e.g., change opacity, fill and outline color).
10. Also load the other two vector layers, `rivers` and `airports`, and adapt their properties.

As you see, it is very simple to load GRASS raster and vector layers in QGIS. See the following sections for editing GRASS data and creating a new `LOCATION`. More sample GRASS `LOCATIONs` are available at the GRASS website at http://grass.osgeo.org/download/sample-data/.

Tip: Carregamento de Dados GRASS

If you have problems loading data or QGIS terminates abnormally, check to make sure you have loaded the GRASS plugin properly as described in section *sec_starting_grass*.

16.3 LOCALIZAÇÃO GRASS e CONJUNTO DE MAPAS

GRASS data are stored in a directory referred to as GISDBASE. This directory, often called `grassdata`, must be created before you start working with the GRASS plugin in QGIS. Within this directory, the GRASS GIS data are organized by projects stored in subdirectories called `LOCATIONs`. Each `LOCATION` is defined by its coordinate system, map projection and geographical boundaries. Each `LOCATION` can have several `MAPSETs` (subdirectories of the `LOCATION`) that are used to subdivide the project into different topics or subregions, or as workspaces for individual team members (see Neteler & Mitasova 2008 in *Literatura e Referências Web*). In order to analyze vector and raster layers with GRASS modules, you must import them into a GRASS `LOCATION`. (This is not strictly true – with the GRASS modules `r.external` and `v.external` you can create read-only links to external GDAL/OGR-supported datasets without importing them. But because this is not the usual way for beginners to work with GRASS, this functionality will not be described here.)

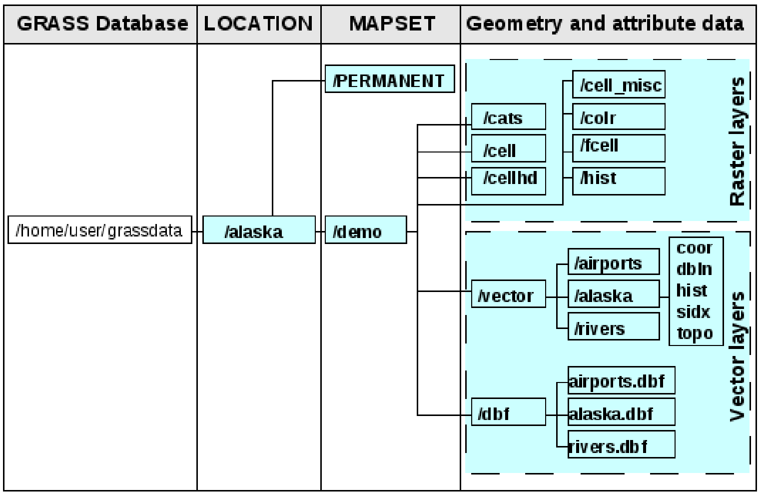


Figura 16.1: Dados GRASS na LOCALIZAÇÃO alaska

16.3.1 Criando uma nova LOCALIZAÇÃO GRASS

As an example, here is how the sample GRASS `LOCATION alaska`, which is projected in Albers Equal Area projection with unit feet was created for the QGIS sample dataset. This sample GRASS `LOCATION alaska` will be used for all examples and exercises in the following GRASS-related sections. It is useful to download and install the dataset on your computer (see *Amostra de Dados*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
2. Visualize the `alaska.shp` shapefile (see section *vector_load_shapefile*) from the QGIS Alaska dataset (see *Amostra de Dados*).
3. Na barra de ferramentas GRASS, clique no ícone Novo conjunto de mapas para iniciar o assistente de instalação do *CONJUNTO DE DADOS*.
4. Select an existing GRASS database (GISDBASE) folder `grassdata`, or create one for the new `LOCATION` using a file manager on your computer. Then click **[Next]**.
5. Nós podemos usar este assistente para criar um novo `CONJUNTO DE MAPAS` dentro de uma `LOCALIZAÇÃO` existente (veja secção *Adicionando um novo CONJUNTO DE MAPAS*) ou pata criar juntamente um nova `LOCALIZAÇÃO`. Seleccione *Criar nova localização* (veja figure_grass_location_2).
6. Enter a name for the `LOCATION` – we used 'alaska' – and click **[Next]**.
7. Defina a projecção clicando no botão *Projecção* para activar a lista de projecção.
8. We are using Albers Equal Area Alaska (feet) projection. Since we happen to know that it is represented by the EPSG ID 2964, we enter it in the search box. (Note: If you want to repeat this process for another `LOCATION` and projection and haven't memorized the EPSG ID, click on the CRS Status icon in the lower right-hand corner of the status bar (see section *Trabalhando com Projecções*)).
9. In *Filter*, insert 2964 to select the projection.
10. Clique **[Seguinte]**.
11. To define the default region, we have to enter the `LOCATION` bounds in the north, south, east, and west directions. Here, we simply click on the button **[Set current |qg| extent]**, to apply the extent of the loaded layer `alaska.shp` as the GRASS default region extent.
12. Clique **[Seguinte]**.
13. We also need to define a `MAPSET` within our new `LOCATION` (this is necessary when creating a new `LOCATION`). You can name it whatever you like - we used 'demo'. GRASS automatically creates a special

MAPSET called PERMANENT, designed to store the core data for the project, its default spatial extent and coordinate system definitions (see Neteler & Mitasova 2008 in *Literatura e Referências Web*).

14. Verifique o sumário para ter a certeza que está correcto e clique em **[Concluído]**.
15. The new LOCATION, 'alaska', and two MAPSETs, 'demo' and 'PERMANENT', are created. The currently opened working set is 'demo', as you defined.
16. Repare que algumas das ferramentas na barra de ferramentas GRASS que estão desactivadas agora estão activas.

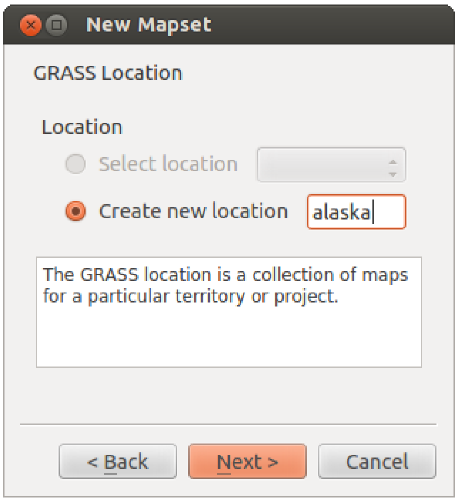


Figura 16.2: Criando uma nova LOCALIZAÇÃO GRASS ou um novo CONJUNTO DE MAPAS no QGIS

If that seemed like a lot of steps, it's really not all that bad and a very quick way to create a LOCATION. The LOCATION 'alaska' is now ready for data import (see section *Importando dados para uma LOCALIZAÇÃO GRASS*). You can also use the already-existing vector and raster data in the sample GRASS LOCATION 'alaska', included in the QGIS 'Alaska' dataset *Amostra de Dados*, and move on to section *O modelo de dados vectoriais do GRASS*.

16.3.2 Adicionando um novo CONJUNTO DE MAPAS

A user has write access only to a GRASS MAPSET he or she created. This means that besides access to your own MAPSET, you can read maps in other users' MAPSETs (and they can read yours), but you can modify or remove only the maps in your own MAPSET.

All MAPSETs include a WIND file that stores the current boundary coordinate values and the currently selected raster resolution (see Neteler & Mitasova 2008 in *Literatura e Referências Web*, and section *A ferramenta da região GRASS*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
2. Na barra de ferramentas GRASS, clique no ícone Novo conjunto de mapas para iniciar o assistente de instalação do *CONJUNTO DE DADOS*.
3. Select the GRASS database (GISDBASE) folder grassdata with the LOCATION 'alaska', where we want to add a further MAPSET called 'test'.
4. Clique **[Seguinte]**.
5. Podemos usar este assistente para criar um novo CONJUNTO DE MAPAS dentro de uma LOCALIZAÇÃO existente ou criar uma nova LOCALIZAÇÃO tudo junto. Clique no botão de rádio *Seleccionar localização* (veja figure_grass_location_2) e clique **[Próximo]**.
6. Enter the name text for the new MAPSET. Below in the wizard, you see a list of existing MAPSETs and corresponding owners.

7. Clique **[Seguinte]**, e verifique o sumário para ter a certeza que está tudo correcto e clique em **[Concluído]**.

16.4 Importando dados para uma LOCALIZAÇÃO GRASS

This section gives an example of how to import raster and vector data into the 'alaska' GRASS `LOCATION` provided by the QGIS 'Alaska' dataset. Therefore, we use the landcover raster map `landcover.img` and the vector GML file `lakes.gml` from the QGIS 'Alaska' dataset (see *Amostra de Dados*).

1. Start QGIS and make sure the GRASS plugin is loaded.
2. Na barra de ferramentas GRASS, clique no ícone Abrir CONJUNTO DE MAPAS para trazer o assistente de *CONJUNTO DE MAPAS*.
3. Select as GRASS database the folder `grassdata` in the QGIS Alaska dataset, as `LOCATION` 'alaska', as `MAPSET` 'demo' and click **[OK]**.
4. Agora clique no ícone Abrir ferramentas GRASS. O diálogo da Caixa de Ferramentas GRASS (veja secção *The GRASS Toolbox*) aparece.
5. To import the raster map `landcover.img`, click the module `r.in.gdal` in the *Modules Tree* tab. This GRASS module allows you to import GDAL-supported raster files into a GRASS `LOCATION`. The module dialog for `r.in.gdal` appears.
6. Browse to the folder `raster` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `landcover.img`.
7. As raster output name, define `landcover_grass` and click **[Run]**. In the *Output* tab, you see the currently running GRASS command `r.in.gdal -o input=/path/to/landcover.img output=landcover_grass`.
8. When it says **Succesfully finished**, click **[View output]**. The `landcover_grass` raster layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.
9. To import the vector GML file `lakes.gml`, click the module `v.in.ogr` in the *Modules Tree* tab. This GRASS module allows you to import OGR-supported vector files into a GRASS `LOCATION`. The module dialog for `v.in.ogr` appears.
10. Browse to the folder `gml` in the QGIS 'Alaska' dataset and select the file `lakes.gml` as OGR file.
11. As vector output name, define `lakes_grass` and click **[Run]**. You don't have to care about the other options in this example. In the *Output* tab you see the currently running GRASS command `v.in.ogr -o dsn=/path/to/lakes.gml output=lakes\_grass`.
12. When it says **Succesfully finished**, click **[View output]**. The `lakes_grass` vector layer is now imported into GRASS and will be visualized in the QGIS canvas.

16.5 O modelo de dados vectoriais do GRASS

É importante perceber previamente o modelo de dados vectorial GRASS antes da digitalização.

O GRASS usa um modelo topológico vectorial.

Isto significa que as áreas não estão representadas como polígonos fechados, mas por um ou mais limites. Um limite entre duas áreas adjacentes é digitalizada apenas uma vez, e é partilhada por ambas as áreas. Os limites devem estar ligados e fechados sem buracos. Uma área é identificada (e rotulada) pelo **centróide** da área.

Besides boundaries and centroids, a vector map can also contain points and lines. All these geometry elements can be mixed in one vector and will be represented in different so-called 'layers' inside one GRASS vector map. So in GRASS, a layer is not a vector or raster map but a level inside a vector layer. This is important to distinguish carefully. (Although it is possible to mix geometry elements, it is unusual and, even in GRASS, only used in special cases such as vector network analysis. Normally, you should prefer to store different geometry elements in different layers.)

It is possible to store several 'layers' in one vector dataset. For example, fields, forests and lakes can be stored in one vector. An adjacent forest and lake can share the same boundary, but they have separate attribute tables. It is also possible to attach attributes to boundaries. An example might be the case where the boundary between a lake and a forest is a road, so it can have a different attribute table.

The 'layer' of the feature is defined by the 'layer' inside GRASS. 'Layer' is the number which defines if there is more than one layer inside the dataset (e.g., if the geometry is forest or lake). For now, it can be only a number. In the future, GRASS will also support names as fields in the user interface.

Attributes can be stored inside the GRASS `LOCATION` as dBase or SQLite3 or in external database tables, for example, PostgreSQL, MySQL, Oracle, etc.

Os atributos nas tabelas das base de dados estão ligados aos elementos de geometria usando o valor 'categoria'.

'Categoria' (chave, ID) é um inteiro anexado às primitivas da geometria, e é usado como ligação a uma coluna de chave na tabela da base de dados.

Tip: Aprendendo o Modelo Vectorial GRASS

The best way to learn the GRASS vector model and its capabilities is to download one of the many GRASS tutorials where the vector model is described more deeply. See http://grass.osgeo.org/documentation/manuals/ for more information, books and tutorials in several languages.

16.6 Criando uma nova camada vectorial GRASS

To create a new GRASS vector layer with the GRASS plugin, click the Create new GRASS vector toolbar icon. Enter a name in the text box, and you can start digitizing point, line or polygon geometries following the procedure described in section *Digitalizando e editando as camadas vectoriais GRASS*.

In GRASS, it is possible to organize all sorts of geometry types (point, line and area) in one layer, because GRASS uses a topological vector model, so you don't need to select the geometry type when creating a new GRASS vector. This is different from shapefile creation with QGIS, because shapefiles use the Simple Feature vector model (see section *Criando novas camadas Vectoriais*).

Tip: Criando uma tabela de atributos para uma nova camada vectorial GRASS

Se desejar atribuir atributos aos seus elementos de geometria digitalizados, tenha a certeza que criou uma tabela de atributos com as colunas antes de começar a digitalizar (veja figure_grass_digitizing_5).

16.7 Digitalizando e editando as camadas vectoriais GRASS

The digitizing tools for GRASS vector layers are accessed using the Edit GRASS vector layer icon on the toolbar. Make sure you have loaded a GRASS vector and it is the selected layer in the legend before clicking on the edit tool. Figure figure_grass_digitizing_2 shows the GRASS edit dialog that is displayed when you click on the edit tool. The tools and settings are discussed in the following sections.

Tip: Digitalizando polígonos no GRASS

If you want to create a polygon in GRASS, you first digitize the boundary of the polygon, setting the mode to 'No category'. Then you add a centroid (label point) into the closed boundary, setting the mode to 'Next not used'. The reason for this is that a topological vector model links the attribute information of a polygon always to the centroid and not to the boundary.

Barra de Ferramentas

In figure_grass_digitizing_1, you see the GRASS digitizing toolbar icons provided by the GRASS plugin. Table table_grass_digitizing_1 explains the available functionalities.

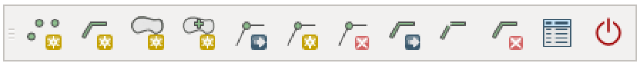


Figura 16.3: Barra de Ferramentas Digitalização GRASS

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Novo Ponto	Digitalizar um novo ponto
	Nova Linha	Digitalizar nova linha
	Novo Limite	Digitalizar novo limite (finalizar seleccionando uma nova ferramenta)
	Novo Centróide	Digitalizar um novo centróide (rótulo com a área existente)
	Mover vértice	Mover um vértice de uma linha existente ou limite e identificar nova posição
	Adicionar vértice	Adicionar um novo vértice a uma linha existente
	Apagar vértice	Apagar vértice de uma linha existente (confirme o vértice seleccionado clicando com outro clique)
	Mover elemento	Mover o limite seleccionado, linha, ponto ou centróide e clique na nova posição
	Dividir linha	Split an existing line into two parts
	Apagar elemento	Apagar um limite existente, linha, ponto ou centróide (confirme o elemento seleccionado com outro clique)
	Editar atributos	Editar os atributos do elemento seleccionado (note que um elemento pode representar mais elementos, veja acima)
	Fechar	Feche a sessão e guarde o estado actual (reconstrução da topologia depois)

Tabela GRASS Digitalização 1: Ferramentas de Digitalização GRASS

Separador Categoria

O separador *Categoria* permite definir a forma de como os valores categoria serão atribuídos a um novo elemento de geometria.

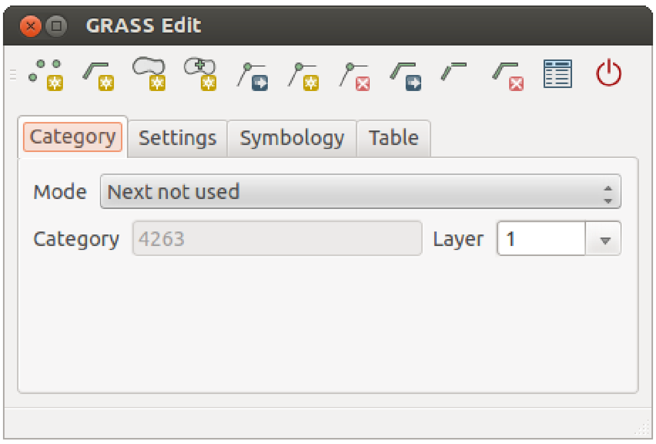


Figura 16.4: Separador de Digitalização de Categorias

- **Mode**: The category value that will be applied to new geometry elements.
  - Next not used - Apply next not yet used category value to geometry element.

   – Manual entry - Manually define the category value for the geometry element in the ‘Category’ entry field.
   – No category - Do not apply a category value to the geometry element. This is used, for instance, for area boundaries, because the category values are connected via the centroid.

- **Category** - The number (ID) that is attached to each digitized geometry element. It is used to connect each geometry element with its attributes.
- **Field (layer)** - Each geometry element can be connected with several attribute tables using different GRASS geometry layers. The default layer number is 1.

Tip: Creating an additional GRASS ‘layer’ with |qg|

If you would like to add more layers to your dataset, just add a new number in the ‘Field (layer)’ entry box and press return. In the Table tab, you can create your new table connected to your new layer.

Separador das Configurações

The *Settings* tab allows you to set the snapping in screen pixels. The threshold defines at what distance new points or line ends are snapped to existing nodes. This helps to prevent gaps or dangles between boundaries. The default is set to 10 pixels.

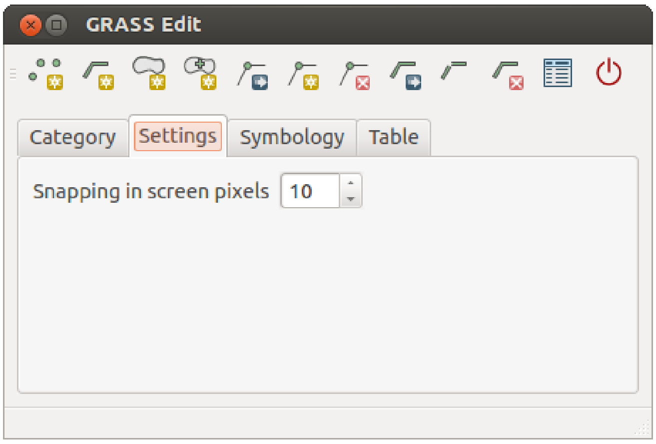


Figura 16.5: Separador de Configurações de Digitalização GRASS

Separador da Simbologia

The *Symbology* tab allows you to view and set symbology and color settings for various geometry types and their topological status (e.g., closed / opened boundary).

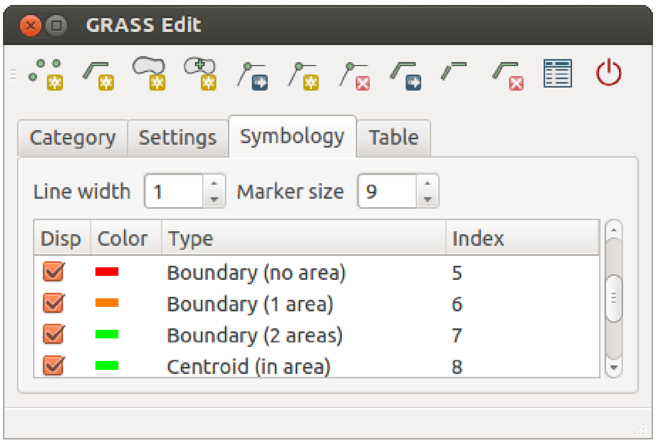


Figura 16.6: GRASS Digitizing Symbology Tab

Separador Tabela

The *Table* tab provides information about the database table for a given 'layer'. Here, you can add new columns to an existing attribute table, or create a new database table for a new GRASS vector layer (see section *Criando uma nova camada vectorial GRASS*).

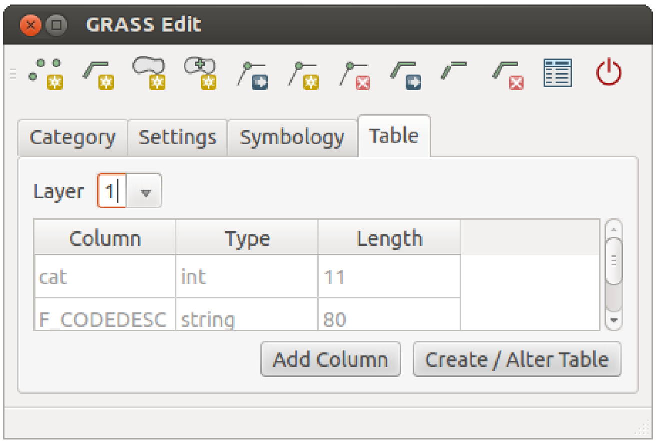


Figura 16.7: Separador de Digitalização da Tabela

Tip: Editar Permissões GRASS

You must be the owner of the GRASS `MAPSET` you want to edit. It is impossible to edit data layers in a `MAPSET` that is not yours, even if you have write permission.

16.8 A ferramenta da região GRASS

The region definition (setting a spatial working window) in GRASS is important for working with raster layers. Vector analysis is by default not limited to any defined region definitions. But all newly created rasters will have the spatial extension and resolution of the currently defined GRASS region, regardless of their original extension and resolution. The current GRASS region is stored in the `$LOCATION/$MAPSET/WIND` file, and it defines north, south, east and west bounds, number of columns and rows, horizontal and vertical spatial resolution.

It is possible to switch on and off the visualization of the GRASS region in the QGIS canvas using the Display current GRASS region button.

With the Edit current GRASS region icon, you can open a dialog to change the current region and the symbology of the GRASS region rectangle in the QGIS canvas. Type in the new region bounds and resolution, and click **[OK]**. The dialog also allows you to select a new region interactively with your mouse on the QGIS canvas. Therefore, click with the left mouse button in the QGIS canvas, open a rectangle, close it using the left mouse button again and click **[OK]**.

The GRASS module `g.region` provides a lot more parameters to define an appropriate region extent and resolution for your raster analysis. You can use these parameters with the GRASS Toolbox, described in section *The GRASS Toolbox*.

16.9 The GRASS Toolbox

The Open GRASS Tools box provides GRASS module functionalities to work with data inside a selected GRASS `LOCATION` and `MAPSET`. To use the GRASS Toolbox you need to open a `LOCATION` and `MAPSET` that you have write permission for (usually granted, if you created the `MAPSET`). This is necessary, because new raster or vector layers created during analysis need to be written to the currently selected `LOCATION` and `MAPSET`.

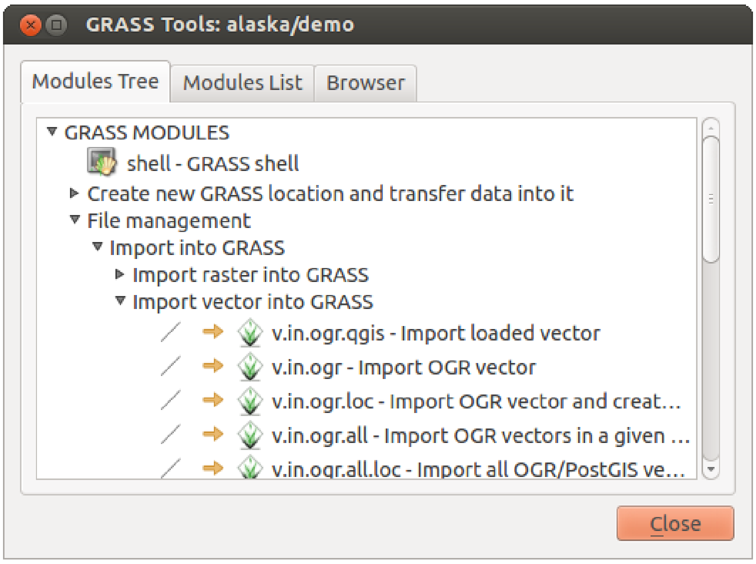


Figura 16.8: Árvore de Módulos e Caixa de Ferramentas GRASS

16.9.1 Trabalhando com os módulos do GRASS

The GRASS shell inside the GRASS Toolbox provides access to almost all (more than 300) GRASS modules in a command line interface. To offer a more user-friendly working environment, about 200 of the available GRASS modules and functionalities are also provided by graphical dialogs within the GRASS plugin Toolbox.

A complete list of GRASS modules available in the graphical Toolbox in QGIS version 2.2 is available in the GRASS wiki at http://grass.osgeo.org/wiki/GRASS-QGIS_relevant_module_list.

It is also possible to customize the GRASS Toolbox content. This procedure is described in section *Personalizar a Caixa de Ferramentas GRASS*.

As shown in figure_grass_toolbox_1, you can look for the appropriate GRASS module using the thematically grouped *Modules Tree* or the searchable *Modules List* tab.

By clicking on a graphical module icon, a new tab will be added to the Toolbox dialog, providing three new sub-tabs: *Options*, *Output* and *Manual*.

Opções

The *Options* tab provides a simplified module dialog where you can usually select a raster or vector layer visualized in the QGIS canvas and enter further module-specific parameters to run the module.

The provided module parameters are often not complete to keep the dialog clear. If you want to use further module parameters and flags, you need to start the GRASS shell and run the module in the command line.

A new feature since QGIS 1.8 is the support for a *Show Advanced Options* button below the simplified module dialog in the *Options* tab. At the moment, it is only added to the module `v.in.ascii` as an example of use, but it will probably be part of more or all modules in the GRASS Toolbox in future versions of QGIS. This allows you to use the complete GRASS module options without the need to switch to the GRASS shell.

Ficheiro de Saída

The *Output* tab provides information about the output status of the module. When you click the **[Run]** button, the module switches to the *Output* tab and you see information about the analysis process. If all works well, you will finally see a `Successfully finished` message.

Manual

The *Manual* tab shows the HTML help page of the GRASS module. You can use it to check further module parameters and flags or to get a deeper knowledge about the purpose of the module. At the end of each module manual page, you see further links to the `Main Help index`, the `Thematic index` and the `Full index`. These links provide the same information as the module `g.manual`.

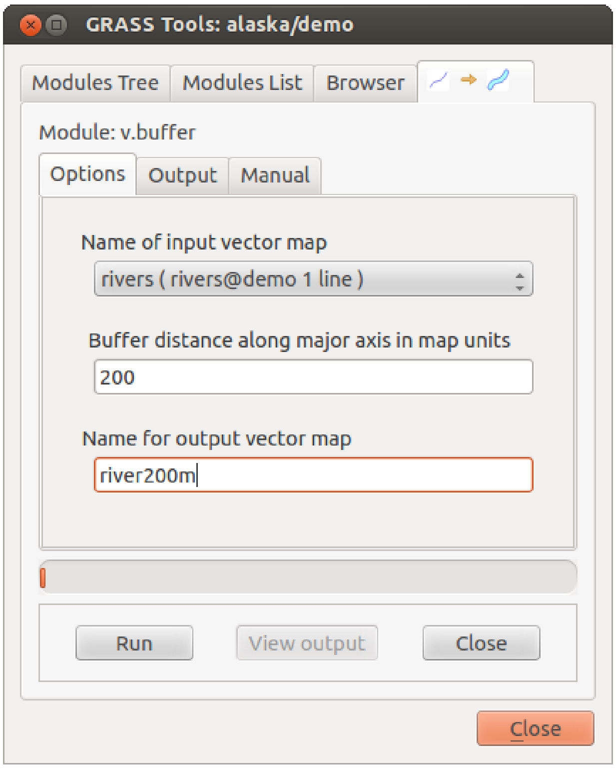


Figura 16.9: Opções dos Módulos da Caixa de Ferramentas do GRASS

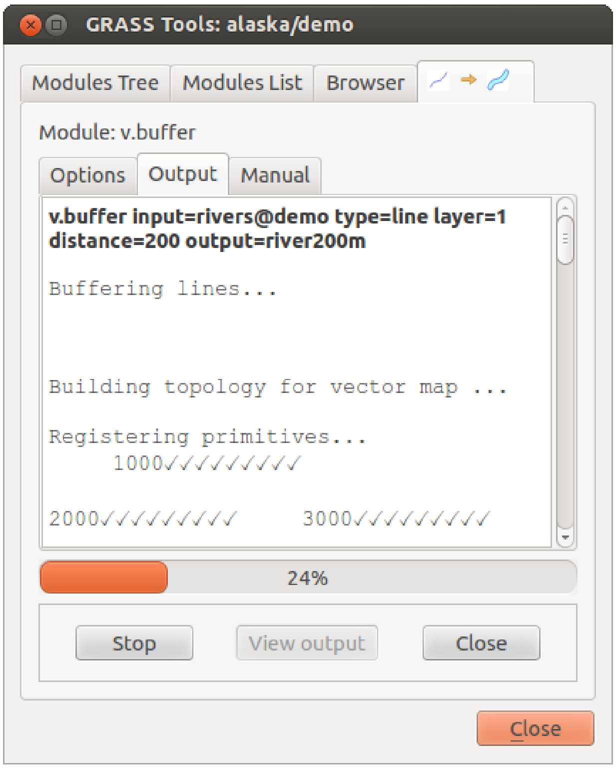


Figura 16.10: GRASS Toolbox Module Output

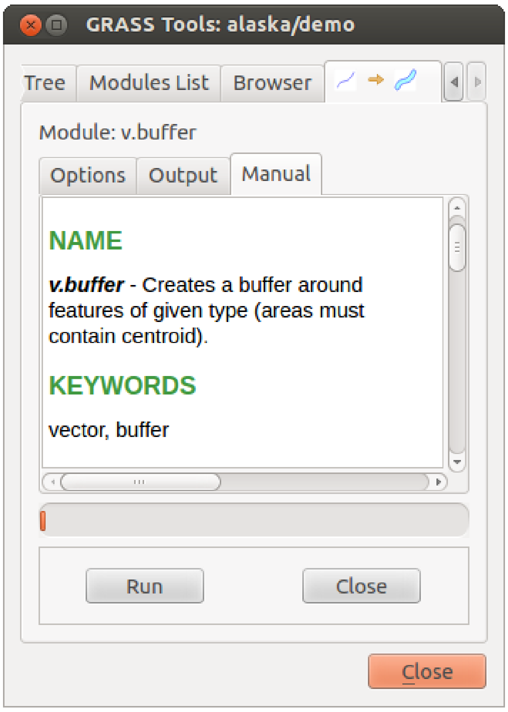


Figura 16.11: GRASS Toolbox Module Manual

Tip: Exibir os resultados imediatamente

Se quiser exibir os seus resultados do cálculo imediatamente no seu enquadramento do mapa, pode usar o botão 'Ver ficheiro de saída' no fundo do separador do módulo.

16.9.2 Exemplos de módulos GRASS

Os seguintes exemplos irão demonstrar o poder de alguns módulos GRASS.

Criando linhas de contorno

The first example creates a vector contour map from an elevation raster (DEM). Here, it is assumed that you have the Alaska `LOCATION` set up as explained in section *Importando dados para uma LOCALIZAÇÃO GRASS*.

- First, open the location by clicking the Open mapset button and choosing the Alaska location.
- Now load the `gtopo30` elevation raster by clicking Add GRASS raster layer and selecting the `gtopo30` raster from the demo location.
- Now open the Toolbox with the Open GRASS tools button.
- In the list of tool categories, double-click *Raster* → *Surface Management* → *Generate vector contour lines*.
- Now a single click on the tool **r.contour** will open the tool dialog as explained above (see *Trabalhando com os módulos do GRASS*). The `gtopo30` raster should appear as the *Name of input raster*.
- Type into the *Increment between Contour levels* 1,00 the value 100. (This will create contour lines at intervals of 100 meters.)
- Type into the *Name for output vector map* the name `ctour_100`.

- Click **[Run]** to start the process. Wait for several moments until the message `Successfully finished` appears in the output window. Then click **[View Output]** and **[Close]**.

Since this is a large region, it will take a while to display. After it finishes rendering, you can open the layer properties window to change the line color so that the contours appear clearly over the elevation raster, as in *Janela das Propriedades da Camada Vectorial*.

Next, zoom in to a small, mountainous area in the center of Alaska. Zooming in close, you will notice that the contours have sharp corners. GRASS offers the **v.generalize** tool to slightly alter vector maps while keeping their overall shape. The tool uses several different algorithms with different purposes. Some of the algorithms (i.e., Douglas Peuker and Vertex Reduction) simplify the line by removing some of the vertices. The resulting vector will load faster. This process is useful when you have a highly detailed vector, but you are creating a very small-scale map, so the detail is unnecessary.

Tip: **A ferramenta de simplificação

Note that the QGIS fTools plugin has a *Simplify geometries* → tool that works just like the GRASS **v.generalize** Douglas-Peuker algorithm.

However, the purpose of this example is different. The contour lines created by `r.contour` have sharp angles that should be smoothed. Among the **v.generalize** algorithms, there is Chaiken's, which does just that (also Hermite splines). Be aware that these algorithms can **add** additional vertices to the vector, causing it to load even more slowly.

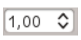
- Open the GRASS Toolbox and double-click the categories *Vector* → *Develop map* → *Generalization*, then click on the **v.generalize** module to open its options window.
- Check that the 'ctour_100' vector appears as the *Name of input vector*.
- From the list of algorithms, choose Chaiken's. Leave all other options at their default, and scroll down to the last row to enter in the field *Name for output vector map* 'ctour_100_smooth', and click **[Run]**.
- The process takes several moments. Once `Successfully finished` appears in the output windows, click **[View output]** and then **[Close]**.
- You may change the color of the vector to display it clearly on the raster background and to contrast with the original contour lines. You will notice that the new contour lines have smoother corners than the original while staying faithful to the original overall shape.

Tip: Outros usos para o r.contour

The procedure described above can be used in other equivalent situations. If you have a raster map of precipitation data, for example, then the same method will be used to create a vector map of isohyetal (constant rainfall) lines.

Creating a Hillshade 3-D effect

Several methods are used to display elevation layers and give a 3-D effect to maps. The use of contour lines, as shown above, is one popular method often chosen to produce topographic maps. Another way to display a 3-D effect is by hillshading. The hillshade effect is created from a DEM (elevation) raster by first calculating the slope and aspect of each cell, then simulating the sun's position in the sky and giving a reflectance value to each cell. Thus, you get sun-facing slopes lighted; the slopes facing away from the sun (in shadow) are darkened.

- Begin this example by loading the `gtopo30` elevation raster. Start the GRASS Toolbox, and under the Raster category, double-click to open *Spatial analysis* → *Terrain analysis*.
- De seguida clique em **r.shaded.relief** para abrir o módulo.
- Altere o *ângulo do azimute* 

270 para 315.
- Introduza `gtopo30_shade` para o novo raster de ensombramento, e clique **[Executar]**.
- Quando o processo concluir, adicione o raster de ensombramento ao mapa, Deverá vê-lo numa escala de cinzentos.

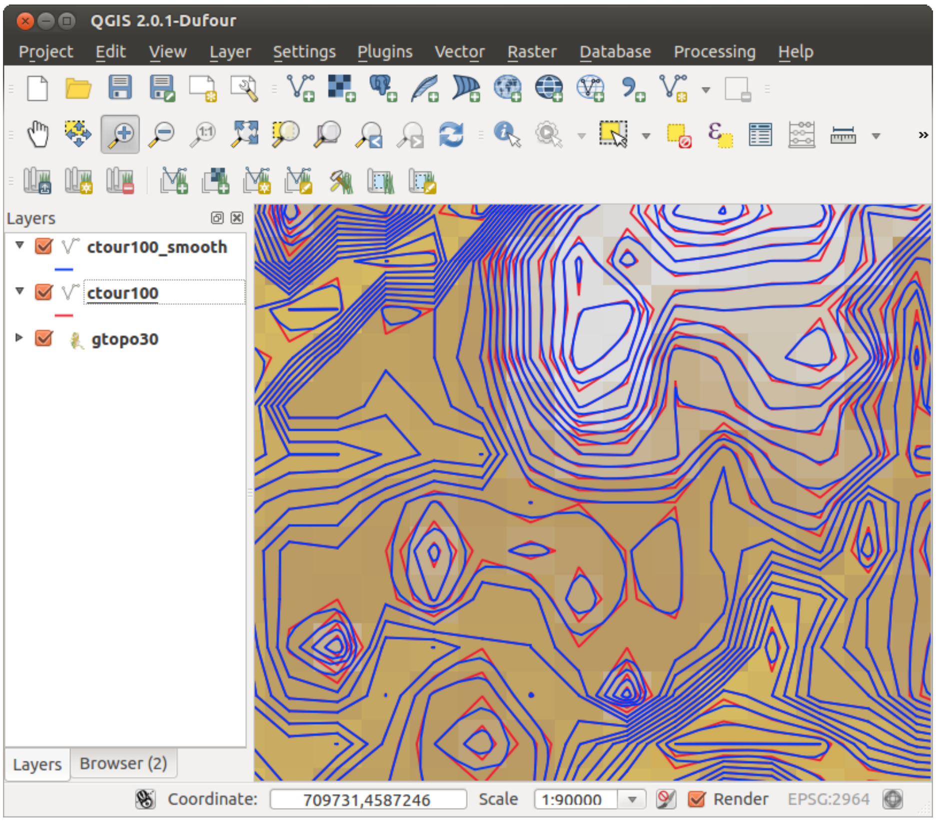


Figura 16.12: GRASS module v.generalize to smooth a vector map

- To view both the hillshading and the colors of the `gtopo30` together, move the hillshade map below the `gtopo30` map in the table of contents, then open the *Properties* window of `gtopo30`, switch to the *Transparency* tab and set its transparency level to about 25%.

You should now have the `gtopo30` elevation with its colormap and transparency setting displayed **above** the grayscale hillshade map. In order to see the visual effects of the hillshading, turn off the `gtopo30_shade` map, then turn it back on.

Usando a linha de comandos do GRASS

The GRASS plugin in QGIS is designed for users who are new to GRASS and not familiar with all the modules and options. As such, some modules in the Toolbox do not show all the options available, and some modules do not appear at all. The GRASS shell (or console) gives the user access to those additional GRASS modules that do not appear in the Toolbox tree, and also to some additional options to the modules that are in the Toolbox with the simplest default parameters. This example demonstrates the use of an additional option in the **r.shaded.relief** module that was shown above.

The module **r.shaded.relief** can take a parameter `zmult`, which multiplies the elevation values relative to the X-Y coordinate units so that the hillshade effect is even more pronounced.

- Load the `gtopo30` elevation raster as above, then start the GRASS Toolbox and click on the GRASS shell. In the shell window, type the command `r.shaded.relief map=gtopo30 shade=gtopo30_shade2 azimuth=315 zmult=3` and press **[Enter]**.
- After the process finishes, shift to the *Browse* tab and double-click on the new `gtopo30_shade2` raster to display it in QGIS.
- As explained above, move the shaded relief raster below the `gtopo30` raster in the table of contents, then check the transparency of the colored `gtopo30` layer. You should see that the 3-D effect stands out more strongly compared with the first shaded relief map.

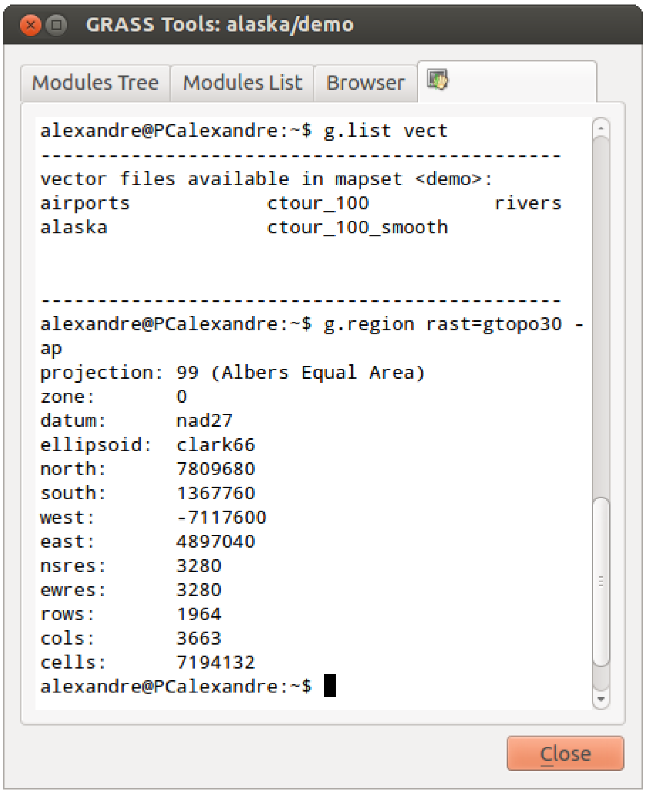


Figura 16.13: The GRASS shell, r.shaded.relief module

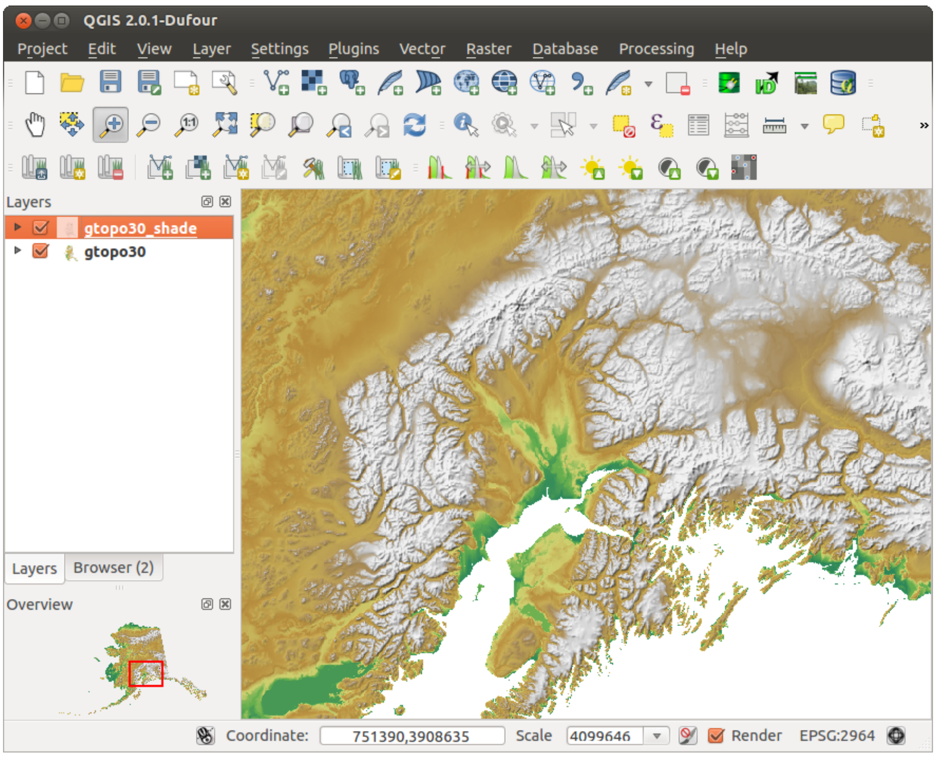


Figura 16.14: Displaying shaded relief created with the GRASS module r.shaded.relief

Estatísticas Raster num mapa vectorial

The next example shows how a GRASS module can aggregate raster data and add columns of statistics for each polygon in a vector map.

- Again using the Alaska data, refer to *Importando dados para uma LOCALIZAÇÃO GRASS* to import the trees shapefile from the `shapefiles` directory into GRASS.
- Now an intermediate step is required: centroids must be added to the imported trees map to make it a complete GRASS area vector (including both boundaries and centroids).
- From the Toolbox, choose *Vector* → *Manage features*, and open the module **v.centroids**.
- Introduza como *mapa vectorial de saída* 'forest_areas' e execute o módulo.
- Now load the `forest_areas` vector and display the types of forests - deciduous, evergreen, mixed - in different colors: In the layer *Properties* window, *Symbology* tab, choose from *Legend type* 'Unique value' and set the *Classification field* to 'VEGDESC'. (Refer to the explanation of the symbology tab in *sec_symbology* of the vector section.)
- Next, reopen the GRASS Toolbox and open *Vector* → *Vector update* by other maps.
- Click on the **v.rast.stats** module. Enter `gtopo30` and `forest_areas`.
- Only one additional parameter is needed: Enter *column prefix* `elev`, and click **[Run]**. This is a computationally heavy operation, which will run for a long time (probably up to two hours).
- Finally, open the `forest_areas` attribute table, and verify that several new columns have been added, including `elev_min`, `elev_max`, `elev_mean`, etc., for each forest polygon.

16.9.3 Trabalhando com a pesquisa da LOCALIZAÇÃO GRASS

Another useful feature inside the GRASS Toolbox is the GRASS `LOCATION` browser. In figure_grass_module_7, you can see the current working `LOCATION` with its `MAPSETs`.

In the left browser windows, you can browse through all `MAPSETs` inside the current `LOCATION`. The right browser window shows some meta-information for selected raster or vector layers (e.g., resolution, bounding box, data source, connected attribute table for vector data, and a command history).

The toolbar inside the *Browser* tab offers the following tools to manage the selected `LOCATION`:

- *Adicionar mapa seleccionado ao enquadramento*
- *Copiar mapa seleccionado*
- *Renomear mapa seleccionado*
- *Apagar mapa seleccionado*
- *Definir a região actual do mapa seleccionado*
- *Actualizar a janela de pesquisa*

The *Rename selected map* and *Delete selected map* only work with maps inside your currently selected `MAPSET`. All other tools also work with raster and vector layers in another `MAPSET`.

16.9.4 Personalizar a Caixa de Ferramentas GRASS

Nearly all GRASS modules can be added to the GRASS Toolbox. An XML interface is provided to parse the pretty simple XML files that configure the modules' appearance and parameters inside the Toolbox.

A sample XML file for generating the module `v.buffer` (v.buffer.qgm) looks like this:

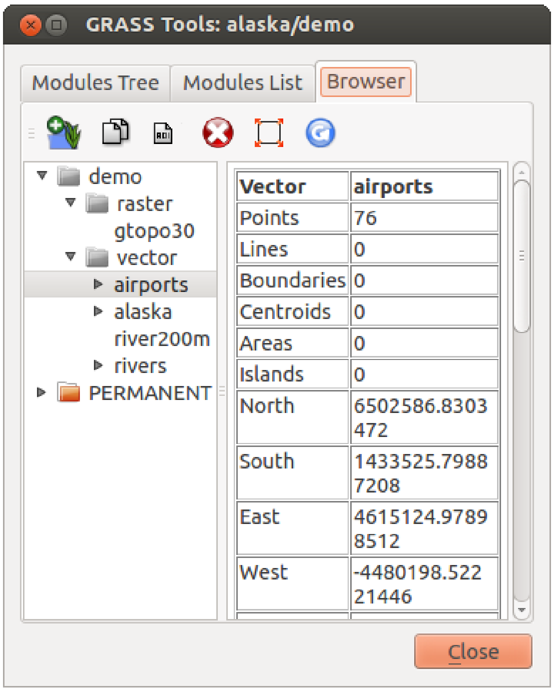


Figura 16.15: Pesquisa na LOCALIZAÇÃO GRASS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE qgisgrassmodule SYSTEM "http://mrcc.com/qgisgrassmodule.dtd">

<qgisgrassmodule label="Vector buffer" module="v.buffer">
        <option key="input" typeoption="type" layeroption="layer" />
        <option key="buffer"/>
        <option key="output" />
</qgisgrassmodule>
```

The parser reads this definition and creates a new tab inside the Toolbox when you select the module. A more detailed description for adding new modules, changing a module's group, etc., can be found on the QGIS wiki at http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/Adding_New_Tools_to_the_GRASS_Toolbox.

.

CAPÍTULO 17

Infraestrutura do Processamento QGIS

.

17.1 Introdução

This chapter introduces the QGIS processing framework, a geoprocessing environment that can be used to call native and third-party algorithms from QGIS, making your spatial analysis tasks more productive and easy to accomplish.

In the following sections, we will review how to use the graphical elements of this framework and make the most out of each one of them.

There are four basic elements in the framework GUI, which are used to run algorithms for different purposes. Choosing one tool or another will depend on the kind of analysis that is to be performed and the particular characteristics of each user and project. All of them (except for the batch processing interface, which is called from the toolbox, as we will see) can be accessed from the *Processing* menu item. (You will see more than four entries. The remaining ones are not used to execute algorithms and will be explained later in this chapter.)

- A caixa de ferramentas. O elemento principal do GUI, é usado para executar um algoritmo único ou correr um processo batch baseado nesse algoritmo.

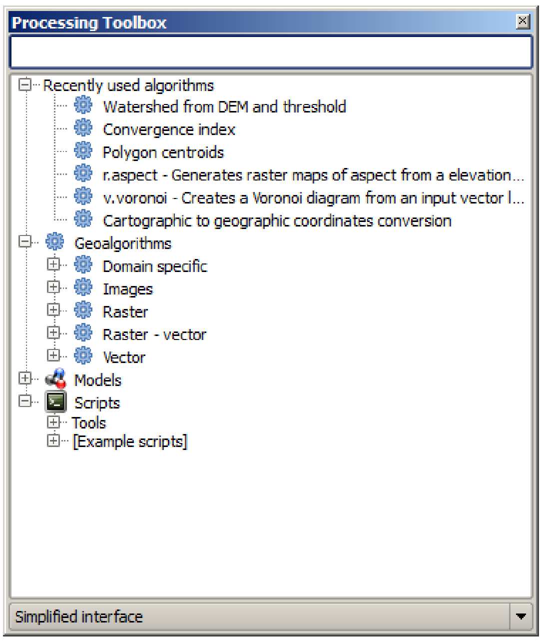


Figura 17.1: Caixa de Ferramentas Processamento

- The graphical modeler. Several algorithms can be combined graphically using the modeler to define a workflow, creating a single process that involves several subprocesses.

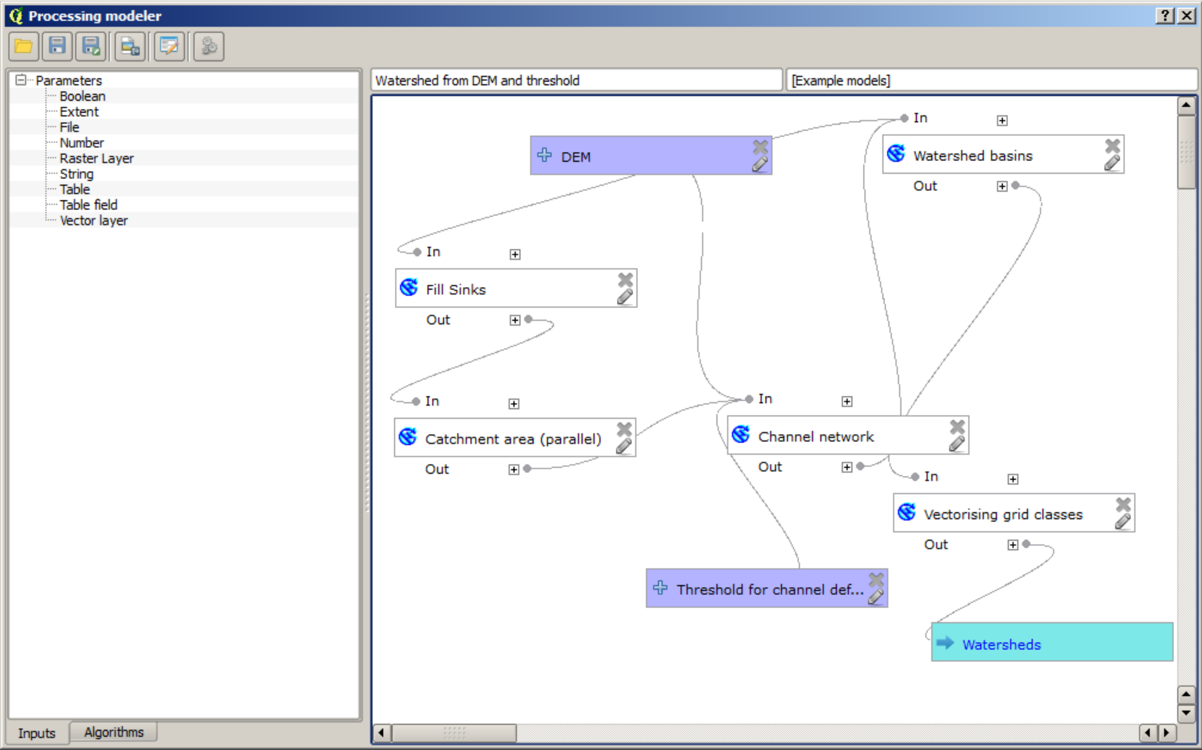


Figura 17.2: Modelador do Processamento

- The history manager. All actions performed using any of the aforementioned elements are stored in a history file and can be later easily reproduced using the history manager.
- A interface de processamento batch. Esta interface permite que possa executar processos batch e automaticamente a execução de um único algoritmo num múltiplo conjunto de dados.

In the following sections, we will review each one of these elements in detail.

.

17.2 A caixa de ferramentas

The *Toolbox* is the main element of the processing GUI, and the one that you are more likely to use in your daily work. It shows the list of all available algorithms grouped in different blocks, and it is the access point to run them, whether as a single process or as a batch process involving several executions of the same algorithm on different sets of inputs.

A caixa de ferramentas contém todos os algoritmos disponíveis, divididos em grupos pré-definidos. Todos esses grupos podem ser encontrados numa árvore única com uma entrada que chama *Geoalgoritmos*

Additionally, two more entries are found, namely *Models* and *Scripts*. These include user-created algorithms, and they allow you to define your own workflows and processing tasks. We will devote a full section to them a bit later.

In the upper part of the toolbox, you will find a text box. To reduce the number of algorithms shown in the toolbox and make it easier to find the one you need, you can enter any word or phrase on the text box. Notice that, as you type, the number of algorithms in the toolbox is reduced to just those that contain the text you have entered in their names.

In the lower part, you will find a box that allows you to switch between the simplified algorithm list (the one explained above) and the advanced list. If you change to the advanced mode, the toolbox will look like this:

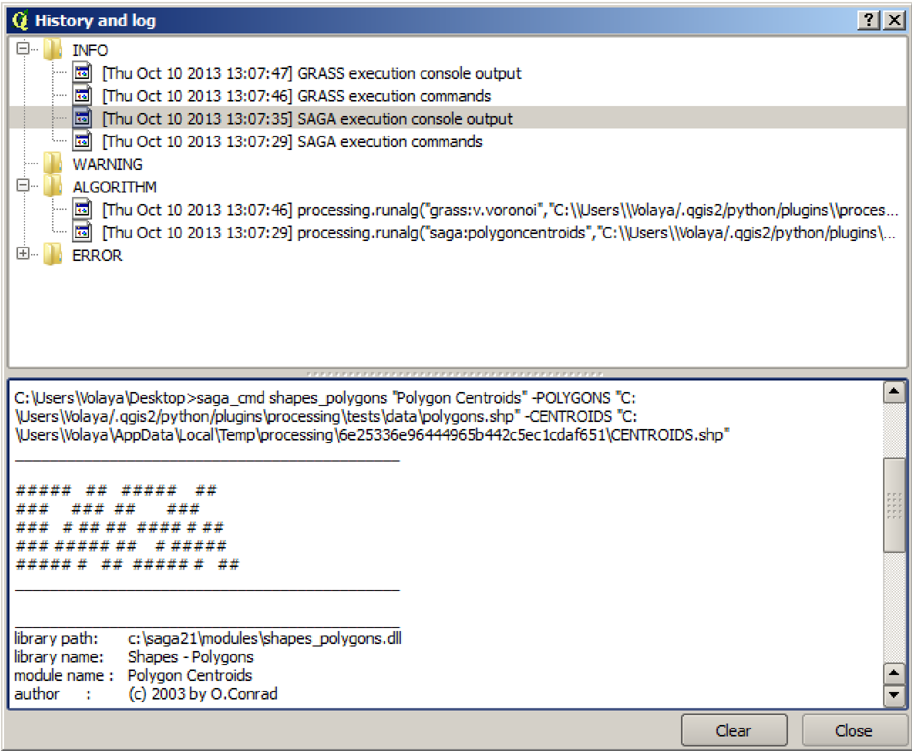


Figura 17.3: Histórico do Processamento

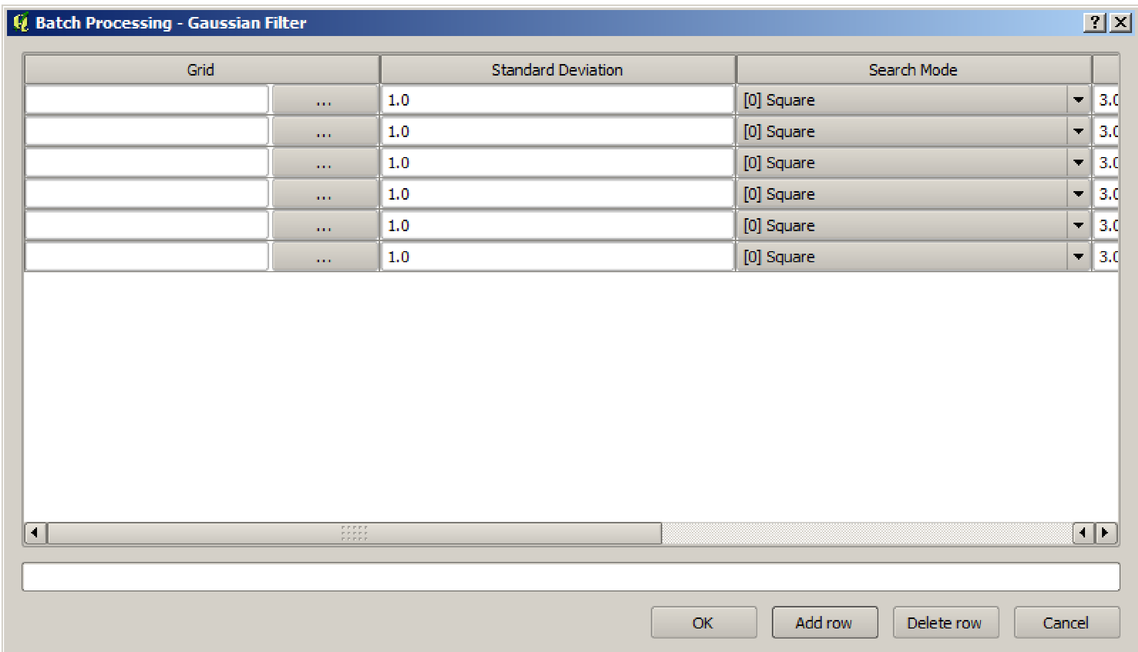


Figura 17.4: Interface de Processamento Batch

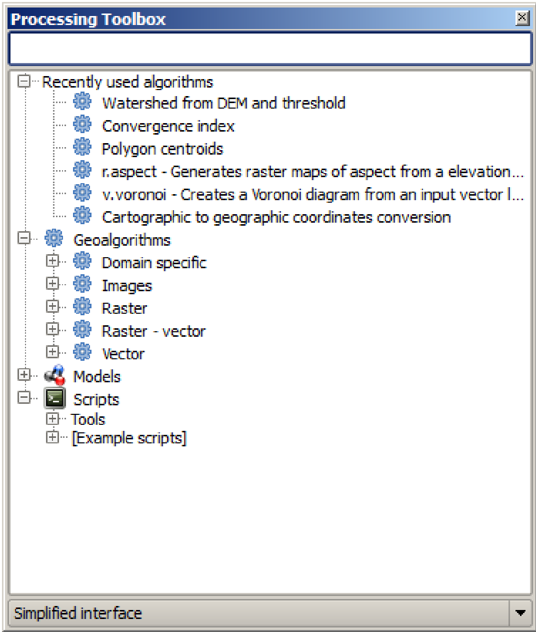


Figura 17.5: Caixa de Ferramentas Processamento

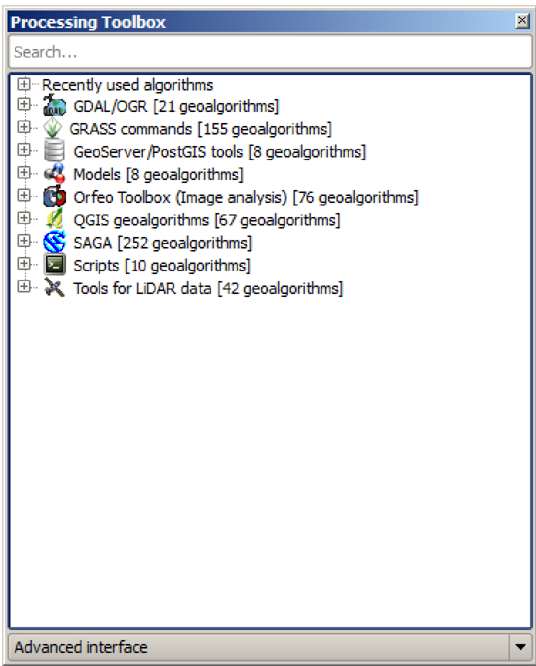


Figura 17.6: Caixa de Ferramentas Processamento (modo avançado)

In the advanced view, each group represents a so-called 'algorithm provider', which is a set of algorithms coming from the same source, for instance, from a third-party application with geoprocessing capabilities. Some of these groups represent algorithms from third-party applications like SAGA, GRASS or R, while others contain algorithms directly coded as part of the processing plugin, not relying on any additional software.

This view is recommended to those users who have a certain knowledge of the applications that are backing the algorithms, since they will be shown with their original names and groups.

Also, some additional algorithms are available only in the advanced view, such as LiDAR tools and scripts based on the R statistical computing software, among others. Independent QGIS plugins that add new algorithms to the toolbox will only be shown in the advanced view.

Particularmente, a vista simplificada contém algoritmo dos seguintes fornecedores:

- GRASS
- SAGA
- OTB
- Algoritmos nativos QGIS

In the case of running QGIS under Windows, these algorithms are fully-functional in a fresh installation of QGIS, and they can be run without requiring any additional installation. Also, running them requires no prior knowledge of the external applications they use, making them more accesible for first-time users.

If you want to use an algorithm not provided by any of the above providers, switch to the advanced mode by selecting the corresponding option at the bottom of the toolbox.

Para executar um algoritmo, faça duplo clique no seu nome na caixa de ferramentas.

17.2.1 O diálogo do algoritmo

Once you double-click on the name of the algorithm that you want to execute, a dialog similar to that in the figure below is shown (in this case, the dialog corresponds to the SAGA 'Convergence index' algorithm).

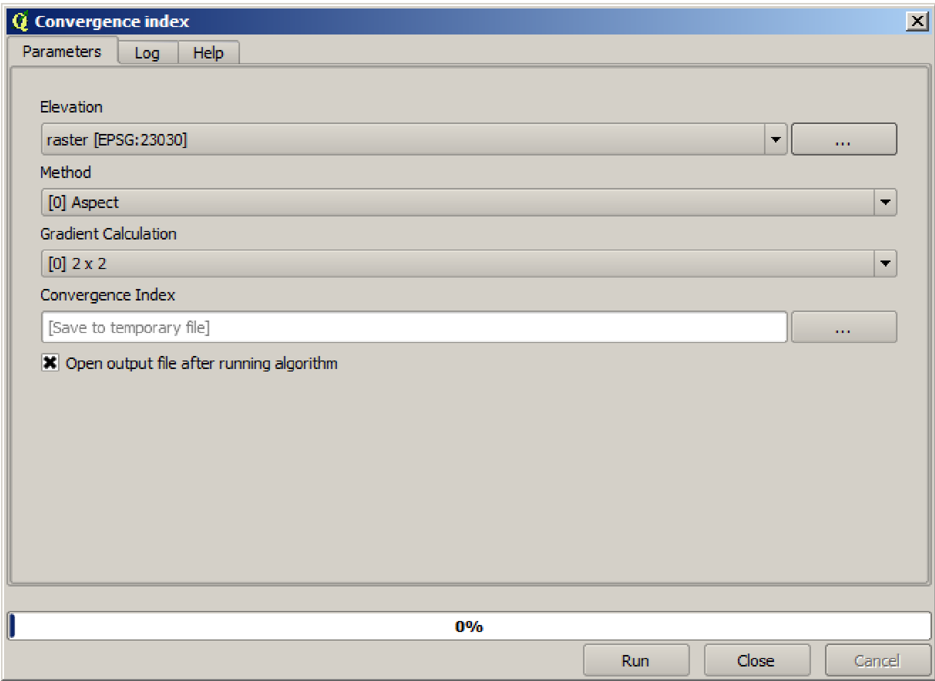


Figura 17.7: Diálogo dos Parâmetros

This dialog is used to set the input values that the algorithm needs to be executed. It shows a table where input values and configuration parameters are to be set. It of course has a different content, depending on the requirements of the algorithm to be executed, and is created automatically based on those requirements. On the left side, the name of the parameter is shown. On the right side, the value of the parameter can be set.

Although the number and type of parameters depend on the characteristics of the algorithm, the structure is similar for all of them. The parameters found in the table can be of one of the following types.

- A raster layer, to select from a list of all such layers available (currently opened) in QGIS. The selector contains as well a button on its right-hand side, to let you select filenames that represent layers currently not loaded in QGIS.
- A vector layer, to select from a list of all vector layers available in QGIS. Layers not loaded in QGIS can be selected as well, as in the case of raster layers, but only if the algorithm does not require a table field selected from the attributes table of the layer. In that case, only opened layers can be selected, since they need to be open so as to retrieve the list of field names available.

  Irá ver um botão por cada seleccionador de camada vectorial, como é exibido na figura em baixo.

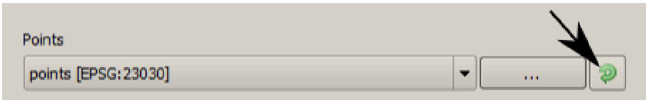


Figura 17.8: Botão de interacção vectorial

If the algorithm contains several of them, you will be able to toggle just one of them. If the button corresponding to a vector input is toggled, the algorithm will be executed iteratively on each one of its features, instead of just once for the whole layer, producing as many outputs as times the algorithm is executed. This allows for automating the process when all features in a layer have to be processed separately.

- A table, to select from a list of all available in QGIS. Non-spatial tables are loaded into QGIS like vector layers, and in fact they are treated as such by the program. Currently, the list of available tables that you will see when executing an algorithm that needs one of them is restricted to tables coming from files in dBase (`.dbf`) or Comma-Separated Values (`.csv`) formats.
- Uma opção, a escolher de uma lista de selecção de uma lista de opções possíveis.
- A numerical value, to be introduced in a text box. You will find a button by its side. Clicking on it, you will see a dialog that allows you to enter a mathematical expression, so you can use it as a handy calculator. Some useful variables related to data loaded into QGIS can be added to your expression, so you can select a value derived from any of these variables, such as the cell size of a layer or the northernmost coordinate of another one.

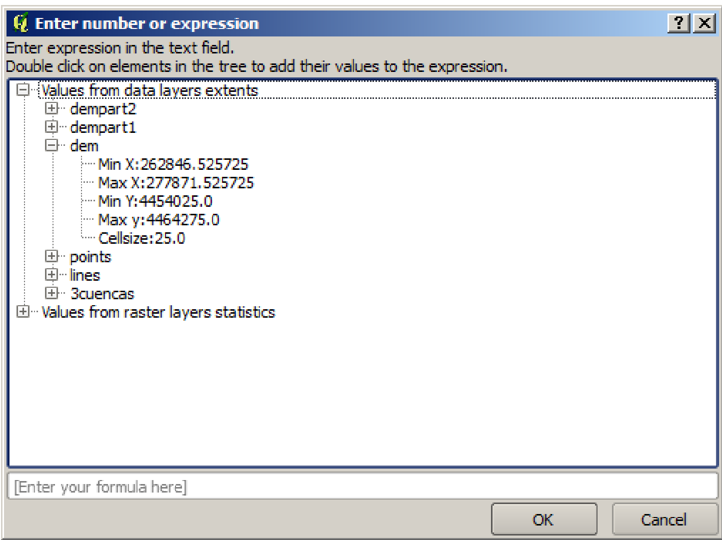


Figura 17.9: Seleccionador de Números

- Um intervalo, com valores min e máx para serem introduzidos em duas caixas de texto.

- Uma cadeia de texto, a ser introduzida na caixa de texto.
- Um campo, para escolher a partir de uma tabela de atributos de uma camada vectorial ou uma tabela única de outro parâmetro.
- A coordinate reference system. You can type the EPSG code directly in the text box, or select it from the CRS selection dialog that appears when you click on the button on the right-hand side.
- An extent, to be entered by four numbers representing its `xmin`, `xmax`, `ymin`, `ymax` limits. Clicking on the button on the right-hand side of the value selector, a pop-up menu will appear, giving you two options: to select the value from a layer or the current canvas extent, or to define it by dragging directly onto the map canvas.

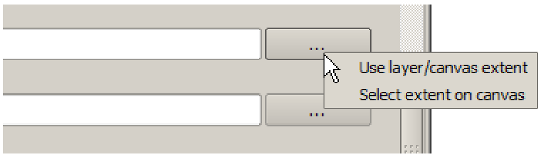


Figura 17.10: Seleccionador de Extensão

Se seleccione a primeira opção, irá ver uma janela igual a próxima.

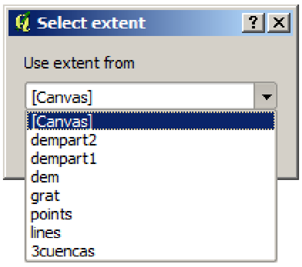


Figura 17.11: Lista de Extensão

Se seleccionar o segundo, os parâmetros da janela irão esconder-se, para que possa clicar e arrastar para o enquadramento. Uma vez definido o rectângulo seleccionado, o diálogo irá reaparecer, contendo os valores na caixa de texto da extensão.

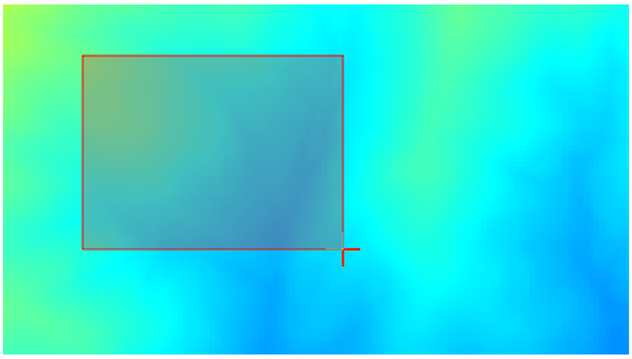


Figura 17.12: Arrastamento para Extensão

- A list of elements (whether raster layers, vector layers or tables), to select from the list of such layers available in QGIS. To make the selection, click on the small button on the left side of the corresponding row to see a dialog like the following one.
- Uma pequena tabela para ser editada pelo utilizador. Estes são usados para definir os parâmetros como tabelas lookup ou kernels de convolução, entre outros.

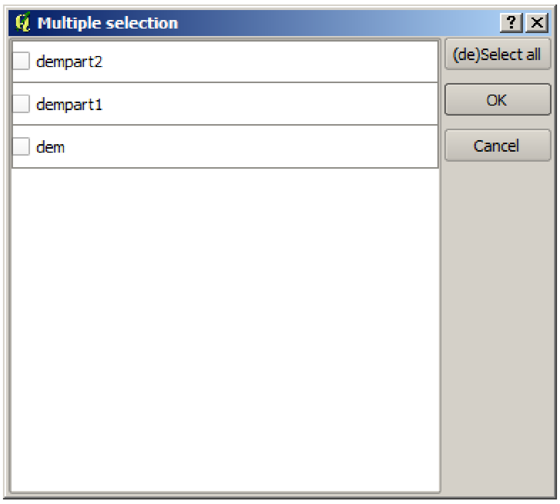


Figura 17.13: Múltipla Selecção

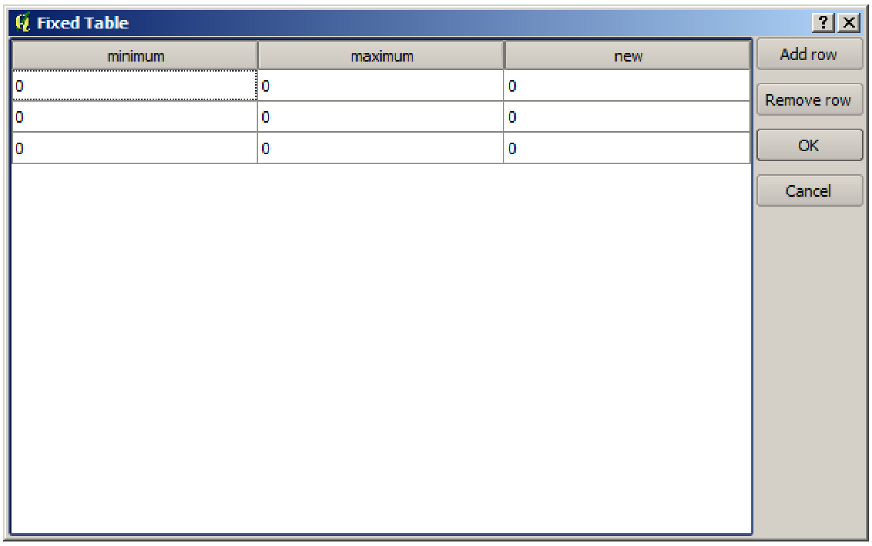


Figura 17.14: Tabela Fixa

Clique no botão do lado direito para ver a tabela e editar os seus valores.

Depending on the algorithm, the number of rows can be modified or not by using the buttons on the right side of the window.

You will find a **[Help]** tab in the the parameters dialog. If a help file is available, it will be shown, giving you more information about the algorithm and detailed descriptions of what each parameter does. Unfortunately, most algorithms lack good documentation, but if you feel like contributing to the project, this would be a good place to start.

Uma nota nas projecções

Algorithms run from the processing framework — this is also true of most of the external applications whose algorithms are exposed through it. Do not perform any reprojection on input layers and assume that all of them are already in a common coordinate system and ready to be analized. Whenever you use more than one layer as input to an algorithm, whether vector or raster, it is up to you to make sure that they are all in the same coordinate system.

Note that, due to QGIS's on-the-fly reprojecting capabilities, although two layers might seem to overlap and match, that might not be true if their original coordinates are used without reprojecting them onto a common coordinate system. That reprojection should be done manually, and then the resulting files should be used as input to the algorithm. Also, note that the reprojection process can be performed with the algorithms that are available in the processing framework itself.

By default, the parameters dialog will show a description of the CRS of each layer along with its name, making it easy to select layers that share the same CRS to be used as input layers. If you do not want to see this additional information, you can disable this functionality in the processing configuration dialog, unchecking the *Show CRS* option.

If you try to execute an algorithm using as input two or more layers with unmatching CRSs, a warning dialog will be shown.

Pode continuar a executar o algoritmo, mas tenha atenção que na maioria dos casos irá produzir resultados errados, tais como, camadas vazias devido à falta de sobreposição das camadas usadas como ficheiros de entrada.

17.2.2 Objecto de dados gerados por algoritmos

Objectos de dados gerado por um algoritmo podem ser dos seguintes tipos:

- Uma camada raster
- Uma camada vectorial
- Uma tabela
- Um ficheiro HTML (usado para ficheiro de saída de texto e gráficos)

These are all saved to disk, and the parameters table will contain a text box corresponding to each one of these outputs, where you can type the output channel to use for saving it. An output channel contains the information needed to save the resulting object somewhere. In the most usual case, you will save it to a file, but the architecture allows for any other way of storing it. For instance, a vector layer can be stored in a database or even uploaded to a remote server using a WFS-T service. Although solutions like these are not yet implemented, the processing framework is prepared to handle them, and we expect to add new kinds of output channels in a near feature.

To select an output channel, just click on the button on the right side of the text box. That will open a save file dialog, where you can select the desired file path. Supported file extensions are shown in the file format selector of the dialog, depending on the kind of output and the algorithm.

The format of the output is defined by the filename extension. The supported formats depend on what is supported by the algorithm itself. To select a format, just select the corresponding file extension (or add it, if you are directly typing the file path instead). If the extension of the file path you entered does not match any of the supported formats, a default extension (usually `.dbf`' for tables, `.tif` for raster layers and `.shp` for vector layers) will be appended to the file path, and the file format corresponding to that extension will be used to save the layer or table.

If you do not enter any filename, the result will be saved as a temporary file in the corresponding default file format, and it will be deleted once you exit QGIS (take care with that, in case you save your project and it contains temporary layers).

You can set a default folder for output data objects. Go to the configuration dialog (you can open it from the *Processing* menu), and in the *General* group, you will find a parameter named *Output folder*. This output folder is used as the default path in case you type just a filename with no path (i.e., `myfile.shp`) when executing an algorithm.

When running an algorithm that uses a vector layer in iterative mode, the entered file path is used as the base path for all generated files, which are named using the base name and appending a number representing the index of the iteration. The file extension (and format) is used for all such generated files.

Apart from raster layers and tables, algorithms also generate graphics and text as HTML files. These results are shown at the end of the algorithm execution in a new dialog. This dialog will keep the results produced by any algorithm during the current session, and can be shown at any time by selecting *Processing → Results viewer* from the QGIS main menu.

Some external applications might have files (with no particular extension restrictions) as output, but they do not belong to any of the categories above. Those output files will not be processed by QGIS (opened or included into the current QGIS project), since most of the time they correspond to file formats or elements not supported by QGIS. This is, for instance, the case with LAS files used for LiDAR data. The files get created, but you won't see anything new in your QGIS working session.

For all the other types of output, you will find a checkbox that you can use to tell the algorithm whether to load the file once it is generated by the algorithm or not. By default, all files are opened.

Optional outputs are not supported. That is, all outputs are created. However, you can uncheck the corresponding checkbox if you are not interested in a given output, which essentially makes it behave like an optional output (in other words, the layer is created anyway, but if you leave the text box empty, it will be saved to a temporary file and deleted once you exit QGIS).

17.2.3 Configurando a infraestrutura do processamento

Como foi mencionado, o menu de configuração dá acesso a um novo diálogo onde pode configurar a forma como o algoritmo trabalha. Os parâmetros de configuração são estruturados em blocos separados que podem ser seleccionados no lado esquerdo do diálogo.

Juntamente com o que já foi mencionada da entrada *Pasta de saída*, o bloco *Geral* contem parâmetros para configuração de estilos de renderização padrão para camadas de saída (ou seja, camadas geradas pela utilização de algoritmo de qualquer componente da infraestrutura do GUI). Basta criar um estilo que quer usar no QGIS, guarda-lo num ficheiro, e de seguida introduzir um caminho para o ficheiro nas configurações para que sejam usado pelos algoritmos. Cada vez que a camada for carregada pelo SEXTANTE e adicionada ao enquadramento do QGIS, esta será renderizada com esse estilo.

Os estilos de renderização podem ser configurados individualmente para cada algoritmo e cada um para os seus ficheiros de saída. Apenas clique com o direito do rato no nome do algoritmo na caixa de ferramentas e seleccione *Editar estilos de renderização*. Irá ver um diálogo como o que é exibido a seguir.

Seleccione o ficheiro de estilo (`.qml`) que quer para cada ficheiro de saída e pressione **[OK]**.

Os outros parâmetros de configuração no grupo *Geral* estão em baixo referidos:

- *Use filename as layer name*. The name of each resulting layer created by an algorithm is defined by the algorithm itself. In some cases, a fixed name might be used, meaning that the same output name will be used, no matter which input layer is used. In other cases, the name might depend on the name of the input layer or some of the parameters used to run the algorithm. If this checkbox is checked, the name will be taken from the output filename instead. Notice that, if the output is saved to a temporary file, the filename of this temporary file is usually a long and meaningless one intended to avoid collision with other already existing filenames.

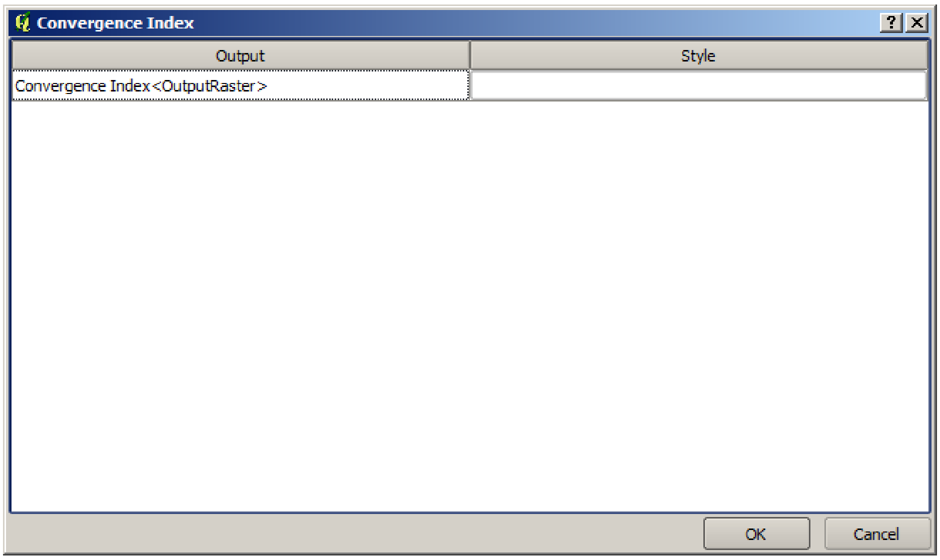


Figura 17.15: Estilos de Renderização

- *Use only selected features*. If this option is selected, whenever a vector layer is used as input for an algorithm, only its selected features will be used. If the layer has no selected features, all features will be used.
- *Pre-execution script file* and *Post-execution script file*. These parameters refer to scripts written using the processing scripting functionality, and are explained in the section covering scripting and the console.

Apart from the *General* block in the settings dialog, you will also find a block for algorithm providers. Each entry in this block contains an *Activate* item that you can use to make algorithms appear or not in the toolbox. Also, some algorithm providers have their own configuration items, which we will explain later when covering particular algorithm providers.

.

17.3 O modelador gráfico

O *modelador gráfico* permite que possa criar modelos complexos usando uma simples interface fácil-de-usar. Quando se trabalha com SIG, a maioria das operações de análises não são isoladas, mas fazem parte de uma cadeia de operações. Usando o modelador gráfico, essa cadeia de processos pode ser agregada num único processo, sendo mais fácil e mais conveniente, mais tarde, a sua execução num conjunto de diferentes dados de entrada. Não importa o número de etapas e os diferentes algoritmos envolvidos, o modelo é executado como um único algoritmo, poupando assim tempo e esforço, especialmente para modelos maiores.

O modelador pode ser aberto a partir do menu processamento.

O modelador tem uma área de trabalho onde a estrutura do modelo e o seu fluxo de trabalho são representados como está exibido. Na parte esquerda da janela, um painel com dois separadores podem ser usados para adicionar novos elementos ao modelo.

A criação de um modelo involve dois passos:

1. *Definição dos dados entrada necessários*. Estes dados de entrada serão adicionados na janela de parâmetros, para que o utilizador possa configurar os seus valores quando executa o modelo. O modelo por si é um algoritmo, portanto os parâmetros da janela é gerado automaticamente como acontece em todos os algoritmos disponíveis na infraestrutura de processamento.
2. *Definição do fluxo de trabalho*. Usando os dados de entrada do modelo, o fluxo de trabalho é definido adicionando algoritmos e seleccionando como vão usar esses ficheiros de entrada ou de saída gerados por outros algoritmos que já existem no modelo

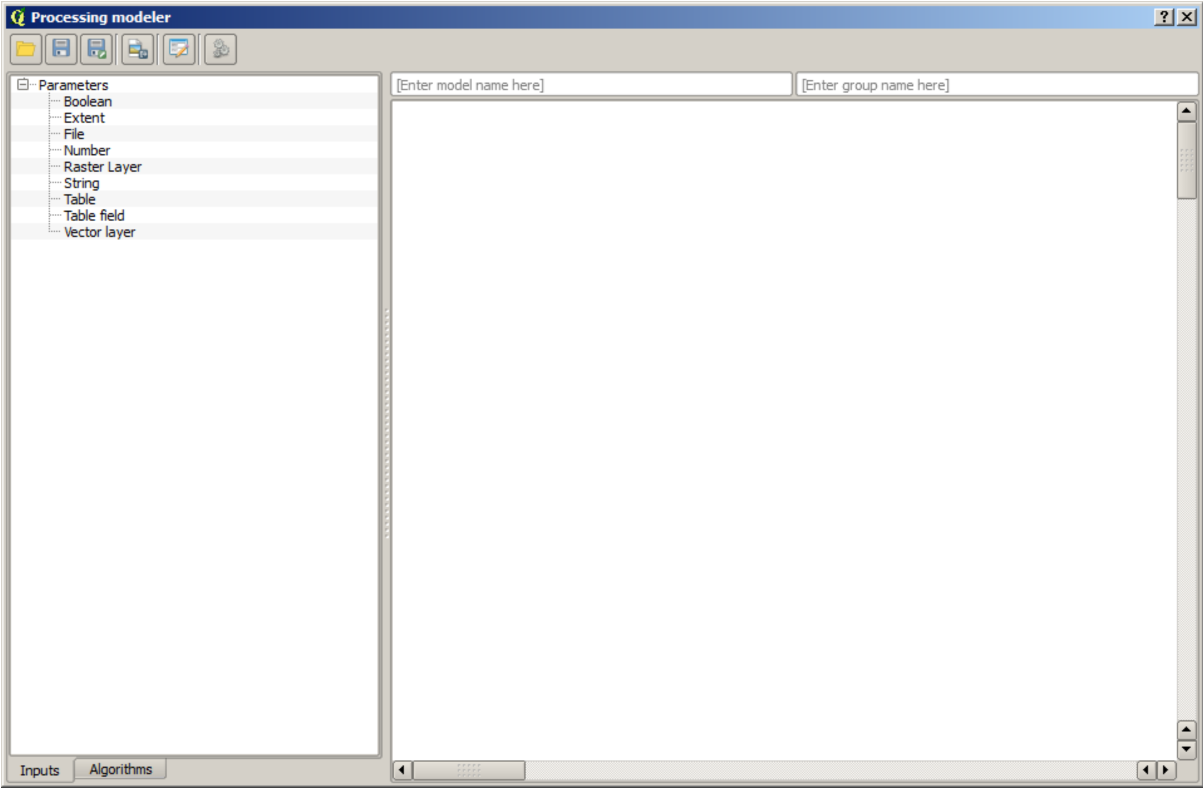


Figura 17.16: Modelador

17.3.1 Definição das entradas

O primeiro passo para criar um modelo é definir as entradas que necessita. Os seguintes elementos são encontrados no separador *Entradas* no lado esquerdo da janela do modelador:

- Camada matricial
- Camada vectorial
- Cadeia de texto
- Campo da tabela
- Tabela
- Extensão
- Número
- Booleano
- Ficheiro

Faça duplo clique em qualquer um, e será exibida uma janela de diálogo para definir as suas características. Dependendo do parâmetro, o diálogo irá conter apenas um elemento básico (a descrição, que será o que o utilizador irá ver quando executar o modelo) ou outros mais. Por exemplo, quando adiciona um valor numérico, como aparece na próxima figura, além da descrição do parâmetro é necessário definir o valor por defeito e o intervalo de valores válidos.

Para cada entrada adicionada, um novo elemento é adicionado ao enquadramento do modelador.

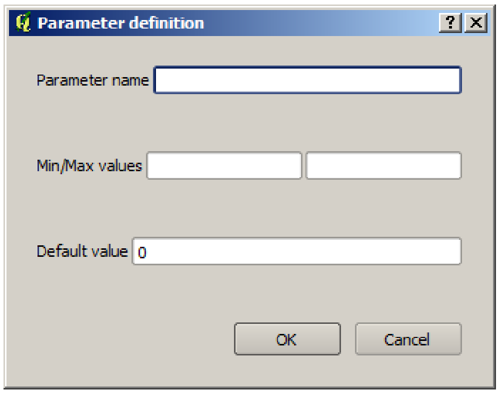


Figura 17.17: Parâmetros do Modelo

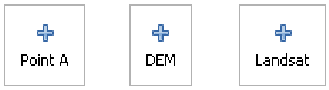


Figura 17.18: Parâmetros do Modelo

17.3.2 Definição do fluxo de trabalho

Uma vez as entradas definidas, é tempo de definir os algoritmos que vamos aplicar. Os algoritmos podem ser encontrados no separador *Algoritmos*, agrupados na mesma forma que estão na caixa de ferramentas.

A aparência da caixa de ferramentas tem dois modos: simplificado e avançado. Contudo, não existe nenhum elemento para trocar entre as vistas no modelador, e pode fazê-lo na caixa de ferramentas. O modo que é seleccionado na caixa de ferramentas é aquele que será usado para a lista de algoritmos no modelador.

To add an algorithm to a model, double-click on its name. An execution dialog will appear, with a content similar to the one found in the execution panel that is shown when executing the algorithm from the toolbox. The one shown next corresponds to the SAGA 'Convergence index' algorithm, the same example we saw in the section dedicated to the toolbox.

Como pode ver, existem algumas diferenças. Em vez da caixa de saída do ficheiro ser usada para configurar o caminho do ficheiro para as camadas e tabelas de saída, é usado apenas uma caixa de texto simples. Se a camada gerada pelo algoritmo é apenas um resultado temporário, este será usado como o ficheiro de entrada de outro algoritmo e não será mantido como resultado final, mas não edite essa caixa de texto. Introduzindo alguma coisa nela, significa que o resultado é final, e o texto que forneceu será a descrição para o ficheiro de saída, que será aquele que o utilizador irá ver quando executar o modelo.

A selecção do valor para cada parâmetro é também um pouco diferente, uma vez que existem diferenças importantes entre o contexto do modelador e a caixa de ferramentas. Vamos ver como é introduzido os valores para cada tipo de parâmetro.

- Camadas (raster e vector) e tabelas. Estes são seleccionados de uma lista, mas só em caso dos valores possíveis serem camadas ou tabelas carregadas no QGIS, a lista dos dados de entrada do modelo do tipo correspondente, ou outras camadas ou tabelas geradas por algoritmos que já tenham sido adicionadas ao modelo.
- Valores numéricos. Valores literais podem ser introduzidos directamente na caixa de texto. Mas esta caixa de texto é também uma lista que pode ser usada para seleccionar qualquer valor numérico de entrada do modelo. Nesse caso, o parâmetro irá tomar o valor introduzido pelo utilizador quando executado o modelo.
- Cadeia de texto. Como no caso dos valores numéricos, as cadeias de texto podem ser introduzidas, ou uma cadeia de texto de entrada pode ser seleccionada.
- Campo da Tabela. Os campos de uma tabela origem ou camada não podem ser conhecidas na altura do seu desenho, uma vez que dependem da selecção do utilizador cada vez que o modelo é executado. Para definir o valor para este parâmetro, introduza o nome do campo directamente na caixa de texto, ou usa a

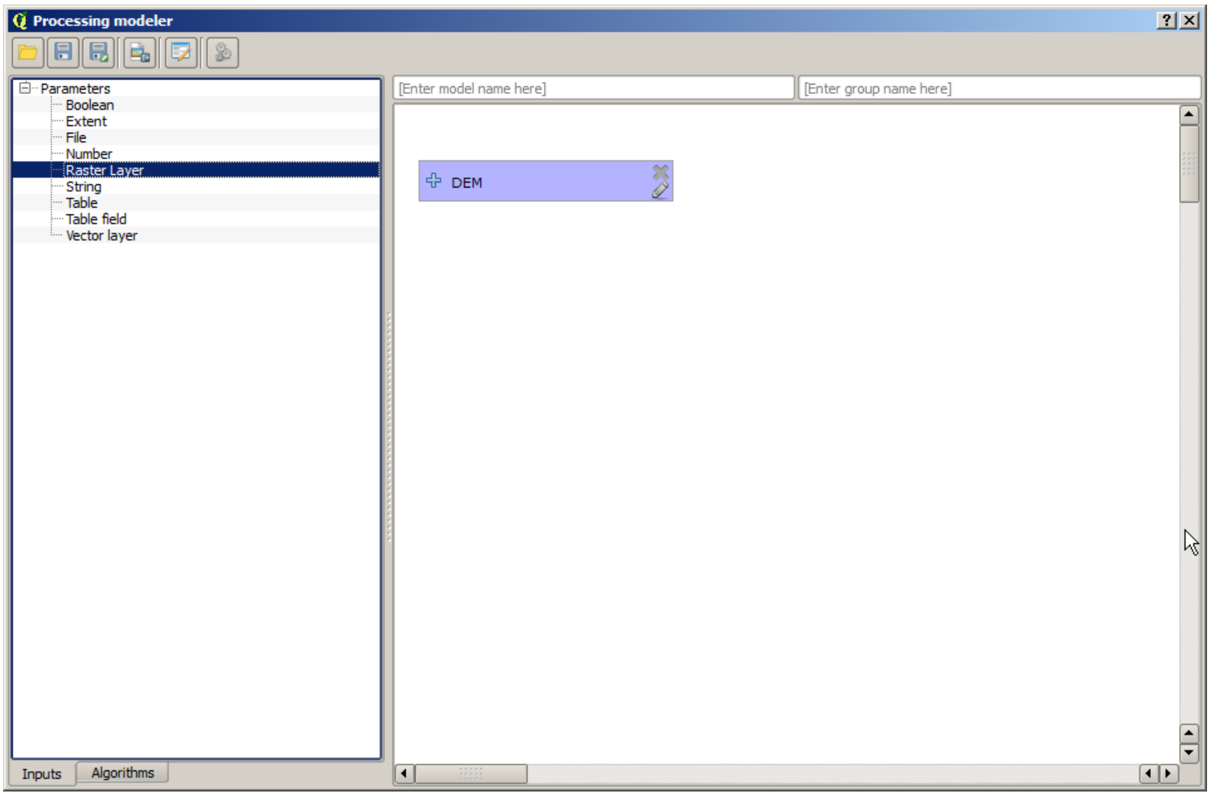


Figura 17.19: Parâmetros do Modelo

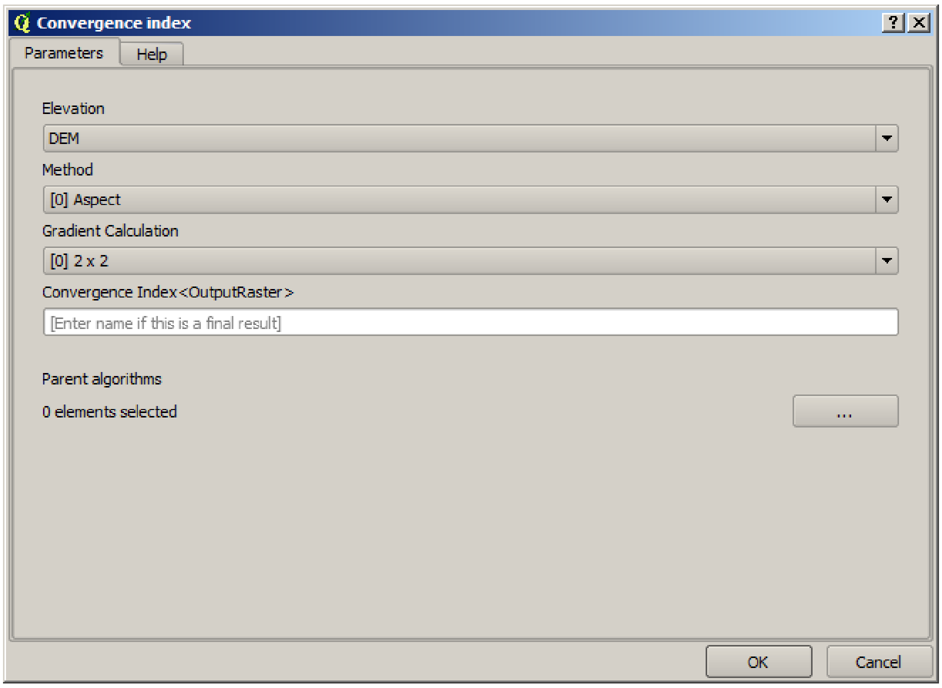


Figura 17.20: Parâmetros do Modelo

lista para seleccionar a entrada do campo de tabela que já está adicionada no modelo. A validade de um campo seleccionado irá ser verificado no seu processo de execução.

Em todos os casos, irá encontrar um parâmetro adicional denominado de *Algoritmos Parent* que não está disponível quando é chamado o algoritmo a partir da caixa de ferramentas. Este parâmetro permite que possa definir a ordem de como os algoritmos são executados, definindo explicitamente um algoritmo como parent do actual, que irá força-lo a executá-lo antes.

Quando usa um ficheiro de saída de um algoritmo prévio como ficheiro de entrada do seu algoritmo, isso implica definir o antigo como parent do actual (e posiciona a seta correspondente no enquadramento do modelador), Contudo, em alguns casos o algoritmo pode depender de outro mesmo que não use um objecto de saída a partir dele (por exemplo, um algoritmo que executa uma instância SQL numa base de dados PostGIS e outra que importa uma camada para a mesma base de dados). Nesse caso, apenas seleccione no parâmetro *Algoritmos Parent* e eles irão ser executados na ordem correcta.

Uma vez todos os parâmetros estiver relacionados a valores válidos, clique no botão **[OK]** e o algoritmo irá ser adicionado ao enquadramento. Será ligado a todos os outros elementos do enquadramento, sejam eles algoritmos ou ficheiros de entrada, o que irá fornecer objectos que foram usados como ficheiros de entrado para esse algoritmo.

Elements can be dragged to a different position within the canvas, to change the way the module structure is displayed and make it more clear and intuitive. Links between elements are updated automatically.

Pode correr o seu algoritmo em qualquer altura clicando no botão **[Executar]**. Contudo, se quiser usá-lo a partir da caixa de ferramentas, é necessário guarda-lo e fechar o diálogo do modelador, para permitir que a caixa de ferramentas actualize os seus conteúdos.

17.3.3 Guardando e e carregando os modelos

Use o botão **[Guardar]** para guardar o modelo actual e o **[Abrir]** para abrir qualquer modelo anteriormente guardado. Os modelos são guardados com a extensão: `.model`. Se o modelo for previamente guardado da janela do modelador, não lhe irá ser solicitado por um nome de ficheiro, uma vez que já existe um ficheiro associado ao modelo, e será usado.

Antes de guardar o modelo, necessita de introduzir o nome e o grupo do modelo, usando as caixas de texto para parte superior da janela.

Os modelos guardados na pasta `modelos` (a pasta padrão quando é pedido o nome do ficheiro para guardar o modelo) irá aparecer na caixa de ferramentas na ligação correspondente. Quando a caixa de ferramentas é chamada, ele procura na pasta `modelos` por ficheiros com a extensão :file:‘.model‘e carrega os modelos guardados. Uma vez que o modelo é um próprio algoritmo, este pode ser adicionado na caixa de ferramentas como qualquer outro algoritmo.

A pasta de modelos pode ser configurada a partir do diálogo de configuração do processamento, no grupo *Modelador*

Os modelos carregados a partir da pasta `modelos` aparecem na caixa de ferramentas, mas também na árvore de algoritmos do separador *Algoritmos* da janela do modelador. Isto significa que pode incorporar o modelo como parte de um modelo maior, tal como adiciona qualquer outro algoritmo.

Em alguns casos, um modelo pode não ser carregado porque nem todos os algoritmos incluídos estão disponíveis. Se tiver usado um dado algoritmo como parte do seu modelo, este deverá estar disponível (isto é, deverá aparecer na caixa de ferramentas) de forma a carregar o modelo. Desactivando um fornecedor de algoritmos nas configurações do da janela do processamento poderá desactivar o modelador, o que pode trazer problemas quando carrega os modelos. Tenha isso em atenção quando tiver problemas a carregar ou a executar modelos.

17.3.4 Editando um modelo

Pode editar o modelo que criou, redefinindo o fluxo de trabalho e as relações entre os algoritmos e os dados de entrada que defeniu no modelo.

Se clicar com o direito do rato num algoritmo na área que representa o modelo, irá ver o menu contexto como é mostrado a seguir:

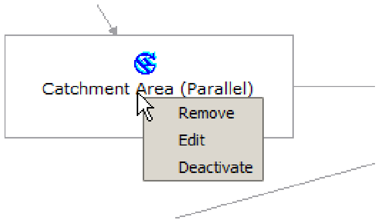


Figura 17.21: Clique direito do Modelador

Seleccionando a opção *Remover* irá fazer com que o algoritmo para ser removido. Um algoritmo só pode ser removido apenas se existir outros algoritmos dependentes dele. Isto é, se não estiver a ser usado um ficheiro de saída de um algoritmo usado como ficheiro de entrada diferente. Se tentar remover um algoritmo que tenha outros que dependa dele, uma mensagem de aviso igual à que vê aqui em baixo:

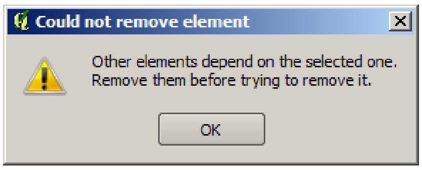


Figura 17.22: Não pode apagar o Algoritmo

Seleccionando a opção *Editar* ou fazendo simplesmente duplo clique no ícone do algoritmo, irá ser exibido o diálogo de parâmetros do algoritmo, para que possa mudar os ficheiros de entrada e os valores do parâmetro. Tenha em atenção que nem todos os elementos disponíveis no modelo aparecerão neste caso como ficheiros de entrada disponível. Camadas ou valores gerados num passo mais avançado no fluxo de trabalho definido pelo modelo não irá estar disponível se causar dependências em ciclo.

Seleccione novos valores e de seguida clique no botão **[OK]** como comum. As ligações entre os elementos do modelo irão alterar de acordo com o enquadramento do modelador.

17.3.5 Activating and deactivating algorithms

Algorithms can be deactivated in the modeler, so they will not be executed once the model is run. This can be used to test just a given part of the model, or when you do not need all the outputs it generates.

To deactivate an algorithm, right-click on its icon in the model canvas and select the *Deactivate* option. You will see that the algorithm is represented now with a red label under its name indicating that it is not active.

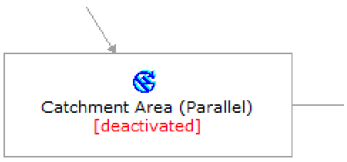


Figura 17.23: Deactivate

All algorithms depending (directly or indirectly) on that algorithm will also appear as inactive, since they cannot be executed now.

To activate an algorithm, just right-click on its icon and select the *Activate* option.

17.3.6 Editando os ficheiros de ajuda do modelo e a meta-informação

Pode documentar os seus modelos a partir do próprio modelador. Basta apenas clicar no botão **[Editar ajuda do modelo]** e o diálogo como aquele que irá aparecer.

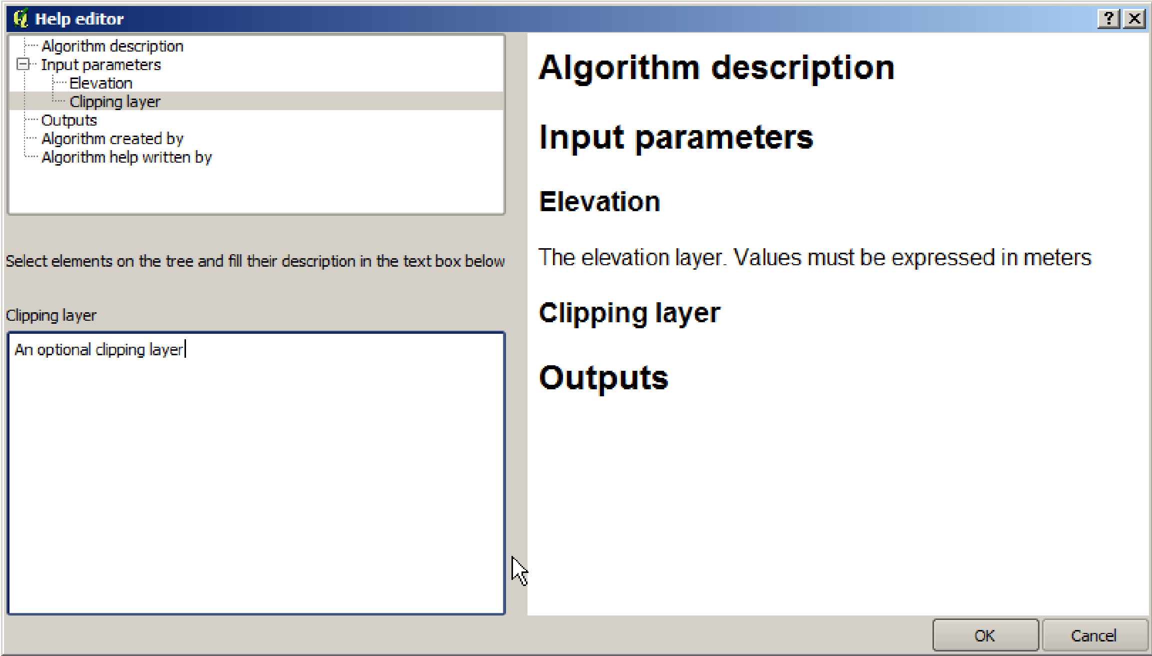


Figura 17.24: Edição da Ajuda

No lado direito irá ver uma página simples HTML, criada usando a descrição dos parâmetros de entrada e de saída do algoritmo, juntamente com itens adicionais como uma descrição geral do modelo ou o seu autor. A primeira vez que abre o editor da ajuda, todas as ajudas estão vazias, mas pode editá-los usando os elementos do lado esquerdo do diálogo. Seleccione um elemento na parte superior e escreva a descrição na caixa de texto em baixo.

A ajuda do Modelo é guardada num ficheiro na mesma pasta ao pé do seu respectivo modelo. Não tem de ser preocupar como guardá-lo, uma vez ser feito automaticamente.

17.3.7 Sobre os algoritmos disponíveis

Poderá notar que alguns algoritmos podem ser executados a partir da caixa de ferramentas mas não aparecem na lista de algoritmos disponíveis quando está a desenhar o modelo. Para ser incluído no modelo, o algoritmo deve ter uma semântica correcta, assim como ligações apropriadas a outros fluxos de trabalho. Se um algoritmo não tiver uma boa semântica bem definida (por exemplo, se o número de camadas de saída não são conhecidas), portanto não é possível usá-lo dentro do modelo, e não aparece na lista na janela do diálogo do modelador.

Adicionalmente, irá ver algoritmos no modelador que não se encontram na caixa de ferramentas. Esses algoritmos são para ser usados exclusivamente como parte do modelo, e eles não têm interesse noutro contexto diferente. O algoritmo 'Calculadora' é um exemplo disso. É apenas uma simples calculadora aritmética que pode usar para modificar valores numéricos (introduzidos pelo utilizador ou gerados por outro tipo de algoritmo). Estas ferramentas são realmente úteis dentro do modelo, mas fora do contexto, não fazem sentido.

17.3.8 Saving models as Python code

Given a model, it is possible to automatically create Python code that performs the same task as the model itself. This code is used to create a console script (we will explain scripts later in this manual) and you can modify that script to incorporate actions and methods not available in the graphical modeler, such as loops or conditional sentences.

This feature is also a very practical way of learning how to use processing algorithms from the console and how to create new algorithms using Python code, so you can use it as a learning tool when you start creating your own scripts.

Save your model in the `models` folder and go to the toolbox, where it should appear now, ready to be run. Right-click on the model name and select *Save as Python script* in the context menu that will pop up. A dialog will prompt you to introduce the file where you want to save the script.

.

17.4 A interface do processamento em lote

17.4.1 Introdução

Todos os algoritmos (incluindo os modelos) podem ser executados como um processo em lote. Quer dizer, que podem ser executados não apenas com um mas com conjunto de ficheiros de entradas, executando o algoritmo quantas vezes forem necessárias, Isto é útil quando processamos grandes quantidades de dados, uma vez que não é necessário lançar o algoritmo a partir da caixa de ferramentas.

Para executar um algoritmo como um processamento em lote, clique com o direito do rato na caixa de ferramentas e seleccione a opção *Executar como processamento em lote* no balão de opções que irá aparecer.

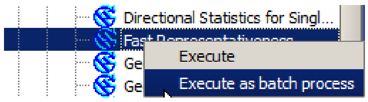


Figura 17.25: Clique do botão direito do rato do processamento em lote

17.4.2 Os parâmetros da tabela

A execução de um processamento em lote é semelhante à execução única de um algoritmo. Os valores do parâmetro têm de ser definidos, mas neste caso nós necessitamos um conjunto de parâmetros, uma para cada vez que o algoritmo é executado. Os valores são introduzidos usando uma tabela como é mostrada a seguir.

Cada linha desta tabela representa uma única execução do algoritmo, e cada célula contém o valor de um dos parâmetros. É semelhante aos parâmetros do diálogo que vê quando executa o algoritmo a partir da caixa de ferramentas, mas com uma diferente disposição.

Por defeito, a tabela contém apenas duas linhas. Pode adicionar ou remover linhas usando os botões na parte inferior da janela.

Uma vez o tamanho da tabela ser configurado, terá de ser preenchido com os valores desejados.

17.4.3 Preenchendo os parâmetros da tabela

Para a maioria dos parâmetros, a configuração de um valor é trivial. Apenas introduza o valor ou seleccione-o a partir de uma lista de opções disponíveis dependendo do tipo de parâmetro.

As principais diferenças são encontradas para parâmetros que representam camadas ou tabelas, e para caminhos de ficheiros de saída. Relativamente às camadas e tabelas de entrada, quando o algoritmo é executado como parte de um processamento em lote esses objectos de dados de entrada são usados directamente dos ficheiros, e não de um conjunto deles já abertos no QGIS. Por essa razão, qualquer algoritmo pode ser executado como um processamento em lote mesmo se os objectos de dados estiverem todos abertos e o algoritmo não possa ser executado a partir da caixa de ferramentas.

O nome do ficheiro para os objectos de dados de entrada são introduzidos directamente ou, mais convenientemente através do clique no botão ... no lado direito da célula, que exibe um típico diálogo de escolha de ficheiros.

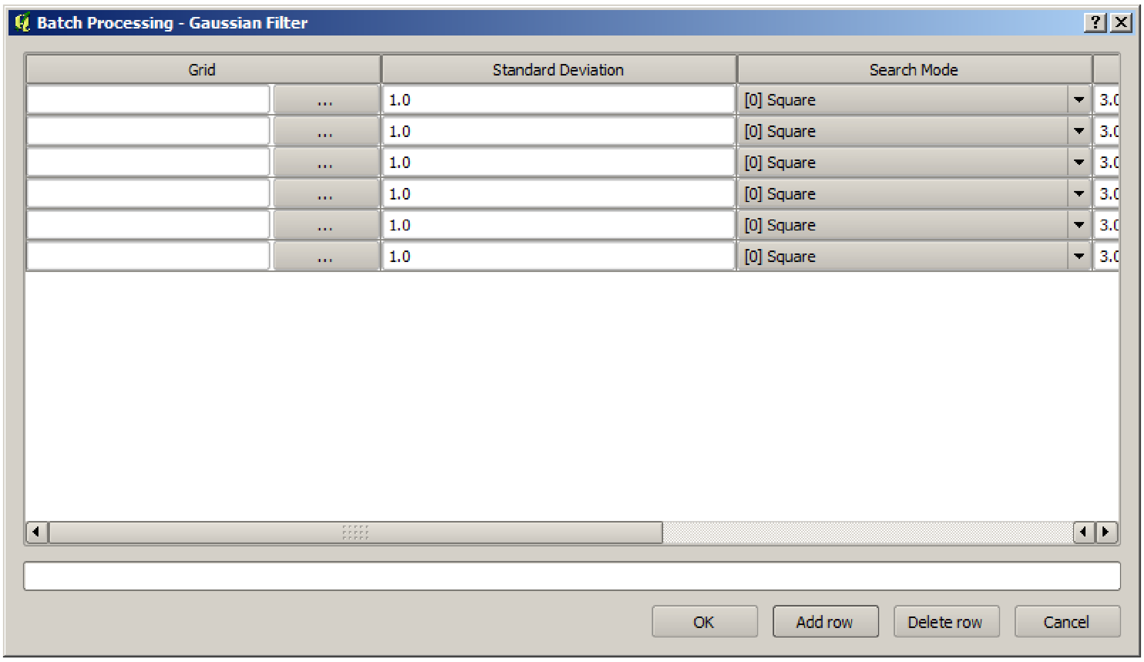


Figura 17.26: Processamento em Lote

Podem ser seleccionados de uma vez ficheiros múltiplos. Se o parâmetro de entrada representar um objecto único de dados e vários ficheiros são seleccionados, cada um deles serão postos numa linha separada, adicionando novos se necessário. Se representa múltiplas entradas, todos os ficheiros seleccionados irão ser adicionados a uma célula única, separada por ponto e vírgulas (`;`).

Os dados de saída são sempre guardados num ficheiro e, contrariamente à execução do algoritmo na caixa de ferramentas, não é permitido guardar temporariamente. Pode introduzir o nome directamente ou usar o diálogo de escolha do ficheiro que aparece quando é clicado o botão anexo.

Um vez seleccionado o ficheiro, um novo diálogo será exibido para permitir que faça o auto-preenchimento das outras células na mesma coluna (o mesmo parâmetro).

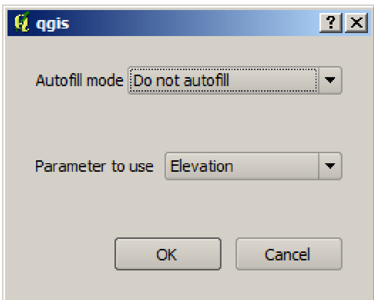


Figura 17.27: Guardar o Processamento em Lote

Se o valor padrão (‘Não efectuar auto-preenchimento’) é seleccionado, irá apenas por o nome de ficheiro seleccionado na célula seleccionada da tabela de parâmetros. Se alguma das outras opções estiver seleccionada, todas as células abaixo da seleccionada irão automaticamente ser preenchidas baseando-se no critério definido. Desta forma, é mais fácil preencher a tabela, e o processamento em lote pode ser definido com menor esforço.

O preenchimento automático pode ser feito de forma simples adicionando números correlativos ao caminho do ficheiro seleccionado, ou anexando o valor de outro campo na mesma linha. Isto é particularmente útil para dar o nome ao objecto de dados de saída de acordo com os dados de entrada.

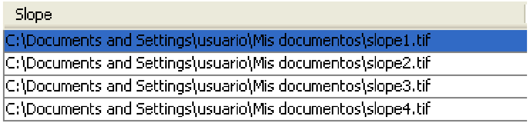


Figura 17.28: Caminho do Ficheiro do Processamento em Lote

17.4.4 Executando o processo em lote

Após a introdução de todos os valores necessários pode executar o processamento em lote, apenas clicando em **[OK]**. O progresso global da tarefa de processamento será exibido na barra de progresso na parte inferior do diálogo.

.

17.5 Usando os algoritmos do processamento a partir da consola

The console allows advanced users to increase their productivity and perform complex operations that cannot be performed using any of the other GUI elements of the processing framework. Models involving several algorithms can be defined using the command-line interface, and additional operations such as loops and conditional sentences can be added to create more flexible and powerful workflows.

There is not a proccesing console in QGIS, but all processing commands are available instead from the QGIS built-in Python console. That means that you can incorporate those commands into your console work and connect processing algorithms to all the other features (including methods from the QGIS API) available from there.

O código que pode executar a partir da consola Python, mesmo quando não chama nenhum método específico do processamento, pode ser convertido num novo algoritmo que pode mais tarde chamar da caixa de ferramentas, o modelador gráfico ou qualquer outro componente, como faz para outro algoritmo. De facto, alguns algoritmos que encontra na caixa de ferramentas são scripts simples.

In this section, we will see how to use processing algorithms from the QGIS Python console, and also how to write algorithms using Python.

17.5.1 Chamando os algoritmos a partir da consola Python

A primeira coisa que tem de fazer é importar as funções do processamento com a seguinte linha:

```
>>> import processing
```

Now, there is basically just one (interesting) thing you can do with that from the console: execute an algorithm. That is done using the `runalg()` method, which takes the name of the algorithm to execute as its first parameter, and then a variable number of additional parameters depending on the requirements of the algorithm. So the first thing you need to know is the name of the algorithm to execute. That is not the name you see in the toolbox, but rather a unique command–line name. To find the right name for your algorithm, you can use the `algslist()` method. Type the following line in your console:

```
>>> processing.alglist()
```

Irá ver algo como isto.

```
Accumulated Cost (Anisotropic)---------------->saga:accumulatedcost(anisotropic)
Accumulated Cost (Isotropic)------------------>saga:accumulatedcost(isotropic)
Add Coordinates to points--------------------->saga:addcoordinatestopoints
Add Grid Values to Points--------------------->saga:addgridvaluestopoints
Add Grid Values to Shapes--------------------->saga:addgridvaluestoshapes
Add Polygon Attributes to Points-------------->saga:addpolygonattributestopoints
Aggregate------------------------------------->saga:aggregate
Aggregate Point Observations------------------>saga:aggregatepointobservations
```

```
Aggregation Index----------------------------->saga:aggregationindex
Analytical Hierarchy Process------------------>saga:analyticalhierarchyprocess
Analytical Hillshading------------------------>saga:analyticalhillshading
Average With Mask 1--------------------------->saga:averagewithmask1
Average With Mask 2--------------------------->saga:averagewithmask2
Average With Thereshold 1--------------------->saga:averagewiththereshold1
Average With Thereshold 2--------------------->saga:averagewiththereshold2
Average With Thereshold 3--------------------->saga:averagewiththereshold3
B-Spline Approximation------------------------>saga:b-splineapproximation
...
```

Esta é a lista de todos os algoritmos disponíveis, ordenados alfabeticamente, juntamente com os seus nomes da linha de comandos correspondentes.

You can use a string as a parameter for this method. Instead of returning the full list of algorithms, it will only display those that include that string. If, for instance, you are looking for an algorithm to calculate slope from a DEM, type `alglist("slope")` to get the following result:

```
DTM Filter (slope-based)---------------------->saga:dtmfilter(slope-based)
Downslope Distance Gradient------------------->saga:downslopedistancegradient
Relative Heights and Slope Positions---------->saga:relativeheightsandslopepositions
Slope Length---------------------------------->saga:slopelength
Slope, Aspect, Curvature---------------------->saga:slopeaspectcurvature
Upslope Area---------------------------------->saga:upslopearea
Vegetation Index[slope based]----------------->saga:vegetationindex[slopebased]
```

Este resultado pode mudar dependendo dos algoritmos que estão disponíveis.

Agora é mais fácil encontrar o algoritmo que procura e o seu nome da linha de comandos, neste caso `saga:slopeaspectcurvature`.

Once you know the command-line name of the algorithm, the next thing to do is to determine the right syntax to execute it. That means knowing which parameters are needed and the order in which they have to be passed when calling the `runalg()` method. There is a method to describe an algorithm in detail, which can be used to get a list of the parameters that an algorithm requires and the outputs that it will generate. To get this information, you can use the `alghelp(name_of_the_algorithm)` method. Use the command-line name of the algorithm, not the full descriptive name.

Calling the method with `saga:slopeaspectcurvature` as parameter, you get the following description:

```
>>> processing.alghelp("saga:slopeaspectcurvature")
ALGORITHM: Slope, Aspect, Curvature
   ELEVATION <ParameterRaster>
   METHOD <ParameterSelection>
   SLOPE <OutputRaster>
   ASPECT <OutputRaster>
   CURV <OutputRaster>
   HCURV <OutputRaster>
   VCURV <OutputRaster>
```

Agora tem tudo o que necessita de correr qualquer algoritmo. Como já tínhamos mencionado, existe apenas um comando para executar algoritmos: `runalg()`. A sua síntaxe é como está descrito a seguir:

```
>>> processing.runalg(name_of_the_algorithm, param1, param2, ..., paramN,
         Output1, Output2, ..., OutputN)
```

A lista de parâmetros e ficheiros de saída para adicionar dependem do algoritmo que quer correr, e é exactamente a lista que o método `alghelp()` lhe dá, na mesma ordem que é exibido.

Depending on the type of parameter, values are introduced differently. The next list gives a quick review of how to introduce values for each type of input parameter:

- Raster Layer, Vector Layer or Table. Simply use a string with the name that identifies the data object to use (the name it has in the QGIS Table of Contents) or a filename (if the corresponding layer is not opened, it will be opened but not added to the map canvas). If you have an instance of a QGIS object representing the layer, you can also pass it as parameter. If the input is optional and you do not want to use any data object, use `None`.

- Selecção. Se algum algoritmo tiver um parâmetro de selecção, o valor desse parâmetro deve ser introduzido usando um valor inteiro. Para saber as opções disponíveis, pode usar o comando `algoptions()`, como é exibido no seguinte exemplo:

```
>>> processing.algoptions("saga:slopeaspectcurvature")
METHOD(Method)
    0 - [0] Maximum Slope (Travis et al. 1975)
    1 - [1] Maximum Triangle Slope (Tarboton 1997)
    2 - [2] Least Squares Fitted Plane (Horn 1981, Costa-Cabral & Burgess 1996)
    3 - [3] Fit 2.Degree Polynom (Bauer, Rohdenburg, Bork 1985)
    4 - [4] Fit 2.Degree Polynom (Heerdegen & Beran 1982)
    5 - [5] Fit 2.Degree Polynom (Zevenbergen & Thorne 1987)
    6 - [6] Fit 3.Degree Polynom (Haralick 1983)
```

  In this case, the algorithm has one such parameter, with seven options. Notice that ordering is zero-based.

- Multiple input. The value is a string with input descriptors separated by semicolons (`;`). As in the case of single layers or tables, each input descriptor can be the data object name, or its file path.
- Campo da Tabela de XXX. Use uma cadeia de texto com o nome do campo a usar. O parâmetro é caso sensitivo.
- Fixed Table. Type the list of all table values separated by commas (`,`) and enclosed between quotes (`"`). Values start on the upper row and go from left to right. You can also use a 2-D array of values representing the table.
- SRC. Introduza o número do código ESPG do SRC desejado.
- Extensão. Deve usar uma cadeia de texto com `xmin`, `xmax`, `ymin` e `ymax` valores separados por vírgulas (`,`).

Os parâmetros booleanos, de ficheiro, cadeia de texto e númericos não necessitam de explicações adicionais.

Input parameters such as strings, booleans, or numerical values have default values. To use them, specify `None` for the corresponding parameter entry.

For output data objects, type the file path to be used to save it, just as it is done from the toolbox. If you want to save the result to a temporary file, use `None`. The extension of the file determines the file format. If you enter a file extension not supported by the algorithm, the default file format for that output type will be used, and its corresponding extension appended to the given file path.

Unlike when an algorithm is executed from the toolbox, outputs are not added to the map canvas if you execute that same algorithm from the Python console. If you want to add an output to the map canvas, you have to do it yourself after running the algorithm. To do so, you can use QGIS API commands, or, even easier, use one of the handy methods provided for such tasks.

The `runalg` method returns a dictionary with the output names (the ones shown in the algorithm description) as keys and the file paths of those outputs as values. You can load those layers by passing the corresponding file paths to the `load()` method.

17.5.2 Funções adicionais para a manipulação dos dados

Além das funções usadas para chamar os algoritmos, importar o pacote `processamento` irá também importar algumas funções adicionais que facilitará o trabalho dos dados, particularmente os dados vectoriais. Estas funções de conveniência que envolvem alguma funcionalidade a partir da API do QGIS, usualmente com uma sintaxe menos complexa. Estas funções devem ser usadas quando são programados novos algoritmos, para tornar mais fácil a operação com o os dados de entrada.

Below is a list of some of these commands. More information can be found in the classes under the `processing/tools` package, and also in the example scripts provided with QGIS.

- `getobject(obj)`: Returns a QGIS object (a layer or table) from the passed object, which can be a filename or the name of the object in the QGIS Table of Contents.
- `values(layer, fields)`: Returns the values in the attributes table of a vector layer, for the passed fields. Fields can be passed as field names or as zero-based field indices. Returns a dict of lists, with the passed field identifiers as keys. It considers the existing selection.
- `getfeatures(layer)`: Returns an iterator over the features of a vector layer, considering the existing selection.
- `uniquelabels(layer, field)`: Returns a list of unique values for a given attribute. Attributes can be passed as a field name or a zero-based field index. It considers the existing selection.

17.5.3 Criando scripts e correndo-os a partir da caixa de ferramentas

You can create your own algorithms by writing the corresponding Python code and adding a few extra lines to supply additional information needed to define the semantics of the algorithm. You can find a *Create new script* menu under the *Tools* group in the *Script* algorithms block of the toolbox. Double-click on it to open the script editing dialog. That's where you should type your code. Saving the script from there in the `scripts` folder (the default folder when you open the save file dialog) with `.py` extension will automatically create the corresponding algorithm.

O nome do algoritmo (aquele que irá ver na caixa de ferramentas) é criado a partir do nome do ficheiro, removendo a extensão e substituindo os hífens inferiores com espaços em branco.

Let's have a look at the following code, which calculates the Topographic Wetness Index (TWI) directly from a DEM.

```
##dem=raster
##twi=output
ret_slope = processing.runalg("saga:slopeaspectcurvature", dem, 0, None,
                None, None, None, None)
ret_area = processing.runalg("saga:catchmentarea(mass-fluxmethod)", dem,
                0, False, False, False, False, None, None, None, None, None)
processing.runalg("saga:topographicwetnessindex(twi), ret_slope['SLOPE'],
                ret_area['AREA'], None, 1, 0, twi)
```

As you can see, the calculation involves three algorithms, all of them coming from SAGA. The last one calculates the TWI, but it needs a slope layer and a flow accumulation layer. We do not have these layers, but since we have the DEM, we can calculate them by calling the corresponding SAGA algorithms.

A parte do código onde este processamento tem lugar não é difícil de perceber se leu-o as secções anteriores deste capítulo. Contudo, as primeiras linhas, necessitam de uma explicação adicional. Eles fornecem a informação que é necessária para tornar o código num algortimo que possa ser corrido a partir qualquer componente do GUI, como por exemplo a caixa de ferramentas ou o modelador gráfico.

These lines start with a double Python comment symbol (`##`) and have the following structure:

```
[parameter_name]=[parameter_type] [optional_values]
```

Here is a list of all the parameter types that are supported in processing scripts, their syntax and some examples.

- `raster`. A raster layer.
- `vector`. A vector layer.
- `table`. A table.
- `number`. A numerical value. A default value must be provided. For instance, `depth=number 2.4`.
- `string`. A text string. As in the case of numerical values, a default value must be added. For instance, `name=string Victor`.
- `boolean`. A boolean value. Add `True` or `False` after it to set the default value. For example, `verbose=boolean True`.

- `múltiplos raster`. Um conjunto de camadas rasters de entrada.
- `vectores múltiplos`. Um conjunto de camadas vectoriais de entrada.
- `campo`. Um campo da tabela de atributos de uma camada vectorial. O nome da camada tem de ser adicionada depois da etiqueta `campo`. Por exemplo, se declarou um ficheiro de entrada vectorial com `mylayer=vector`, poderá usar `myfield=field mylayer` para adicionar o campo a partir dessa camada como parâmetro.
- `folder`. A folder.
- `file`. A filename.

O nome do parâmetro é o nome que será exibido ao utilizador quando executa o algoritmo, e também o nome da variável a usar no código do script. O valor introduzido pelo utilizador para esse parâmetro será atibuído à variável com esse nome.

When showing the name of the parameter to the user, the name will be edited to improve its appearance, replacing low hyphens with spaces. So, for instance, if you want the user to see a parameter named `A numerical value`, you can use the variable name `A_numerical_value`.

Layers and table values are strings containing the file path of the corresponding object. To turn them into a QGIS object, you can use the `processing.getObjectFromUri()` function. Multiple inputs also have a string value, which contains the file paths to all selected object, separated by semicolons (`;`).

Os ficheiros de saída são definidos numa maneira semelhante, usando as seguintes etiquetas:

- `raster de saída`
- `vector de saída`
- `tabela de saída`
- `html de saída`
- `ficheiro de saída`
- `número de saída`
- `cadeia de texto de saída`

The value assigned to the output variables is always a string with a file path. It will correspond to a temporary file path in case the user has not entered any output filename.

When you declare an output, the algorithm will try to add it to QGIS once it is finished. That is why, although the `runalg()` method does not load the layers it produces, the final TWI layer will be loaded (using the case of our previous example), since it is saved to the file entered by the user, which is the value of the corresponding output.

Do not use the `load()` method in your script algorithms, just when working with the console line. If a layer is created as output of an algorithm, it should be declared as such. Otherwise, you will not be able to properly use the algorithm in the modeler, since its syntax (as defined by the tags explained above) will not match what the algorithm really creates.

Hidden outputs (numbers and strings) do not have a value. Instead, you have to assign a value to them. To do so, just set the value of a variable with the name you used to declare that output. For instance, if you have used this declaration,

```
##average=output number
```

a linha seguinte irá configurar o valor de saída para 5:

```
average = 5
```

Em adição às etiquetas para os parâmetros e ficheiros de saída, pode também definir o grupo onde o algoritmo será exibido, usando a etiqueta `group`.

If your algorithm takes a long time to process, it is a good idea to inform the user. You have a global named `progress` available, with two possible methods: `setText(text)` and `setPercentage(percent)` to modify the progress text and the progress bar.

Several examples are provided. Please check them to see real examples of how to create algorithms using the processing framework classes. You can right-click on any script algorithm and select *Edit script* to edit its code or just to see it.

17.5.4 Documentando os seus scripts

As in the case of models, you can create additional documentation for your scripts, to explain what they do and how to use them. In the script editing dialog, you will find an **[Edit script help]** button. Click on it and it will take you to the help editing dialog. Check the section about the graphical modeler to know more about this dialog and how to use it.

Help files are saved in the same folder as the script itself, adding the `.help` extension to the filename. Notice that you can edit your script's help before saving the script for the first time. If you later close the script editing dialog without saving the script (i.e., you discard it), the help content you wrote will be lost. If your script was already saved and is associated to a filename, saving the help content is done automatically.

17.5.5 Pré- e pós-execução de encaixe da script

Os scripts podem também ser usados para definir um encaixe de pré- e pós-execução que correm antes e depois do algoritmo correr. Isto pode ser usado para automatizar tarefas que serão executados quando qualquer algoritmo é executado.

A sintaxe é identica à sintaxe explicada em cima, mas uma variável global `alg` está disponível, representando o algoritmo que foi (ou está prestes a ser) executado.

In the *General* group of the processing configuration dialog, you will find two entries named *Pre-execution script file* and *Post-execution script file* where the filename of the scripts to be run in each case can be entered.

.

17.6 Gestão do histórico

17.6.1 O histórico do processamento

Cada vez que executa um algoritmo, a informação do processo é armazenado no gestor histórico. Juntamente com os parâmetros usados, a data e o tempo de execução são também guardados.

This way, it is easy to track and control all the work that has been developed using the processing framework, and easily reproduce it.

The history manager is a set of registry entries grouped according to their date of execution, making it easier to find information about an algorithm executed at any particular moment.

A informação do processo é mantida como uma expressão de linha de comandos, mesmo se o algoritmo seja lançado a partir da barra de ferramentas. Isto permite ser útil para aqueles que querem aprender como se usa a interface da linha de comandos, uma vez que podem chamar o algortimo usando a barra de ferramentas e verificar o gestor histórico para ver como o mesmo algoritmo pode ser chamado a partir da linha de comandos.

Apart from browsing the entries in the registry, you can also re-execute processes by simply double-clicking on the corresponding entry.

Along with recording algorithm executions, the processing framework communicates with the user by means of the other groups of the registry, namely *Errors*, *Warnings* and *Information*. In case something is not working properly, having a look at the *Errors* might help you to see what is happening. If you get in contact with a developer to report a bug or error, the information in that group will be very useful for her or him to find out what is going wrong.

Third-party algorithms are usually executed by calling their command-line interfaces, which communicate with the user via the console. Although that console is not shown, a full dump of it is stored in the *Information* group

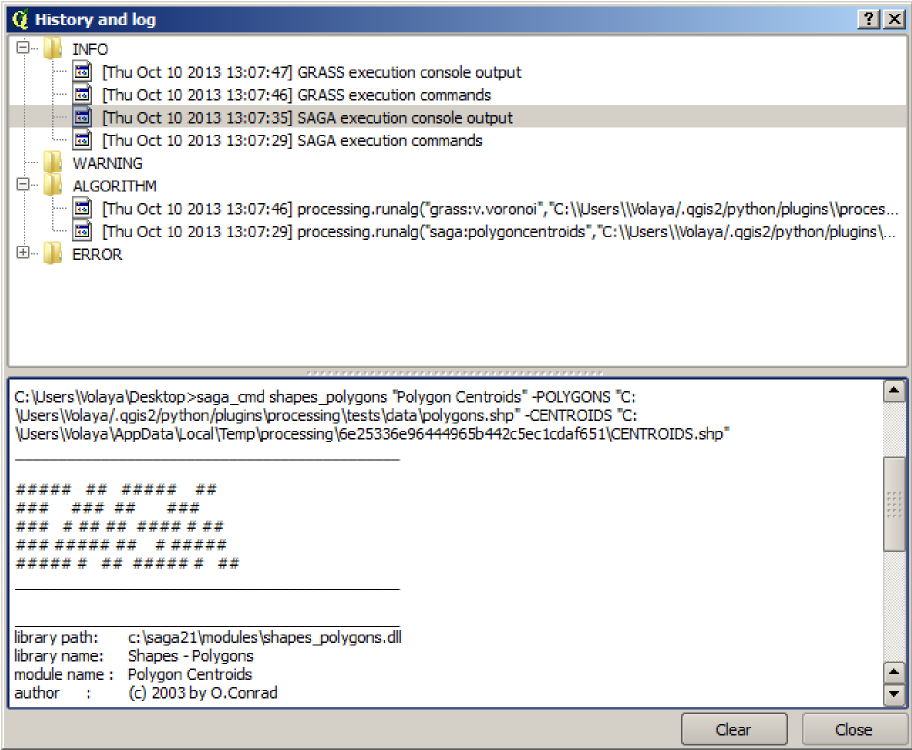


Figura 17.29: Histórico

each time you run one of those algorithms. If, for instance, you are having problems executing a SAGA algorithm, look for an entry named 'SAGA execution console output' to check all the messages generated by SAGA and try to find out where the problem is.

Some algorithms, even if they can produce a result with the given input data, might add comments or additional information to the *Warning* block if they detect potential problems with the data, in order to warn you. Make sure you check those messages if you are having unexpected results.

.

17.7 Configurando as aplicações externas

The processing framework can be extended using additional applications. Currently, SAGA, GRASS, OTB (Orfeo Toolbox) and R are supported, along with some other command-line applications that provide spatial data analysis functionalities. Algorithms relying on an external application are managed by their own algorithm provider.

This section will show you how to configure the processing framework to include these additional applications, and it will explain some particular features of the algorithms based on them. Once you have correctly configured the system, you will be able to execute external algorithms from any component like the toolbox or the graphical modeler, just like you do with any other geoalgorithm.

By default, all algorithms that rely on an external appplication not shipped with QGIS are not enabled. You can enable them in the configuration dialog. Make sure that the corresponding application is already installed in your system. Enabling an algorithm provider without installing the application it needs will cause the algorithms to appear in the toolbox, but an error will be thrown when you try to execute them.

This is because the algorithm descriptions (needed to create the parameters dialog and provide the information needed about the algorithm) are not included with each application, but with QGIS instead. That is, they are part of QGIS, so you have them in your installation even if you have not installed any other software. Running the algorithm, however, needs the application binaries to be installed in your system.

17.7.1 Uma nota para utilizadores Windows

If you are not an advanced user and you are running QGIS on Windows, you might not be interested in reading the rest of this chapter. Make sure you install QGIS in your system using the OSGeo4W application. That will automatically install SAGA, GRASS and OTB in your system and configure them so they can be run from QGIS. All the algorithms in the simplified view of the toolbox will be ready to be run without needing any further configuration.

If you want to know more about how these providers work, or if you want to use some algorithms not included in the simplified toolbox (such as R scripts), keep on reading.

17.7.2 Uma nota para os formatos dos ficheiros

When using an external software, opening a file in QGIS does not mean that it can be opened and processed as well in that other software. In most cases, other software can read what you have opened in QGIS, but in some cases, that might not be true. When using databases or uncommon file formats, whether for raster or vector layers, problems might arise. If that happens, try to use well-known file formats that you are sure are understood by both programs, and check the console output (in the history and log dialog) to know more about what is going wrong.

Usando as camadas raster GRASS, por exemplo, um dos casos em que pode ter problema e não seja possível completar o seu trabalho é se chamar um algoritmo externo usando uma camada como ficheiro de entrada. Por esta razão, essas camadas não irão aparecer como disponíveis para os algoritmos.

You should, however, find no problems at all with vector layers, since QGIS automatically converts from the original file format to one accepted by the external application before passing the layer to it. This adds extra processing time, which might be significant if the layer has a large size, so do not be surprised if it takes more time to process a layer from a DB connection than it does to process one of a similar size stored in a shapefile.

Providers not using external applications can process any layer that you can open in QGIS, since they open it for analysis through QGIS.

Regarding output formats, all formats supported by QGIS as output can be used, both for raster and vector layers. Some providers do not support certain formats, but all can export to common raster layer formats that can later be transformed by QGIS automatically. As in the case of input layers, if this conversion is needed, that might increase the processing time.

If the extension of the filename specified when calling an algorithm does not match the extension of any of the formats supported by QGIS, then a suffix will be added to set a default format. In the case of raster layers, the `.tif` extension is used, while `.shp` is used for vector layers.

17.7.3 Uma nota para as selecções da camada vectorial

External applications may also be made aware of the selections that exist in vector layers within QGIS. However, that requires rewriting all input vector layers, just as if they were originally in a format not supported by the external application. Only when no selection exists, or the *Use only selected features* option is not enabled in the processing general configuration, can a layer be directly passed to an external application.

Noutros casos, exportando apenas os elementos seleccionados é necessário, o que em alguns casos os tempos de execução serão mais longos.

SAGA

SAGA algorithms can be run from QGIS if you have SAGA installed in your system and you configure the processing framework properly so it can find SAGA executables. In particular, the SAGA command-line executable is needed to run SAGA algorithms.

If you are running Windows, both the stand-alone installer and the OSGeo4W installer include SAGA along with QGIS, and the path is automatically configured, so there is no need to do anything else.

If you have installed SAGA yourself (remember, you need version 2.1), the path to the SAGA executable must be configured. To do this, open the configuration dialog. In the *SAGA* block, you will find a setting named *SAGA Folder*. Enter the path to the folder where SAGA is installed. Close the configuration dialog, and now you are ready to run SAGA algorithms from QGIS.

If you are running Linux, SAGA binaries are not included with SEXTANTE, so you have to download and install the software yourself. Please check the SAGA website for more information. SAGA 2.1 is needed.

In this case, there is no need to configure the path to the SAGA executable, and you will not see those folders. Instead, you must make sure that SAGA is properly installed and its folder is added to the PATH environment variable. Just open a console and type `saga_cmd` to check that the system can find where the SAGA binaries are located.

17.7.4 Sobre as limitações do sistema de grelhas do SAGA

Most SAGA algorithms that require several input raster layers require them to have the same grid system. That is, they must cover the same geographic area and have the same cell size, so their corresponding grids match. When calling SAGA algorithms from QGIS, you can use any layer, regardless of its cell size and extent. When multiple raster layers are used as input for a SAGA algorithm, QGIS resamples them to a common grid system and then passes them to SAGA (unless the SAGA algorithm can operate with layers from different grid systems).

The definition of that common grid system is controlled by the user, and you will find several parameters in the SAGA group of the settings window to do so. There are two ways of setting the target grid system:

- Setting it manually. You define the extent by setting the values of the following parameters:
  - *Reamostragem do X min*
  - *Reamostragem do X máx*
  - *Reamostragem do Y min*
  - *Reamostragem do Y máx*
  - *Reamostragem do tamanho da célula*

  Tenha em atenção que o QGIS irá reamostrar as camadas de entrada para essa extensão, mesmo que não se sobreponham.
- Setting it automatically from input layers. To select this option, just check the *Use min covering grid system for resampling* option. All the other settings will be ignored and the minimum extent that covers all the input layers will be used. The cell size of the target layer is the maximum of all cell sizes of the input layers.

Para algoritmos que não usam camadas raster múltiplas, ou para aquelas que não necessitam de um único sistema de grelha de entrada, não será feito uma reamostragem antes de chamar o SAGA, e esses parâmetros não serão usados.

17.7.5 Limitações para camadas multi-banda

Unlike QGIS, SAGA has no support for multi-band layers. If you want to use a multiband layer (such as an RGB or multispectral image), you first have to split it into single-banded images. To do so, you can use the 'SAGA/Grid - Tools/Split RGB image' algorithm (which creates three images from an RGB image) or the 'SAGA/Grid - Tools/Extract band' algorithm (to extract a single band).

17.7.6 Limitations in cell size

SAGA assumes that raster layers have the same cell size in the X and Y axis. If you are working with a layer with different values for horizontal and vertical cell size, you might get unexpected results. In this case, a warning will be added to the processing log, indicating that an input layer might not be suitable to be processed by SAGA.

17.7.7 Registando

When QGIS calls SAGA, it does so using its command-line interface, thus passing a set of commands to perform all the required operations. SAGA shows its progress by writing information to the console, which includes the percentage of processing already done, along with additional content. This output is filtered and used to update the progress bar while the algorithm is running.

Both the commands sent by QGIS and the additional information printed by SAGA can be logged along with other processing log messages, and you might find them useful to track in detail what is going on when QGIS runs a SAGA algorithm. You will find two settings, namely *Log console output* and *Log execution commands*, to activate that logging mechanism.

A maioria dos outros fornecedores que usam uma aplicação externa e chamam a partir da linha de comandos têm opções semelhantes, portanto irá encontrar noutros sítios da lista de configurações do processamento.

R. Creating R scripts

R integration in QGIS is different from that of SAGA in that there is not a predefined set of algorithms you can run (except for a few examples). Instead, you should write your scripts and call R commands, much like you would do from R, and in a very similar manner to what we saw in the section dedicated to processing scripts. This section shows you the syntax to use to call those R commands from QGIS and how to use QGIS objects (layers, tables) in them.

The first thing you have to do, as we saw in the case of SAGA, is to tell QGIS where your R binaries are located. You can do this using the *R folder* entry in the processing configuration dialog. Once you have set that parameter, you can start creating and executing your own R scripts.

Uma vez mais, isto é diferente no Linux, e só tem de ter certeza que a pasta do R está incluída na variável de ambiente PATH. Se conseguir iniciar o R, apenas introduza `R` na consola, e estará pronto a começar.

To add a new algorithm that calls an R function (or a more complex R script that you have developed and you would like to have available from QGIS), you have to create a script file that tells the processing framework how to perform that operation and the corresponding R commands to do so.

R script files have the extension `.rsx`, and creating them is pretty easy if you just have a basic knowledge of R syntax and R scripting. They should be stored in the R scripts folder. You can set this folder in the *R* settings group (available from the processing settings dialog), just like you do with the folder for regular processing scripts.

Let's have a look at a very simple script file, which calls the R method `spsample` to create a random grid within the boundary of the polygons in a given polygon layer. This method belongs to the `maptools` package. Since almost all the algorithms that you might like to incorporate into QGIS will use or generate spatial data, knowledge of spatial packages like `maptools` and, especially, `sp`, is mandatory.

```
##polyg=vector
##numpoints=number 10
##output=output vector
##sp=group
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
output=SpatialPointsDataFrame(pts, as.data.frame(pts))
```

The first lines, which start with a double Python comment sign (`##`), tell QGIS the inputs of the algorithm described in the file and the outputs that it will generate. They work with exactly the same syntax as the SEXTANTE scripts that we have already seen, so they will not be described here again. Check the *processing_scripts* section for more information.

When you declare an input parameter, QGIS uses that information for two things: creating the user interface to ask the user for the value of that parameter and creating a corresponding R variable that can later be used as input for R commands.

In the above example, we are declaring an input of type `vector` named `polyg`. When executing the algorithm, QGIS will open in R the layer selected by the user and store it in a variable also named `polyg`. So, the name of a parameter is also the name of the variable that we can use in R for accesing the value of that parameter (thus, you should avoid using reserved R words as parameter names).

Spatial elements such as vector and raster layers are read using the `readOGR()` and `brick()` commands (you do not have to worry about adding those commands to your description file – QGIS will do it), and they are stored as `Spatial*DataFrame` objects. Table fields are stored as strings containing the name of the selected field.

Tables are opened using the `read.csv()` command. If a table entered by the user is not in CSV format, it will be converted prior to importing it into R.

Additionally, raster files can be read using the `readGDAL()` command instead of `brick()` by using the `##usereadgdal`.

If you are an advanced user and do not want QGIS to create the object representing the layer, you can use the `##passfilename` tag to indicate that you prefer a string with the filename instead. In this case, it is up to you to open the file before performing any operation on the data it contains.

Com a informação em cima, podemos agora perceber a primeira linha do nosso primeiro script exemplo (a primeira linha que não começa com o comentário Python).

```
pts=spsample(polyg,numpoints,type="random")
```

A variável `polygon` já contém o objecto `SpatialPolygonsDataFrame`, portanto pode ser usado para chamar o método `spsample`, tal como o `numpoints`, que indica o número de pontos a ser adicionados à grelha de amostra criada.

Since we have declared an output of type vector named `out`, we have to create a variable named `out` and store a `Spatial*DataFrame` object in it (in this case, a `SpatialPointsDataFrame`). You can use any name for your intermediate variables. Just make sure that the variable storing your final result has the same name that you used to declare it, and that it contains a suitable value.

In this case, the result obtained from the `spsample` method has to be converted explicitly into a `SpatialPointsDataFrame` object, since it is itself an object of class `ppp`, which is not a suitable class to be returned to QGIS.

If your algorithm generates raster layers, the way they are saved will depend on whether or not you have used the `#dontuserasterpackage` option. In you have used it, layers are saved using the `writeGDAL()` method. If not, the `writeRaster()` method from the `raster` package will be used.

Se usou a opção `#passfilename`, os ficheiros de sáida são gerados usando o pacote `raster` (com `writeRaster()`), mesmo que não seja usado nos ficheiros de entrada.

If your algorithm does not generate any layer, but rather a text result in the console instead, you have to indicate that you want the console to be shown once the execution is finished. To do so, just start the command lines that produce the results you want to print with the > ('greater') sign. The output of all other lines will not be shown. For instance, here is the description file of an algorithm that performs a normality test on a given field (column) of the attributes of a vector layer:

```
##layer=vector
##field=field layer
##nortest=group
library(nortest)
>lillie.test(layer[[field]])
```

The output of the last line is printed, but the output of the first is not (and neither are the outputs from other command lines added automatically by QGIS).

Se o seu algoritmo criar qualquer tipo de gráficos (usando o método ‘‘plot()), adicione a seguinte linha:

```
##showplots
```

This will cause QGIS to redirect all R graphical outputs to a temporary file, which will be opened once R execution has finished.

Tanto os gráficos como os resultados da consola serão exibidos no gestor de resultados do processamento.

For more information, please check the script files provided with SEXTANTE. Most of them are rather simple and will greatly help you understand how to create your own scripts.

Note: `rgdal` and `maptools` libraries are loaded by default, so you do not have to add the corresponding `library()` commands (you just have to make sure that those two packages are installed in your R distribution). However, other additional libraries that you might need have to be explicitly loaded. Just add the necessary commands at the beginning of your script. You also have to make sure that the corresponding packages are installed in the R distribution used by QGIS. The processing framework will not take care of any package installation. If you run a script that requires a package that is not installed, the execution will fail, and SEXTANTE will try to detect which packages are missing. You must install those missing libraries manually before you can run the algorithm.

GRASS

Configurar o GRASS não é muito diferente de configurar o SAGA. Primeiro, o caminho para a pasta GRASS tem de ser definida, mas apenas se estiver a correr o Windows. Adicionalmente, um interpretador shell, (normalmente o `msys.exe`, que pode ser encontrado na maioria das distribuições do GRASS para o Windows) tem de ser definido e o seu caminho configurado.

By default, the processing framework tries to configure its GRASS connector to use the GRASS distribution that ships along with QGIS. This should work without problems in most systems, but if you experience problems, you might have to configure the GRASS connector manually. Also, if you want to use a different GRASS installation, you can change that setting and point to the folder where the other version is installed. GRASS 6.4 is needed for algorithms to work correctly.

Se está a trabalhar em Linux, só necessita de ter a certeza que o GRASS está correctamente instalado, e pode ser executado sem problema a partir da consola.

GRASS algorithms use a region for calculations. This region can be defined manually using values similar to the ones found in the SAGA configuration, or automatically, taking the minimum extent that covers all the input layers used to execute the algorithm each time. If the latter approach is the behaviour you prefer, just check the *Use min covering region* option in the GRASS configuration parameters.

The last parameter that has to be configured is related to the mapset. A mapset is needed to run GRASS, and the processing framework creates a temporary one for each execution. You have to specify if the data you are working with uses geographical (lat/lon) coordinates or projected ones.

GDAL

No additional configuration is needed to run GDAL algorithms. Since they are already incorporated into QGIS, the algorithms can infer their configuration from it.

Orfeo Toolbox

Orfeo Toolbox (OTB) algorithms can be run from QGIS if you have OTB installed in your system and you have configured QGIS properly, so it can find all necessary files (command-line tools and libraries).

As in the case of SAGA, OTB binaries are included in the stand-alone installer for Windows, but they are not included if you are runing Linux, so you have to download and install the software yourself. Please check the OTB website for more information.

Once OTB is installed, start QGIS, open the processing configuration dialog and configure the OTB algorithm provider. In the *Orfeo Toolbox (image analysis)* block, you will find all settings related to OTB. First, ensure that algorithms are enabled.

Then, configure the path to the folder where OTB command-line tools and libraries are installed:

- Usually *OTB applications folder* points to `/usr/lib/otb/applications` and *OTB command line tools folder* is `/usr/bin`.
- If you use the OSGeo4W installer, then install `otb-bin` package and enter `C:\OSGeo4W\apps\orfeotoolbox\applications` as *OTB applications folder* and

`C:\OSGeo4W\bin` as *OTB command line tools folder*. These values should be configured by default, but if you have a different OTB installation, configure them to the corresponding values in your system.

TauDEM

To use this provider, you need to install TauDEM command line tools.

17.7.8 Windows

Please visit the TauDEM homepage for installation instructions and precompiled binaries for 32-bit and 64-bit systems. **IMPORTANT**: You need TauDEM 5.0.6 executables. Version 5.2 is currently not supported.

17.7.9 Linux

There are no packages for most Linux distributions, so you should compile TauDEM by yourself. As TauDEM uses MPICH2, first install it using your favorite package manager. Alternatively, TauDEM works fine with Open MPI, so you can use it instead of MPICH2.

Download TauDEM 5.0.6 source code and extract the files in some folder.

Open the `linearpart.h` file, and after line

```
#include "mpi.h"
```

add a new line with

```
#include <stdint.h>
```

e irá obter

```
#include "mpi.h"
#include <stdint.h>
```

Save the changes and close the file. Now open `tiffIO.h`, find line `#include "stdint.h"` and replace quotes (`""`) with `<>`, so you'll get

```
#include <stdint.h>
```

Save the changes and close the file. Create a build directory and cd into it

```
mkdir build
cd build
```

Configure your build with the command

```
CXX=mpicxx cmake -DCMAKE_INSTALL_PREFIX=/usr/local ..
```

e de seguida compile

```
make
```

Finally, to install TauDEM into `/usr/local/bin`, run

```
sudo make install
```

.

17.8 The SEXTANTE Commander

SEXTANTE includes a practical tool that allows you to run algorithms without having to use the toolbox, but just by typing the name of the algorithm you want to run.

This tool is known as the *SEXTANTE Commander*, and it is just a simple text box with autocompletion where you type the command you want to run.

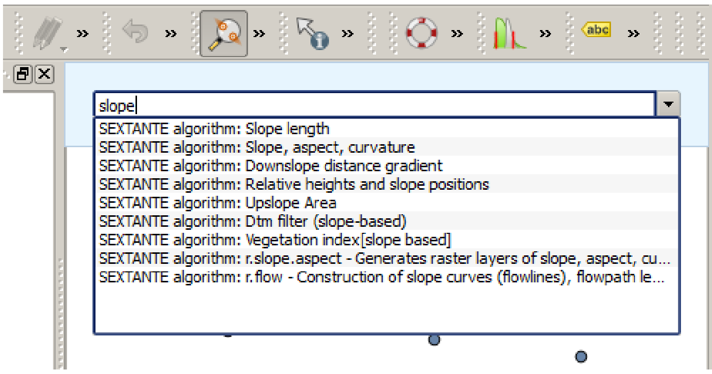


Figura 17.30: The SEXTANTE Commander

The Commander is started from the *Analysis* menu or, more practically, by pressing `Shift + Ctrl + M` (you can change that default keyboard shortcut in the QGIS configuration, if you prefer a different one). Apart from executing SEXTANTE algorithms, the Commander gives you access to most of the functionality in QGIS, which means that it gives you a practical and efficient way of running QGIS tasks and allows you to control QGIS with reduced usage of buttons and menus.

Moreover, the Commander is configurable, so you can add your custom commands and have them just a few keystrokes away, making it a powerful tool to help you become more productive in your daily work with QGIS.

17.8.1 Comandos disponíveis

The commands available in the Commander fall in the following categories:

- SEXTANTE algorithms. These are shown as `SEXTANTE algorithm: <name of the algorithm>`.
- Menu items. These are shown as `Menu item: <menu entry text>`. All menus items available from the QGIS interface are available, even if they are included in a submenu.
- Python functions. You can create short Python functions that will be then included in the list of available commands. They are shown as `Function: <function name>`.

To run any of the above, just start typing and then select the corresponding element from the list of available commands that appears after filtering the whole list of commands with the text you have entered.

No caso de chamar uma função Python, pode seleccionar uma entrada da lista, que tem o prefixo de `Função:` (para a instância, `Função: removeall), ou apenas escreva directamente o nome da função (``removeall` no exemplo anterior). Não existe necessidade de adicionar parêntesis após o nome da função.

17.8.2 Criando funções personalizadas

As funções personalizadas são adicionadas ao introduzir o código Python correspondente no ficheiro `commands.py` que pode ser encontrado `.qgis/sextante/commander directory` na pasta do utilizador. É apenas um ficheiro Python simples onde pode adicionar as funções que necessita.

The file is created with a few example functions the first time you open the Commander. If you haven't launched the Commander yet, you can create the file yourself. To edit the commands file, use your favorite text editor. You can also use a built-in editor by calling the `edit` command from the Commander. It will open the editor with the commands file, and you can edit it directly and then save your changes.

Por exemplo, pode adicionar a seguinte função, que remove todas as camadas:

```
from qgis.gui import *

def removeall():
    mapreg = QgsMapLayerRegistry.instance()
    mapreg.removeAllMapLayers()
```

Once you have added the function, it will be available in the Commander, and you can invoke it by typing `removeall`. There is no need to do anything apart from writing the function itself.

Functions can receive parameters. Add `*args` to your function definition to receive arguments. When calling the function from the Commander, parameters have to be passed separated by spaces.

Aqui está um exemplo de uma função que carrega uma camada e que tome como parâmetro o nome do ficheiro da camada para carregar.

```
import sextante

def load(*args):
  sextante.load(args[0])
```

If you want to load the layer in `/home/myuser/points.shp`, type `load /home/myuser/points.shp` in the Commander text box.

.

CAPÍTULO 18

Compositor de Impressão

O compositor de impressão fornece grandes recursos de layout e impressão. Permite que possa adicionar elementos como o enquadramento do mapa QGIS, etiquetas de texto, imagens, legendas, barras de escala, formas básicas, setas, tabelas de atributo e molduras HTML. Pode dimensionar, agrupar, alinhar, e posicionar cada elemento e ajustar as propriedades para criar o seu layout. O layout pode ser impresso ou exportado para formatos de imagens, Postscript, PDF ou para SVG (a exportação para SVG não está a trabalhar correctamente com algumas versões recentes do Qt4, deve experimentar e verificar o seu sistema individualmente). Pode guardar o layout como modelo e carregá-lo outra vez noutra sessão. Finalmente, vários mapas baseados num modelo podem ser gerados através do Gerador de Atlas. Veja a lista de ferramentas no table_composer_1:

Ícone	Finalidade	Ícone	Finalidade
	Guardar Projecto		Novo Compositor
	Duplicar Compositor		Gestor de Compositores
	Carregar a partir do modelo		Guardar como modelo
	Imprimir ou exportar como PostScript		Exportar como imagem
	Exportar como SVG		Exportar como PDF
	Reverter à última alteração		Restaurar a última alteração
	Zoom Total		Visualizar a 100%
	Aproximar		Afastar
	Actualizar vista		
	Movimentar		Zoom a uma área especifica
	Seleccionar/ Mover item		Mover conteúdo do item
	Adicionar novo mapa do QGIS no enquadramento do mapa		Adicionar imagem
	Adicionar nova etiqueta		Adicionar nova legenda
	Adicionar barra de escala ao compositor de impressão		Adicionar forma básica
	Adicionar seta		Adicionar tabela de atributos
	Adicionar uma HTML Frame		
	Agrupar itens		Desagrupar itens
	Bloquear itens seleccionados		Desbloquear todos os itens
	Elevar itens seleccionados		Abaixar itens seleccionados
	Trazer para a frente		Enviar para trás
	Alinhar à esquerda		Alinhar à direita
	Alinhar ao centro		Centraliza na vertical
	Alinhar ao topo		Alinhar ao fundo
	Pré-Visualizar Atlas		Primeiro Elemento
	Elemento Anterior		Próximo Elemento
	Último Elemento		Imprimir Atlas
	Exportar Atlas como Imagem		Atlas Configurações

Tabela 1 do Compositor: Ferramentas do Compositor de Impressão

Todas as ferramentas do Compositor de Impressão estão disponíveis nos menus e como ícones na barra de ferramentas. A barra de ferramentas pode ser desligada ou ligada usando o botão direito do rato sobre a barra de ferramentas.

18.1 Primeiros passos

18.1.1 Abrir um novo Modelo de de Compositor de Impressão

Antes de começar a trabalhar com o compositor de impressão, necessita de carregar algumas camadas vectoriais e matriciais no enquadramento do mapa QGIS e adaptar as suas propriedades para se ajustar à sua conveniência.

Após tudo estar renderizado ou simbolizado ao seu gosto, clique no ícone Novo Compositor de Impressão na barra de ferramentas ou escolha *Ficheiro* → *Novo Compositor de Impressão*. Será-lhe pedido para escolher um título para o novo compositor.

18.1.2 Using Print Composer

Opening the Print Composer provides you with a blank canvas to which you can add the current QGIS map canvas, text labels, images, legends, scale bars, basic shapes, arrows, attribute tables and HTML frames. Figure_composer_1 shows the initial view of the Print Composer before any elements are added.

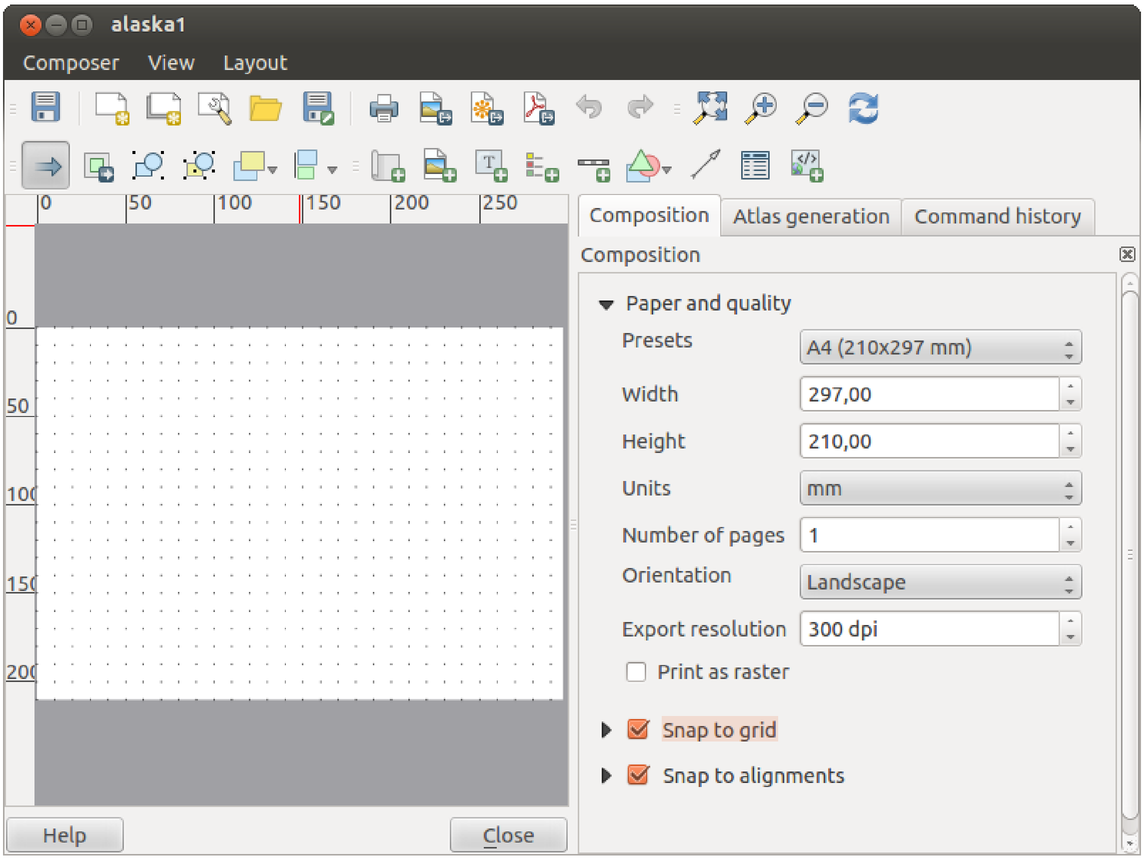


Figura 18.1: Compositor de Impressão

The Print Composer provides four tabs:

- The *Composition* tab allows you to set paper size, orientation, the page background, number of pages and print quality for the output file in dpi. Furthermore, you can also activate the *Print as raster* checkbox. This means all elements will be rastered before printing or saving as PostScript or PDF. In this tab, you can also customize settings for grid and smart guides.
- The *Item Properties* tab displays the properties for the selected item element. Click the Select/Move item icon to select an element (e.g., legend, scale bar or label) on the canvas. Then click the *Item Properties* tab and customize the settings for the selected element.
- The *Command history* tab (hidden by default) displays a history of all changes applied to the Print Composer layout. With a mouse click, it is possible to undo and redo layout steps back and forth to a certain status.
- O separador *Gerador de Atlas* permite activar a criação de um atlas para o compositor actual e dá acesso aos seus parâmetros.

No fundo da janela do Compositor de Impressão, pode encontrar a barra de estado com a posição do rato, o número da página actual e uma combo box para definir o nível de zoom.

Pode adicionar múltiplos elementos no compositor. É também possível ter mais do que uma vista de mapa ou legenda ou escala gráfica no enquadramento do compositor de impressão, numa ou em várias páginas. Cada elemento tem as suas próprias propriedades e no caso do mapa, a sua própria extensão. Se quiser remover alguma elemento do enquadramento do compositor pode-o fazer usando a tecla `Delete` ou `Backspace`.

Ferramentas de Navegação

Para navegar no enquadramento do layout, o compositor de impressão fornece 4 ferramentas gerais:

- Aproximar
- Afastar
- Ver Tudo
- Visualizar a 100%
- Actualiza a vista (se encotnrar uma vista com um estado insconscitente)
- *Mover Mapa*
- Modo Marquee zoom (amplia numa região específica do Compositor)

Pode também mudar o nível de ampliação usando a roda do rato ou a combo box na barra de estado. Se necessitar de mudar para o modo mover enquanto trabalha na área do Compositor, pode segurar a `Barra de Espaços` ou a roda do rato. Com o `Ctrl+Barra de Espaços`, pode temporariamente mudar para o modo ampliar, e com `Ctrl+Shift+Barra de Espaços`, para o modo afastar.

18.1.3 Opções do Compositor de Impressão

A partir das *Configurações* → *Opções do Compositor* pode definir algumas opções que serão usadas como padrão durante o seu trabalho.

- As *Configurações padrão das Composições* deixam-mo especificar a fonte padrão a usar.
- Com o *Aparência da Grelha*, pode definir o estilo da grelha e a sua cor.
- A *Grelha padrão* define espaçamento, afastamento e tolerância da grelha. Existem três tipos de grelha: **Pontos**, **Sólida** linhas e **Cruzes**.
- As *Guias padrão* definem a tolerância para as guias.

18.1.4 Separador de Composição — Configuração geral da composição

No separador *Composição*, pode definir as configurações globais à sua composição.

- Pode escolher uma das *Predefinições* para o seu formato de papel, ou introduza a sua *largura* e *altura* personalizada.
- A composição pode ser agora separada em várias páginas. Por exemplo, a primeira página pode mostrar o enquadramento do mapa e a segunda página irá mostrar a tabela de atributos associada à camada enquanto a terceira apenas mostra uma moldura HTML ligado ao sítio da internet da sua organização. Configure o *Número de páginas* que deseja. Pode escolher a página *Orientação* e a sua *Resolução exportada*. Quando activa a opção *imprimir como raster* indica que todos os elementos serão rasterizados antes de ser imprimidos ou guardados como PostScript ou PDF.
- A *Grelha* permite que possa personalizar as configurações da grelha como *espaçamentos*, *afastamentos* e *tolerância* às suas necessidades.
- Na *Tolerância aos alinhamentos*, pode alterar a *Tolerância*, que é a máxima distância abaixo que cada item é atraído às guias inteligentes.

A atracção à grelha e/ou às guias inteligentes podem ser activadas a partir do menu *Vista*. Neste menu, pode também esconder ou mostrar a grelha e as guias inteligentes.

18.1.5 Composer items general options

Composer items have a set of common properties you will find on the bottom of the *Item Properties* tab: Position and size, Frame, Background, Item ID and Rendering (See figure_composer_2).

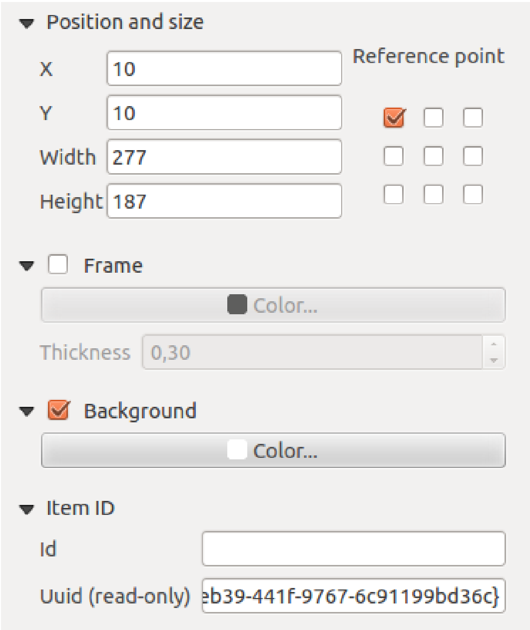


Figura 18.2: Janela comum das propriedades do item

- A janela *Posição e tamanho* permite que defina o tamanho e posição da moldura que contém o item. Pode também escolher que *Ponto de referência* será configurado nas coordenadas **X** e **Y** previamente definidas.
- A :guilabel:otação'define a rotação do elemento (em graus).
- A *Moldura* mostra ou esconde a moldura à volta da etiqueta. Clique nos botões de **[Cor]** e **[Espessura]** para ajustar essas propriedades.
- O *Fundo* activa ou desactiva a cor do fundo. Clique no botão **[Cor...]** para exibir a janela onde vai escolher uma cor pré-definida ou escolher uma cor personalizada. A Transparência pode também ser ajustada no campo **alfa**.
- Use o *Item ID* para criar uma relação para outro item do Compositor de Impressão. Isto é usado com o QGIS server e em qualquer web client potencial. Pode definir um ID num item (ex.:, um mapa e um rótulo), e de seguida o web client pode enviar dados para definir a propriedade (ex.: texto do rótulo) para esse item específico. O comando GetProjectSettings irá listar que itens e que IDs estão disponíveis no layout.
- o modo *Renderização* pode ser seleccionado no campo opção. Veja Rendering_Mode .

18.2 Modo de Renderização

O QGIS permite agora renderização avançada para os itens do Compositor como para as camadas vectoriais e rasters.

- *Transparência* : pode sublinhar o item no compositor visível com esta ferramenta. Use a barra de deslizamento para adaptar a visibilidade do seu item à sua necessidade. Pode também definir com precisão a percentagem de visibilidade no menu ao lado da barra de deslizamento.

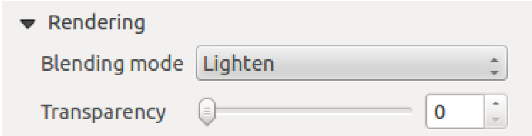


Figura 18.3: Modo de Renderização

- *Modo de mistura*: pode alcançar efeitos especiais de renderização com estas ferramentas que anteriormente só era conhecido de programas gráficos. Os pixeis dos itens sobrejacente e subjacente são misturados através das configurações descritas em baixo.
  - Normal: Este é o modo padrão de renderização que usa o canal alfa do pixel superior para renderizar com o pixel abaixo dele; as cores não estão misturadas.
  - Mais claro: Selecciona o máximo de cada componente dos pixeis de primeiro plano e de fundo. Tenha atenção que os resultados tendem a ser irregulares e "áspero".
  - Ecrã: Os pixeis claros da fonte são pintados sobre o destino e os pixeis escuros não são. Este modo é muito útil pata misturar texturas de uma camada com outra camada. (Ex.: pode usar o mapa de sombras como textura noutra camada).
  - Subexposição: A subexposição irá clarear e saturar os pixeis subjacentes baseados na luminosidade do pixel superior. A maior claridade do pixel superior causa o aumento da saturação e brilho dos pixeis subjacentes. Isto funciona melhor nos pixeis superiores que não brilham muito, caso contrário o efeito é muito extremo.
  - Adição: Este modo de renderização simplesmente adiciona os valores dos pixeis de uma camada noutra. Nos casos que os valores são acima de 1 (como no caso do RGB), o branco é exibido. Este modo é adequado para destacar elementos.
  - Escurecido: Cria um pixel resultante que retêm os componentes mais pequenos dos pixeis do primeiro plano e do fundo. Como o mais claro, o resulto tende a ser irregular e "áspero".
  - Multiplicar: Aqui, os números de cada pixel superior da camada multiplica com o pixel correspondente da camada abaixo. Os resultados são imagens mais escuras.
  - Queimar: As cores escuras da camada superior torna mais escuro as camadas subjacentes. Pode ser usado para ajustar e colorizar camadas subjacentes.
  - Sobreposição: É uma combinação entre os modos de renderização de multiplicar e ecrã. Como resultado as partes claras da imagem tornam-se mais claras e as partes escuras ficam mais escuras.
  - Pouca luz: Muito semelhante à sobreposição, mas em vez de usar multiplicar/ecrã usa o queimar/subexposição. Neste modo é suposto imitar brilhar uma luz suave numa imagem.
  - Muita luz: Este modo é muito semelhante ao modo de sobreposição. É suposto simular a projecção de uma luz muito intensa numa imagem.
  - Diferença: A diferença subtrair o pixel superior com pixel de baixo e vice-versa, para obter sempre o valor positivo. A mistura com pretos não produz alteração, como valor todas as cores são zero.
  - Subtracção: Este modo de renderização simplesmente subtrair os valores do pixel de uma camada à outra. Em caso de valores negativos, o preto é exibido.

18.3 Itens do Compositor

18.3.1 Adding a current QGIS map canvas to the Print Composer

Clique no botão da barra de ferramentas Adicionar novo mapa do compositor de impressão para adicionar ao enquadramento do mapa QGIS. Agora arraste um rectângulo para o enquadramento do compositor com o botão esquerdo do rato para adicionar o mapa. Para exibir o mapa actual, pode escolher entre três modos diferentes no separador do mapa *Propriedades do Item Properties*:

- **Rectângulo** é a configuração padrão. Apenas exibe uma caixa vazia com a mensagem 'O mapa será impresso aqui'.
- **Cache** renderiza um mapa para a resolução actual do ecrã. Se quiser aproximar ou afastar na janela do Compositor, o mapa não irá renderizar mas a imagem é redimensionada.
- **Desenhar** significa, que se aproximar ou afastar na janela do compositor, o mapa será novamente renderizada, mas por razões de espaço, apenas para a resolução máxima.

Cache é o modo de pré-visualização padrão para novos mapas adicionados no Compositor de Impressão.

Pode redimensionar o elemento mapa clicando no botão Seleccionar/Mover item, seleccionado o elemento, e arrastando um dos manipuladores azuis do canto do mapa. Com o mapa seleccionado, pode agora adaptar mais propriedades no mapa no separador *Propriedades do Item*

To move layers within the map element, select the map element, click the Move item content icon and move the layers within the map element frame with the left mouse button. After you have found the right place for an element, you can lock the element position within the Print Composer canvas. Select the map element and click on the right mouse button to Lock the element position and again to unlock the element. You can also lock the map element by activating the *Lock layers for map item* checkbox in the *Map* dialog of the *Item Properties* tab.

Propriedades principais

The *Main properties* dialog of the map *Item Properies* tab provides the following functionalities (see figure_composer_4):

- A área de **Pré-visualização** permite que defina modos de pré-visualização 'Rectângulo', 'Cache' e 'Desenhar', como é descrito em cima. Se mudar a vista do enquadramento do mapa QGIS ampliando ou movendo ou alterando o vector ou alterando as propriedades do raster, pode actualizar a vista do Compositor de Impressão seleccionando o elemento mapa no Compositor de Impressão e clicando no botão **[Actualizar pré-visualização]**.
- O campo *Escala* 1,00 define a escala manual.
- O campo *Rotação* 1,00 permite rodar o conteúdo do elemento mapa no sentido do ponteiro dos relógios em graus. Atenção, a moldura de coordenadas apenas pode ser adicionada com o valor padrão igual a 0.
- O *Desenhar itens de mapa* permite exibir anotações que podem ser posicionados no enquadramento do mapa na janela principal do QGIS.
- You can choose to lock the layers shown on a map item. Check *Lock layers for map item*. After this is checked, any layer that would be displayed or hidden in the main QGIS window won't appear or be hidden in the map item of the Composer. But style and labels of a locked layer are still refreshed according to the main QGIS interface.

Extensões

The *Extents* dialog of the map item tab provides the following functionalities (see figure_composer_5):

- The **Map extent** area allows you to specify the map extent using Y and X min/max values or by clicking the **[Set to map canvas extent]** button.

If you change the view on the QGIS map canvas by changing vector or raster properties, you can update the Print Composer view by selecting the map element in the Print Composer and clicking the **[Update preview]** button in the map *Item Properties* tab (see figure_composer_2).

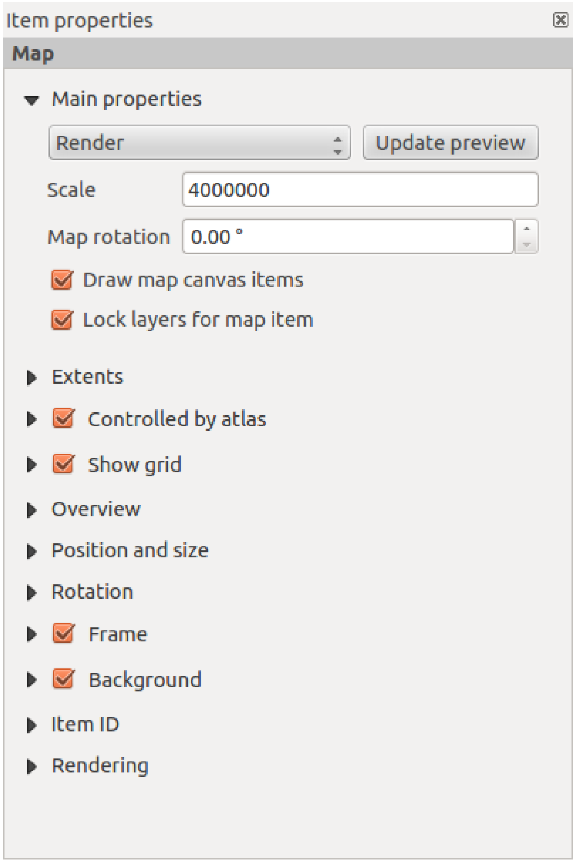


Figura 18.4: Separador das propriedades da Mapa

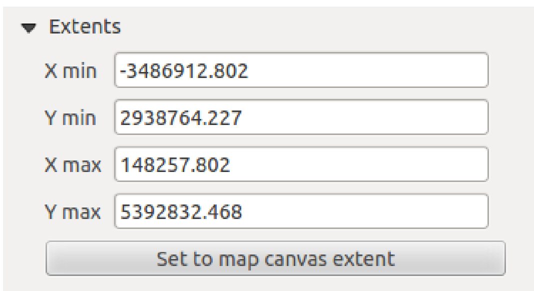


Figura 18.5: Janela de Extensões do Mapa

Grelha

The *Grid* dialog of the map *Item Properties* tab provides the following functionalities (see Figure_composer_6):

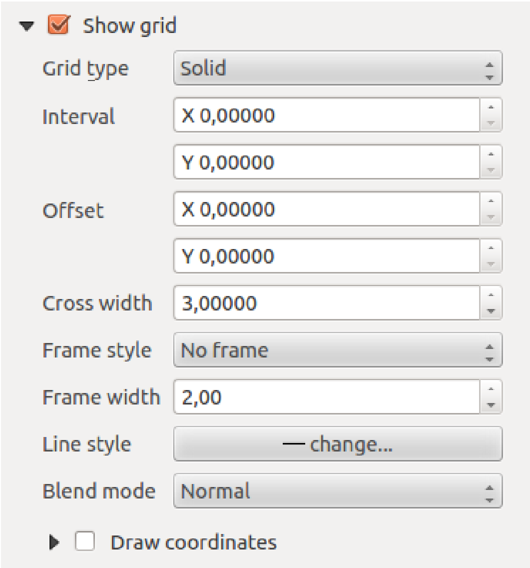


Figura 18.6: Map Grid Dialog

- The *Show grid* checkbox allows you to overlay a grid onto the map element. As grid type, you can specify to use a solid line or cross. Symbology of the grid can be chosen. See section Rendering_Mode. Furthermore, you can define an interval in the X and Y directions, an X and Y offset, and the width used for the cross or line grid type.
- You can choose to paint the frame with a zebra style. If not selected, the general frame option is used (see section Frame_dialog). Advanced rendering mode is also available for grids (see section Rendering_mode).
- A caixa de verificação *Desenhar coordenadas* permite que adicione coordenadas à moldura do mapa. A anotação pode ser desenhada dentro ou fora da moldura do mapa. A direcção da anotação pode ser definida como horizontal, vertical, horizontal e vertical ou no sentido do limite, individualmente para cada moldura. As unidades podem ser em metros ou em graus. Finalmente pode definri a cor da grelha, o tipo de letra da anotação, a distância da anotação da moldura do mapa e a precisão das coordenadas desenhadas.

Overview

The *Overview* dialog of the map *Item Properties* tab provides the following functionalities (see Figure_composer_7):

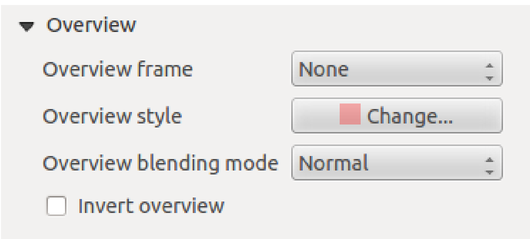


Figura 18.7: Map Overview Dialog

If the Composer has more than one map, you can choose to use a first map to show the extents of a second map. The *Overview* dialog of the map *Item Properties* tab allows you to customize the appearance of that feature.

- The *Overview frame* combo list references the map item whose extents will be drawn on the present map item.
- The *Overview Style* allows you to change the frame color. See section vector_style_manager .
- The *Overview Blend mode* allows you to set different transparency blend modes, to enhance visibility of the frame. See Rendering_Mode.
- If checked, *Invert overview* creates a mask around the extents: the referenced map extents are shown clearly, whereas everything else is blended with the frame color.

18.3.2 Adding a Label item to the Print Composer

Para adicionar uma etiqueta clique no ícone Adicionar nova etiqueta, posicione o elemento com o botão esquerdo do rato no enquadramento do compositor de impressão e personalize a aparência no separador da etiqueta *Propriedades do Item*.

The *Item Properties* tab of a label item provides the following functionalities:

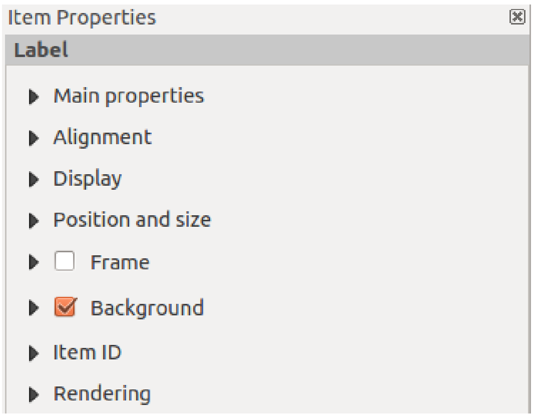


Figura 18.8: Separador das propriedades da Etiqueta

Propriedades principais

The *Main properties* dialog of the label *Item Properties* tab provides the following functionalities (see Figure_composer_9):

- A janela das propriedades principais é onde inserido o texto (HTML ou não) ou a expressão necessária para preencher a etiqueta adicionada ao enquadramento do compositor.
- As etiquetas podem ser interpretadas como código HTML: activa a *Renderizar como HTML*. Pode agora inserir um URL, uma imagem com link que por sua vez irá ligar-se a uma página de internet ou outra coisa mais complexa.
- You can also insert an expression. Click on **[Insert an expression]** to open a new dialog. Build an expression by clicking the functions available in the left side of the panel. On the right side of the *Insert an expression* dialog, the help file associated with the function selected is displayed. Two special categories can be useful, particularly associated with the atlas functionality: geometry functions and records functions. At the bottom, a preview of the expression is shown.
- Define font and font color by clicking on the **[Font]** and **[Font color...]** buttons.

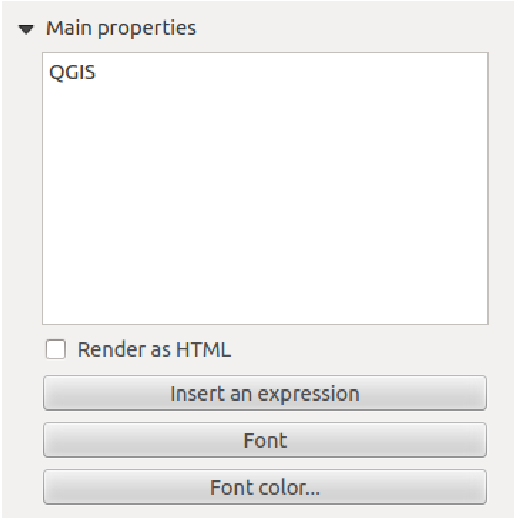


Figura 18.9: Label Main properties Dialog

Alinhamentos e Exibição

The *Alignment* and *Display* dialogs of the label *Item Properties* tab provide the following functionalities (see Figure_composer_10):

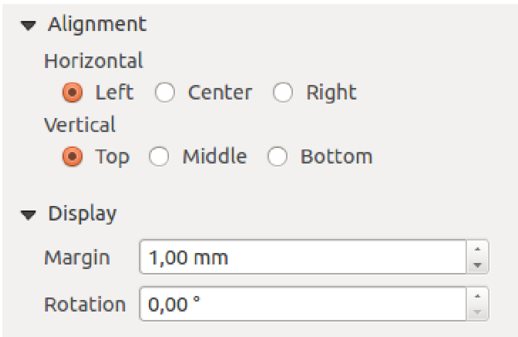


Figura 18.10: Label Alignment and Display Dialogs

- Pode definir o alinhamento horizontal e vertical na zona de *Alinhamento*.
- In the **Display** tag, you can define a margin in mm and/or a rotation angle in degrees for the text.

18.3.3 Adding an Image item to the Print Composer

Para adicionar uma imagem, clique no ícone Adicionar imagem, posicione o elemento com o botão esquerdo do rato no enquadramento do Compositor de Impressão e posicione e personalize a sua aparência no separador *Propriedades Item* da imagem.

The image *Item Properties* tab provides the following functionalities (see figure_composer_11):

Main properties, Search directories and Rotation

The *Main properties* and *Search directories* dialogs of the image *Item Properties* tab provide the following functionalities (see Figure_composer_12):

- The **Main properties** dialog shows the current image that is displayed in the image item. Click on the **[...]** button to select a file on your computer.

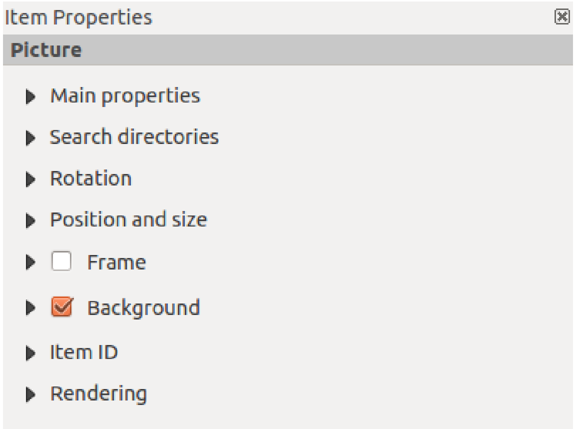


Figura 18.11: Separador Propriedades do Item da Imagem

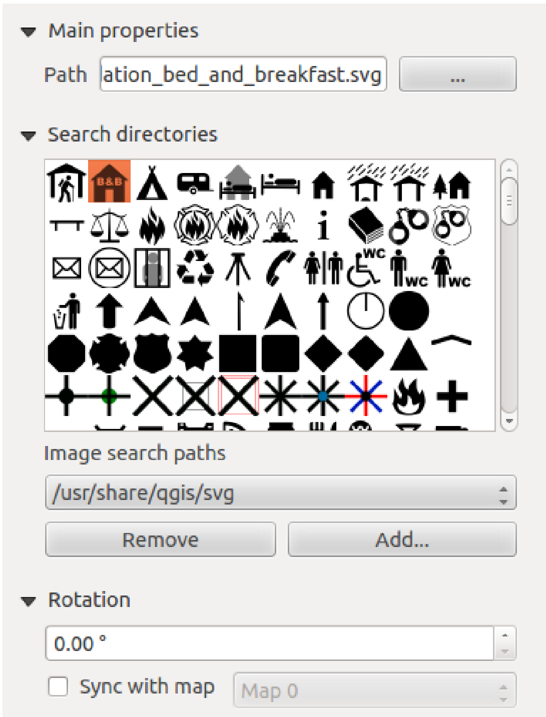


Figura 18.12: Image Main properties, Search directories and Rotation Dialogs

- This dialog shows all pictures stored in the selected directories.
- The **Search directories** area allows you to add and remove directories with images in SVG format to the picture database.
- Images can be rotated with the *Rotation* 1,00 field.
- Activating the *Sync with map* checkbox synchronizes the rotation of a picture in the QGIS map canvas (i.e., a rotated north arrow) with the appropriate Print Composer image.

18.3.4 Adding a Legend item to the Print Composer

Para adicionar uma legenda de mapa, clique no ícone Adicionar nova legenda, posicione o elemento com o botão esquerdo do rato no enquadramento do compositor de impressão e posicione e personalize a sua aparência no separador da legenda *Propriedades do Item*.

The *Item properties* of a legend item tab provides the following functionalities (see figure_composer_14):

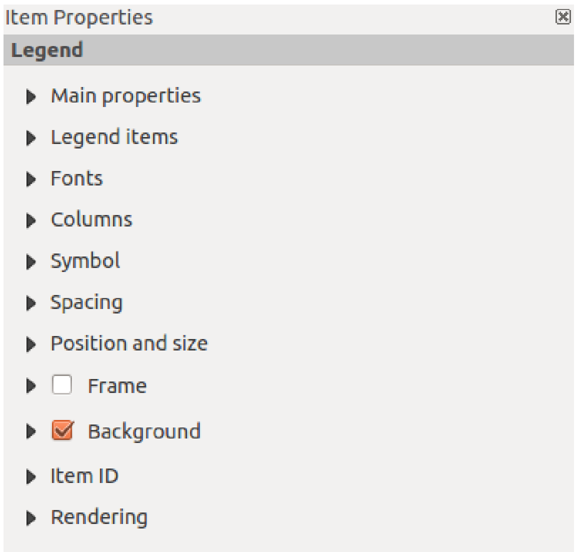


Figura 18.13: Propriedades do Separador da Legenda

Propriedades principais

The *Main properties* dialog of the legend *Item Properties* tab provides the following functionalities (see figure_composer_14):

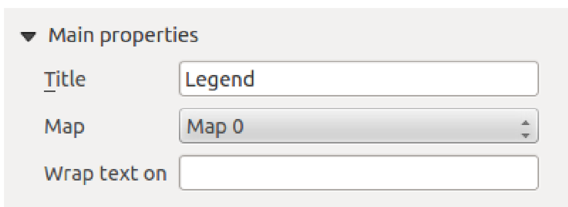


Figura 18.14: Janela das Propriedades principais da Legenda

- Here, you can adapt the legend title.
- You can also choose which *Map* item the current legend will refer to in the select list.
- Since QGIS 1.8, you can wrap the text of the legend title on a given character.

Itens Legenda

The *Legend items* dialog of the legend *Item Properties* tab provides the following functionalities (see figure_composer_15):

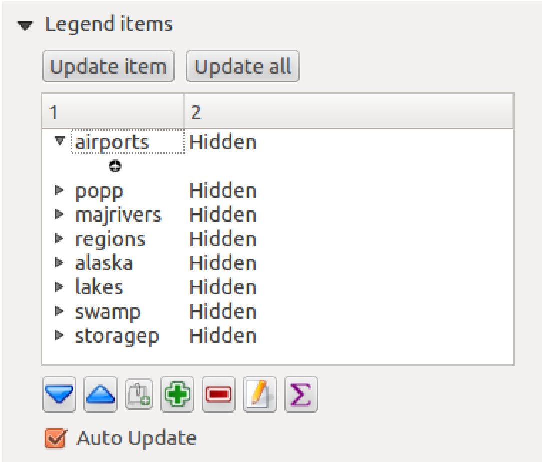


Figura 18.15: Legenda da Janela dos itens da Legenda

- The legend items window lists all legend items and allows you to change item order, group layers, remove and restore items in the list, and edit layer names. After changing the symbology in the QGIS main window, you can click on **[Update]** to adapt the changes in the legend element of the Print Composer. The item order can be changed using the **[Up]** and **[Down]** buttons or with 'drag-and-drop' functionality.
- The feature count for each vector layer can be shown by enabling the **[Sigma]** button.
- The legend will be updated automatically if *Auto-update* is checked.

Fonts, Columns, Symbol and Spacing

The *Fonts*, *Columns*, *Symbol* and *Spacing* dialogs of the legend *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_16):

- Pode mudar a fonte do título, grupo, subgrupo, e item (camada) no item legenda. Clique no botão da categoria para abrir a janela de **Seleccionar fonte**.
- All these items will get the same **Color**.
- Legend items can be arranged in several columns. Select the correct value in the *Count* 1,00 field.
- A *Largura igual de colunas* define como as colunas da legenda devem ser ajustadas.
- A opção *Dividir camadas* permite categorizar ou graduar a legenda da camada para ser dividida mediante as colunas.
- Pode alterar a largura e altura para o símbolo da legenda nesta janela.
- Spacing aroung title, group, subgroup, symbol, icon label, box space or column space can be customized through this dialog.

18.3.5 Adding a Scale Bar item to the Print Composer

Para adicionar uma barra de escala, clique no ícone Adicionar nova Escala Gráfica, posicione o elemento com o botão esquerdo do rato no enquadramento do Compositor de Impressão, posicione e personalize a sua aparência no separador da legenda *Propriedades do Item*.

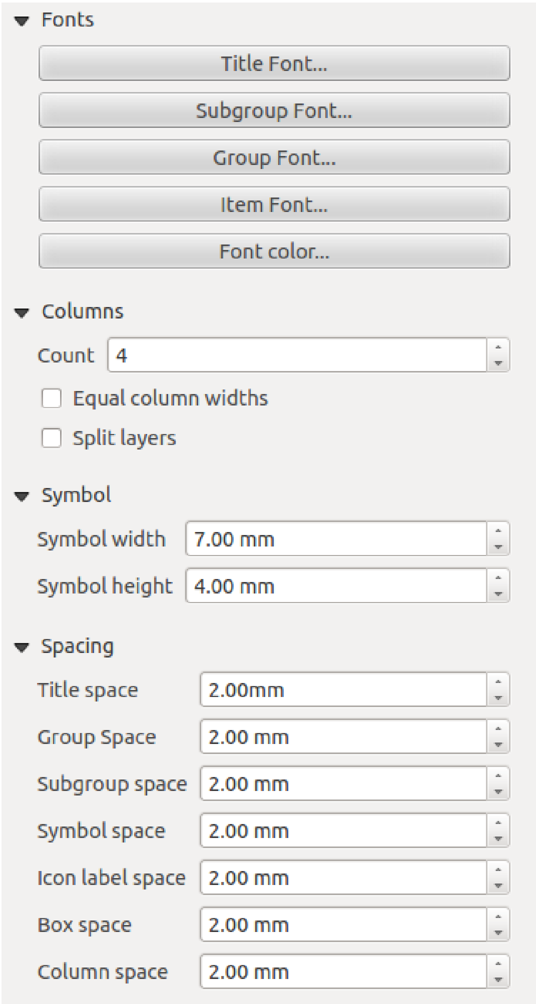


Figura 18.16: Legenda da Janela Fontes, Colunas, Símbolos e Espaçamento

The *Item properties* of a scale bar item tab provides the following functionalities (see figure_composer_17):

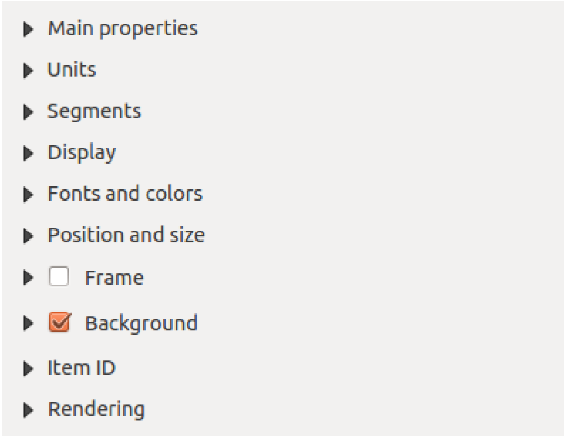


Figura 18.17: Separador das propriedades da Escala Gráfica

Propriedades principais

The *Main properties* dialog of the scale bar *Item Properties* tab provides the following functionalities (see figure_composer_18):

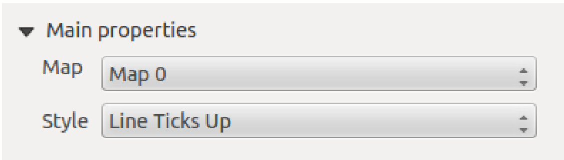


Figura 18.18: Janela de Propriedades principais da Escala Gráfica

- Primeiro, escolha o mapa a que a barra de escala será ligada.
- De seguida, escolha o estilo da sua escala gráfica. Estão disponíveis seis estilos:
  - Os estilos **Caixa simples** e **Caixa dupla** que contêm uma ou duas linhas de caixas de cores alternadas.
  - Espessura de linhas do **Meio**, **Acima** ou **Abaixo**,
  - **Numérica** : o rácio de escala é imprimida (ex.: 1:50000).

Unidades e Segmentos

The *Units* and *Segments* dialogs of the scale bar *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_19):

Nestas duas janelas, pode configurar como a escala gráfica será representada.

- Select the map units used. There are three possible choices: **Map Units** is the automated unit selection; **Meters** or **Feet** force unit conversions.
- O campo *Etiqueta* define o texto usado para descrever a unidade da escala gráfica.
- As *Unidades de Mapa por unidades de escala* permitem fixar uma proporção entre as unidades de mapa e a sua representação na escala gráfica.
- Pode definir quantos *Segmentos* serão desenhados no lado esquerdo e direito da escala gráfica, e qual o tamanho terá cada segmento (campo *Tamanho*). A *Altura* pode também ser definida.

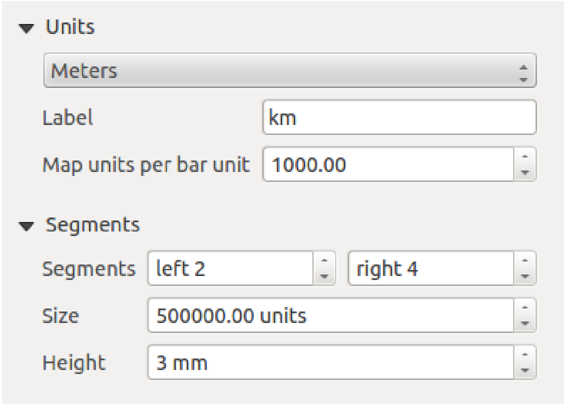


Figura 18.19: Janelas das Unidades da Escala Gráfica e Segmentos

Display, Fonts and colors

The *Display* and *Fonts and colors* dialogs of the scale bar *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_20):

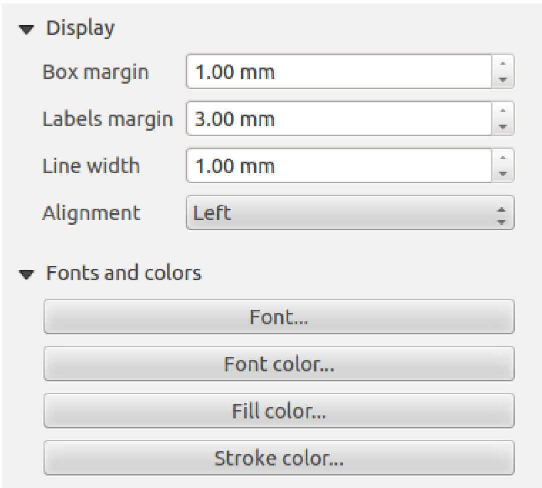


Figura 18.20: Scale Bar Display, Fonts and colors Dialogs

- You can define how the scale bar will be displayed in its frame. Adjust the *Box margin* between text and frame borders, *Labels margin* between text and scale bar drawing and the *Line width* of the scale bar drawing.
- The *Alignment* in the *Display* dialog only applies to *Numeric* styled scale bars and puts text on the left, middle or right side of the frame.

18.3.6 Adding a Basic shape or Arrow item to the Print Composer

It is possible to add basic shapes (ellipse, rectangle, triangle) and arrows to the Print Composer canvas: Click the Add basic shape icon or the Add Arrow icon, place the element with the left mouse button on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the *Item Properties* tab.

The *Shape* item properties tab allows you to draw an ellipse, rectangle, or triangle in the Print Composer canvas. You can define its outline and fill color, the outline width and a clockwise rotation. For the rectangle shape, you can change the value of the corner radius.

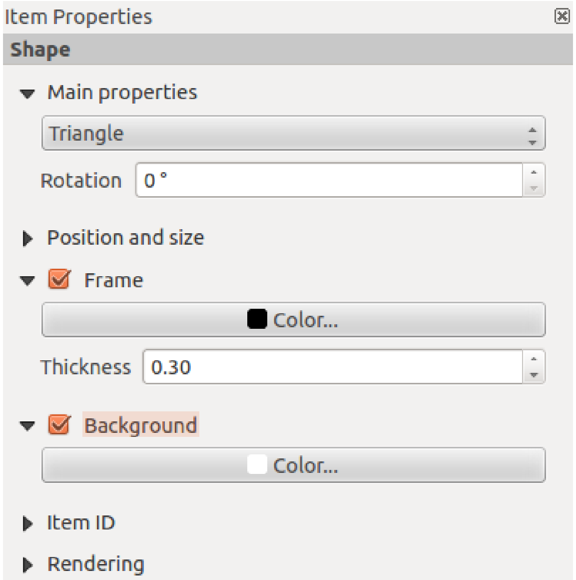


Figura 18.21: Separador de propriedades da Forma

The *Arrow* item properties tab allows you to draw an arrow in the Print Composer canvas. You can define color, outline and arrow width, and it is possible to use a default marker, no marker, or an SVG marker. For the SVG marker, you can additionally add an SVG start and end marker from a directory on your computer.

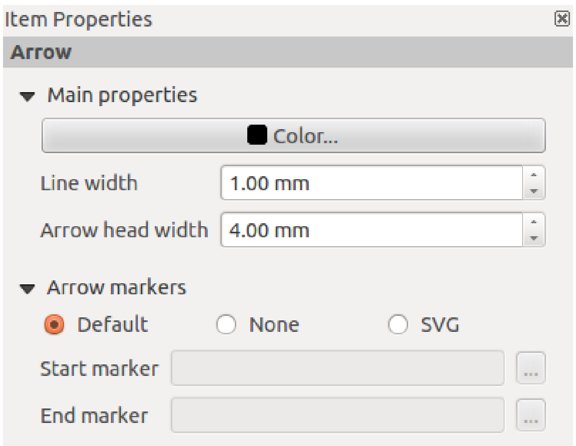


Figura 18.22: Separador das propriedades da Seta

Propriedades principais

- For basic shapes, this dialog allows you to choose an **Ellipse**, **Rectangle** or **Triangle** shape and its rotation.
- Unlike the other items, line style, line color and background color of a basic shape are adjusted with the Frame and Background dialog. No frame is drawn.
- For arrows, you can define here the line style: *Color*, *Line width* and *Arrow head width*.
- *Arrows markers* can be adjusted. If you want to set an SVG *Start marker* and/or *End marker*, browse to your SVG file by clicking on the **[...]** button after selecting the *SVG* radio button.

Note: Unlike other items, the background color for a basic shape is the shape background and not the frame background.

18.3.7 Add attribute table values to the Print Composer

It is possible to add parts of a vector attribute table to the Print Composer canvas: Click the Add attribute table icon, place the element with the left mouse button on the Print Composer canvas, and position and customize the appearance in the *Item Properties* tab.

The *Item properties* of an attribute table item tab provides the following functionalities (see figure_composer_23):

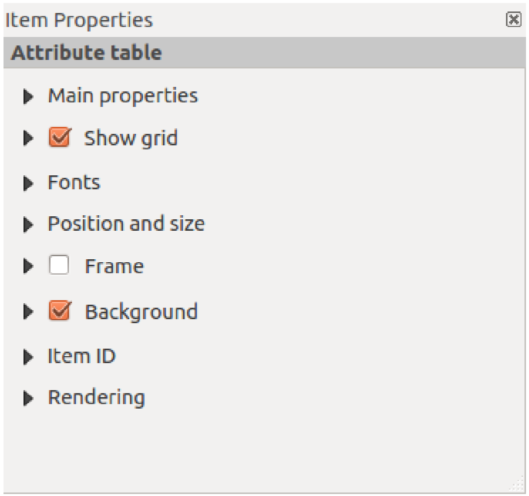


Figura 18.23: Separador das propriedades da Escala Gráfica

Main properties, Show grid and Fonts

The *Main properties*, *Show grid* and *Fonts* dialogs of the attribute table *Item Properties* tab provide the following functionalities (see figure_composer_24):

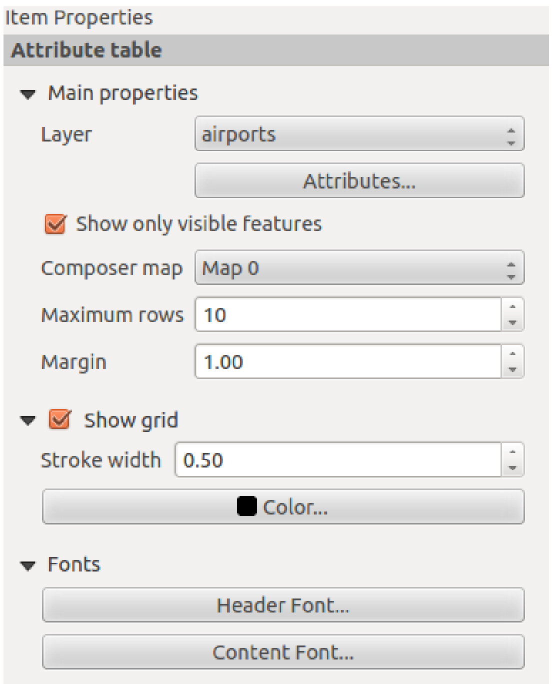


Figura 18.24: Attribute table Main properties, Show grid and Fonts Dialog

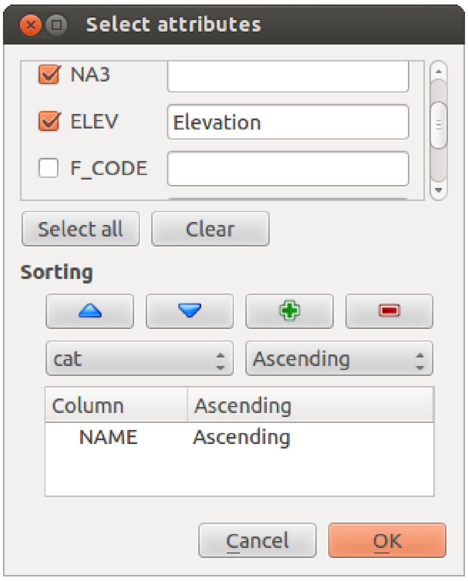


Figura 18.25: Janela Secção de atributos da tabela de atributos

- The *Table* dialog allows you to select the vector layer and columns of the attribute table. Attribute columns can be sorted, and you can specify whether to show values in ascending or descending order (see figure_composer_25).
- You can choose to display the attributes of only features visible on a map. Check *Show only visible features* and select the corresponding *Composer map* to filter.
- You can define the *Maximum number of rows* to be displayed and the *margin* around text.
- Additionally, you can define the grid characteristics of the table (*Stroke width* and *Color* of the grid) and the header and content font.

18.3.8 Add an HTML frame to the Print Composer

It is possible to add a clickable frame linked to a URL: Click the Add HTML frame icon, place the element with the left mouse button on the Print Composer canvas and position and customize the appearance in the *Item Properties* tab.

Propriedades principais

The *Main properties* dialog of the HTML frame *Item Properties* tab provides the following functionalities (see figure_composer_26):

- Point the *URL* field to the URL or the HTML file you want to insert in the Composer.
- You can adjust the rendering of the page with the *Resize mode*.
- **Use existing frames** constrains the page inside its first frame or in the frame created with the next settings.
- **Extent to next page** will create as many frames (and corresponding pages) as necessary to render the height of the web page. Each frame can be moved around on the layout. If you resize a frame, the webpage will be divided up between the other frames. The last frame will be trimmed to fit the web page.
- **Repeat on every page** will repeat the upper left of the web page on every page in frames of the same size.
- **Repeat until finished** will also create as many frames as the **Extend to next page** option, except all frames will have the same size.

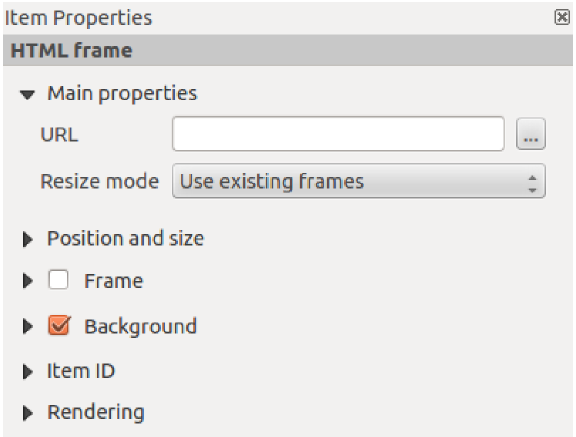


Figura 18.26: HTML frame Item properties Tab

18.4 Manage items

18.4.1 Size and position

Each item inside the Composer can be moved/resized to create a perfect layout. For both operations the first step is to activate the Select/Move item tool and to click on the item; you can then move it using the mouse while holding the left button. If you need to constrain the movements to the horizontal or the vertical axis, just hold the `Shift` while moving the mouse. If you need a better precision, you can move a selected item using the `Arrow keys` on the keyboard; if the movement is too slow, you can speed up it by holding `Shift`.

A selected item will show squares on its boundaries; moving one of them with the mouse, will resize the item in the corresponding direction. While resizing, holding `Shift` will maintain the aspect ratio. Holding `Ctrl` will resize from the item center.

The correct position for an item can be obtained using snapping to grid or smart guides. If you need to disable the snap on the fly just hold `Ctrl` while moving the mouse.

You can choose multiple items with the Select/Move item button. Just hold the `Shift` button and click on all the items you need. You can then resize/move this group just like a single item.

Once you have found the correct position for an item, you can lock it by clicking with the right mouse button. Press the same button another time to unlock it. You can also lock/unlock items using the icons on the toolbar.

To unselect an item, just click on it holding the `Shift` button.

Inside the *Edit* menu, you can find actions to select all the items, to clear all selections or to invert the current selection.

18.4.2 Alignment

Raising or lowering functionalities for elements are inside the Raise selected items pull-down menu. Choose an element on the Print Composer canvas and select the matching functionality to raise or lower the selected element compared to the other elements (see table_composer_1).

There are several alignment functionalities available within the Align selected items pull-down menu (see table_composer_1). To use an alignment functionality, you first select some elements and then click on the matching alignment icon. All selected elements will then be aligned within to their common bounding box. When moving items on the Composer canvas, alignment helper lines appear when borders, centers or corners are aligned.

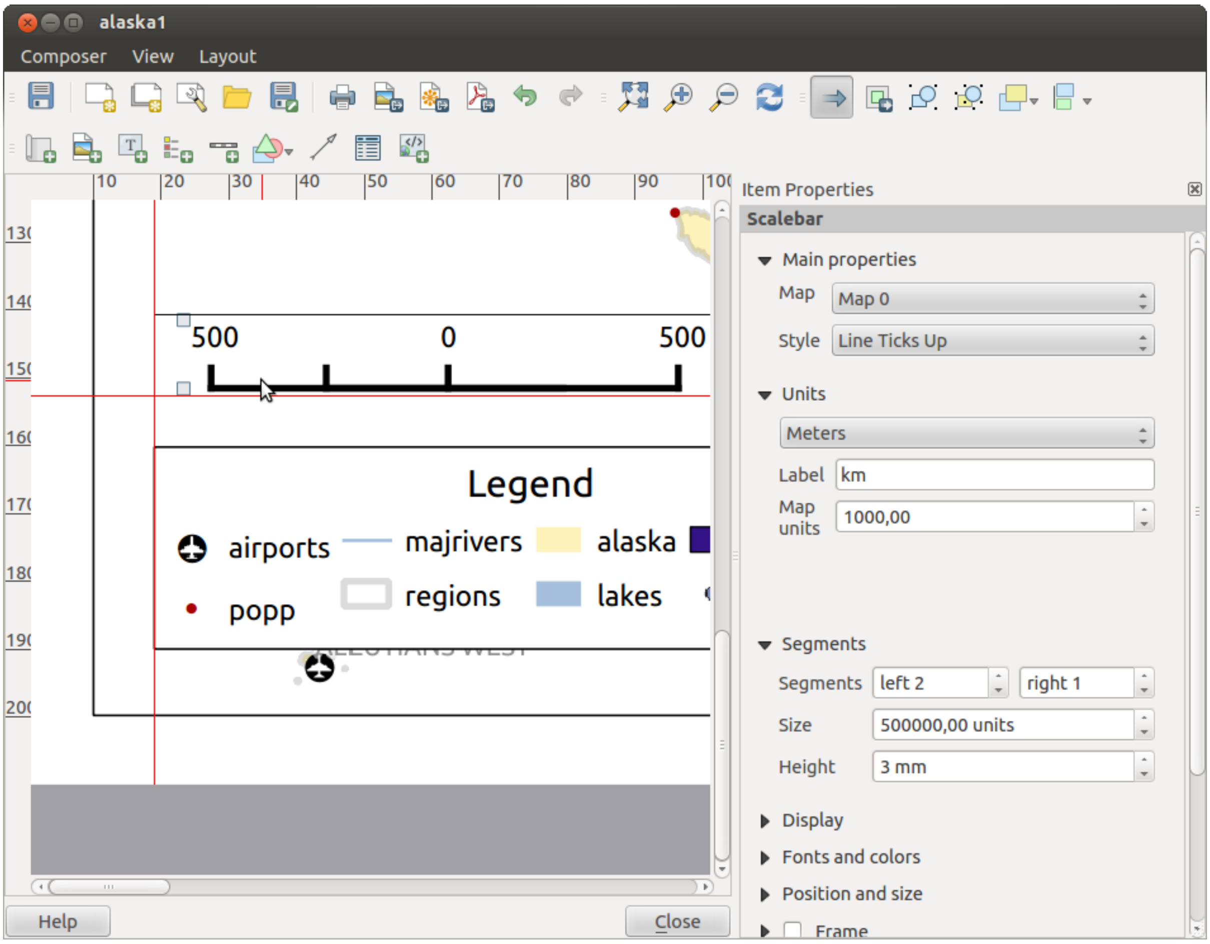


Figura 18.27: Linhas Guia de alinhamento no Compositor de Impressão

18.4.3 Copy/Cut and Paste items

The print composer includes actions to use the common Copy/Cut/Paste functionality for the items in the layout. As usual first you need to select the items using one of the options seen above; at this point the actions can be found in the *Edit* menu. When using the Paste action, the elements will be pasted according to the current mouse position.

18.5 Ferramentas de Reverter e Restaurar

During the layout process, it is possible to revert and restore changes. This can be done with the revert and restore tools:

- Reverter as últimas alterações
- Restaura as últimas alterações

This can also be done by mouse click within the *Command history* tab (see figure_composer_28).

Figura 18.28: Histórico de comandos no Compositor de Impressão

18.6 Geração de Atlas

The Print Composer includes generation functions that allow you to create map books in an automated way. The concept is to use a coverage layer, which contains geometries and fields. For each geometry in the coverage layer, a new output will be generated where the content of some canvas maps will be moved to highlight the current geometry. Fields associated with this geometry can be used within text labels.

Every page will be generated with each feature. To enable the generation of an atlas and access generation parameters, refer to the *Atlas generation* tab. This tab contains the following widgets (see Figure_composer_29):

- *Generate an atlas*, which enables or disables the atlas generation.
- A *Coverage layer* combo box that allows you to choose the (vector) layer containing the geometries on which to iterate over.
- An optional *Hidden coverage layer* that, if checked, will hide the coverage layer (but not the other ones) during the generation.
- An optional *Filter with* text area that allows you to specify an expression for filtering features from the coverage layer. If the expression is not empty, only features that evaluate to `True` will be selected. The button on the right allows you to display the expression builder.
- A caixa de texto *Expressão do nome do ficheiro de saída* que é usada para criar o nome do ficheiro para cada geometria se necessária. É baseado em expressões. Este campo é significativo apenas para a renderização de múltiplos ficheiros.

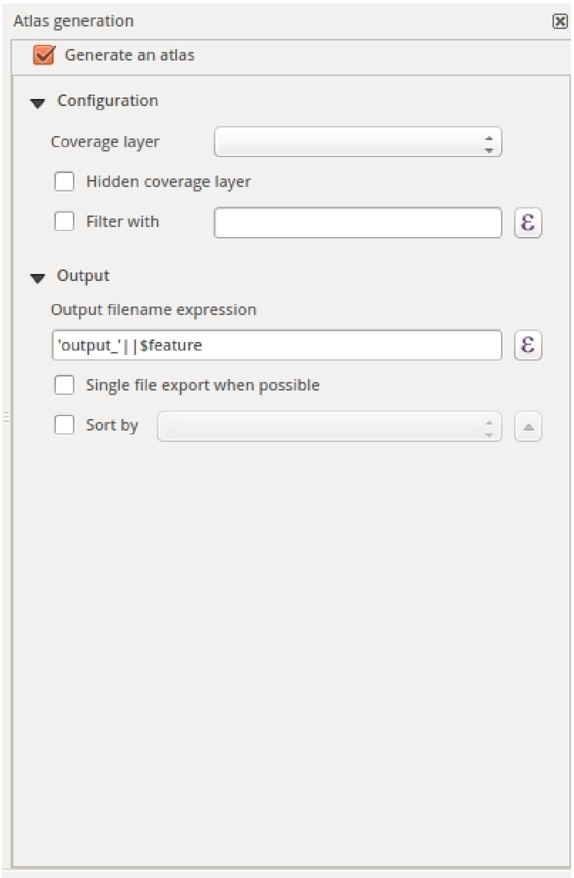


Figura 18.29: Separador de Geração de Atlas

- A *Single file export when possible* that allows you to force the generation of a single file if this is possible with the chosen output format (PDF, for instance). If this field is checked, the value of the *Output filename expression* field is meaningless.
- An optional *Sort by* that, if checked, allows you to sort features of the coverage layer. The associated combo box allows you to choose which column will be used as the sorting key. Sort order (either ascending or descending) is set by a two-state button that displays an up or a down arrow.

You can use multiple map items with the atlas generation; each map will be rendered according to the coverage features. To enable atlas generation for a specific map item, you need to check *Controlled by Atlas* under the item properties of the map item. Once checked, you can set:

- An input box *Margin around feature* that allows you to select the amount of space added around each geometry within the allocated map. Its value is meaningful only when using the auto-scaling mode.
- A *Fixed scale* that allows you to toggle between auto-scale and fixed-scale mode. In fixed-scale mode, the map will only be translated for each geometry to be centered. In auto-scale mode, the map's extents are computed in such a way that each geometry will appear in its entirety.

18.6.1 Labels

In order to adapt labels to the feature the atlas plugin iterates over, use a label with this special notation *[%expression using field_name%]*. For example, for a city layer with fields CITY_NAME and ZIPCODE, you could insert this:

"*[% 'The area of ' || upper(CITY_NAME) || ',' || ZIPCODE || ' is ' format_number($area/1000000,2) || ' km2' %]*"

That would result in the generated atlas as

"*The area of PARIS,75001 is 1.94 km2*".

18.6.2 Preview

Once the atlas settings have been configured and map items selected, you can create a preview of all the pages by clicking on *Atlas* → *Preview Atlas* and using the arrows, in the same menu, to navigate through all the features.

18.6.3 Criação

The atlas generation can be done in different ways. For example, with *Atlas* → *Print Atlas*, you can directly print it. You can also create a PDF using *Atlas* → *Export Atlas as PDF*: The user will be asked for a directory for saving all the generated PDF files (except if the *Single file export when possible* has been selected). If you need to print just a page of the atlas, simply start the preview function, select the page you need and click on *Composer* → *Print* (or create a PDF).

18.7 Criando um ficheiro de Saída

Figure_composer_30 shows the Print Composer with an example print layout, including each type of map element described in the sections above.

The Print Composer allows you to create several output formats, and it is possible to define the resolution (print quality) and paper size:

- The Print icon allows you to print the layout to a connected printer or a PostScript file, depending on installed printer drivers.

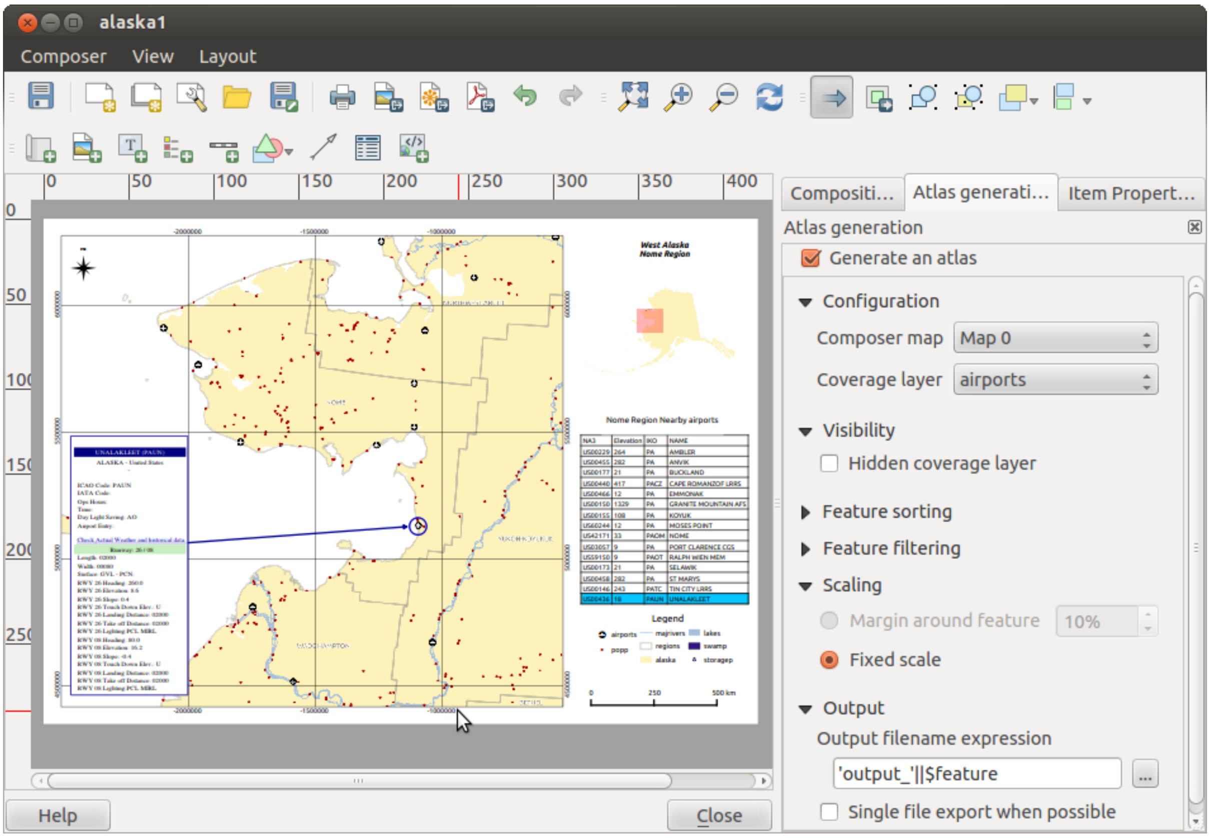


Figura 18.30: Print Composer with map view, legend, image, scale bar, coordinates, text and HTML frame added

- The Export as image icon exports the Composer canvas in several image formats, such as PNG, BPM, TIF, JPG,...
- Export as PDF saves the defined Print Composer canvas directly as a PDF.
- The Export as SVG icon saves the Print Composer canvas as an SVG (Scalable Vector Graphic).

If you need to export your layout as a **georeferenced image** (i.e., to load back inside QGIS), you need to enable this feature under the Composition tab. Check *World file on* and choose the map item to use. With this option, the 'Export as image' action will create also a world file.

Note: Currently, the SVG output is very basic. This is not a QGIS problem, but a problem with the underlying Qt library. This will hopefully be sorted out in future versions. Exporting big rasters can sometimes fail, even if there seems to be enough memory. This is also a problem with the underlying Qt management of rasters.

18.8 Gerir o Compositor

With the Save as template and Load from template icons, you can save the current state of a Print Composer session as a `.qpt` template and load the template again in another session.

The Composer Manager button in the QGIS toolbar and in *Composer* → *Composer Manager* allows you to add a new Composer template, create a new composition based on a previously saved template or to manage already existing templates.

By default, the Composer manager searches for user templates in ~/.qgis2/composer_template.

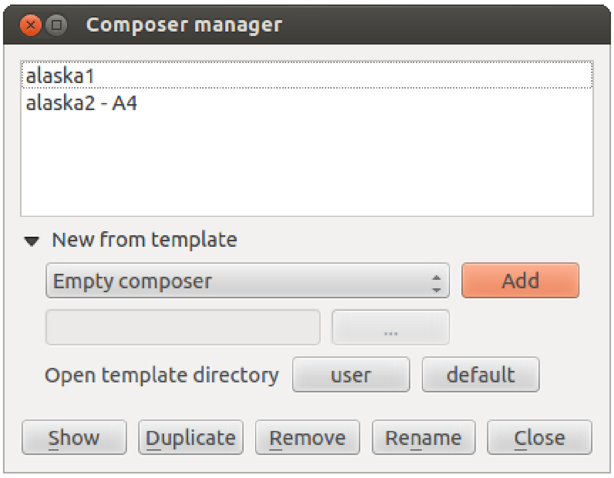


Figura 18.31: O gestor do Compositor de Impressão

The New Composer and Duplicate Composer buttons in the QGIS toolbar and in *Composer → New Composer* and *Composer → Duplicate Composer* allow you to open a new Composer dialog, or to duplicate an existing composition from a previously created one.

Finally, you can save your print composition with the Save Project button. This is the same feature as in the QGIS main window. All changes will be saved in a QGIS project file.

.

Módulos

.

19.1 Módulos QGIS

O QGIS tem uma arquitectura de módulos. Isso permite várias novas características/ funções que podem facilmente ser adicionadas na aplicação. Muitas das características no QGIS estão actualmente implementadas como módulos.

19.1.1 The Plugins Menus

The menus in the Plugins dialog allow the user to install, uninstall and upgrade plugins in different ways.

Tudo

Aqui, todos os módulos disponíveis são listados, incluindo os módulos base e externos. Use o **[Actualizar tudo]** para procurar por novas versões dos módulos. Além disso, pode usar **[Instalar módulo]**, se o módulo está listado mas não instalado, e **[Desinstalar módulo]** assim como **[Reinstalar módulo]**, se o módulo está instalado. Se o módulo está instalado, pode ser activado/desactivado usando a caixa de verificação.

Instalado

Neste menu, só encontra apenas os módulos instalados. Os módulos externos podem ser desinstalados e reinstalados usanso os botões **[Desinstalar módulo]** and **[Reinstalar módulo]**. Pode também **[Actualizar Tudo]**.

Não instalado

Este menu lista todas os módulos disponíveis que não estão instalados. Pode usar o botão **[Instalar módulo]** para implementar o módulo no QGIS.

Actualizar módulo

Se activar o *Mostrar módulos experimentais* no menu *Configurações*, pode usar este menu para ver versões mais recentes do módulo. Isto pode ser feito com o botão **[Actualizar módulo]** ou com o **[Actualizar tudo]**

Configurações

Neste menu, pode usar as seguintes opções:

- *Verificar actualizações ao iniciar*. Quando existe um novo módulo ou está disponível uma actualização de um módulo, o QGIS irá informá-lo 'todas as vez que o QGIS iniciar', 'uma vez por dia', 'a cada 3 dias', 'a cada semana', 'a cada 2 semanas' ou 'a cada mês'.

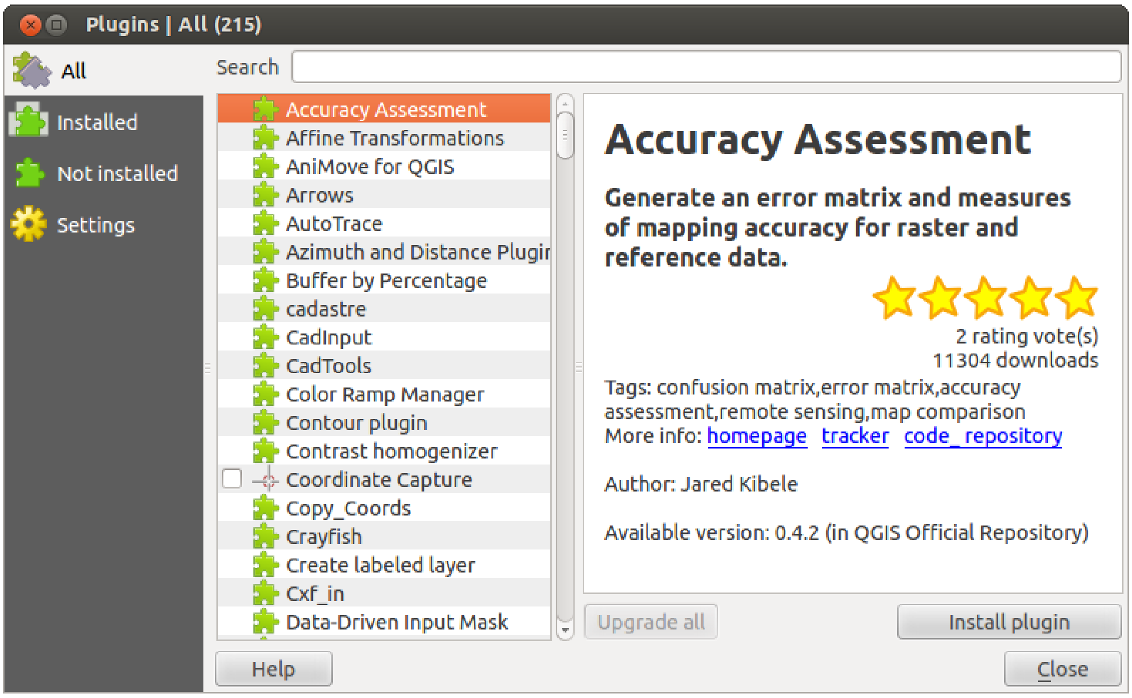


Figura 19.1: O menu *Tudo*

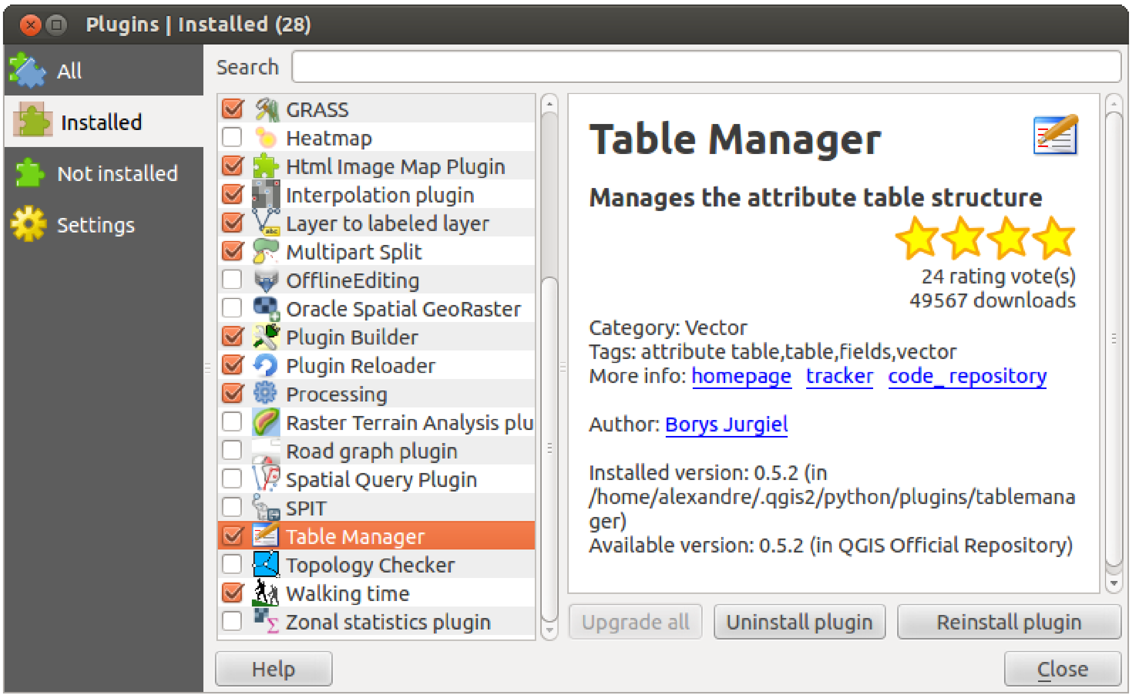


Figura 19.2: O menu *Instalado*

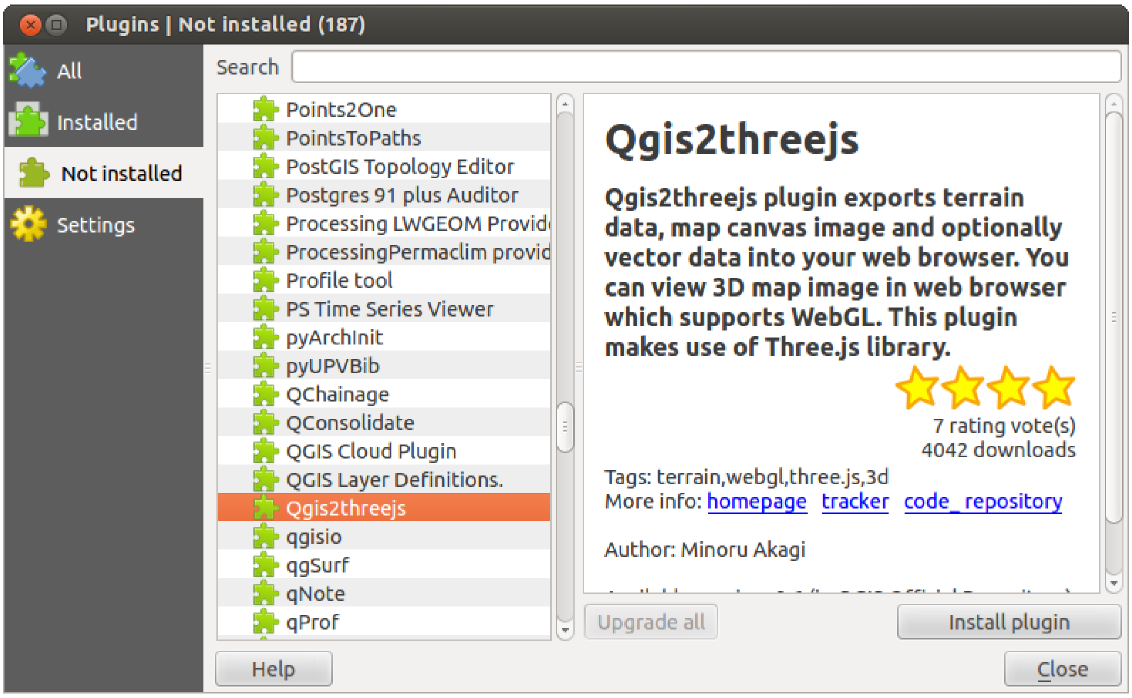


Figura 19.3: O menu *Não instalado*

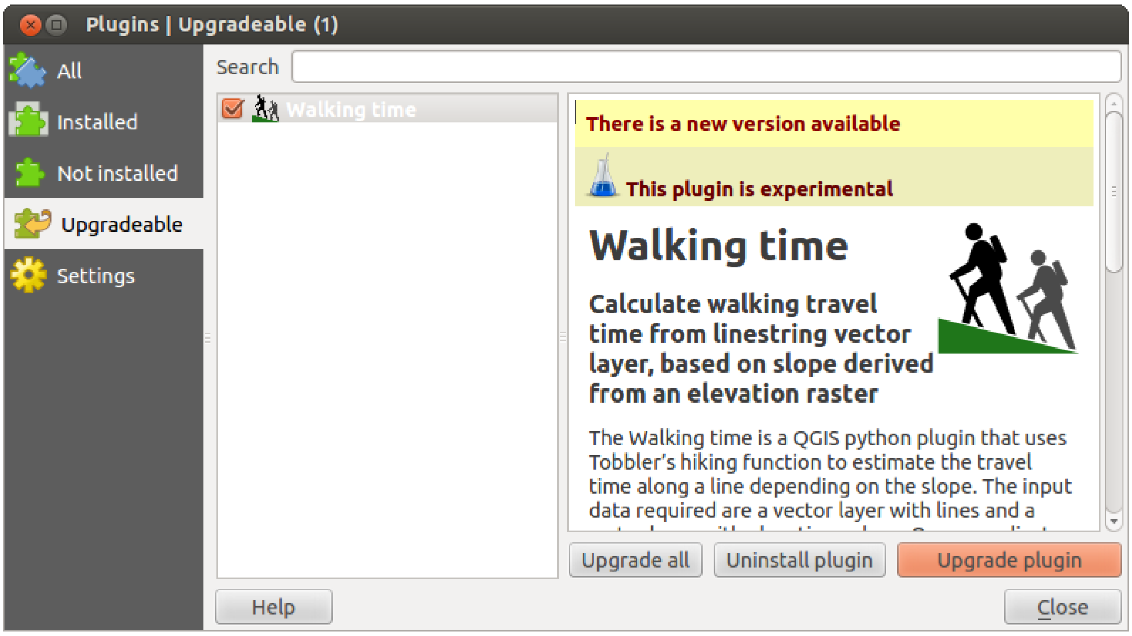


Figura 19.4: O menu *Actualizar*

- *Mostrar módulos experimentais*. O QGIS irá exibir os módulos numa face precoce de desenvolvimento, que é instável para produção de dados.
- *Mostrar módulos obsoletos*. Estes módulos estão obsoletos e geralmente são instáveis para produção de dados.

Para adicionar um repositório externo de um autor, clique **[Adicionar]** na secção *Repositórios de módulos*. Se não quiser um ou mais repositórios adicionados, estes podem ser desactivados através do botão **[Editar...]** , ou remover completamente com o botão **[Apagar]** .

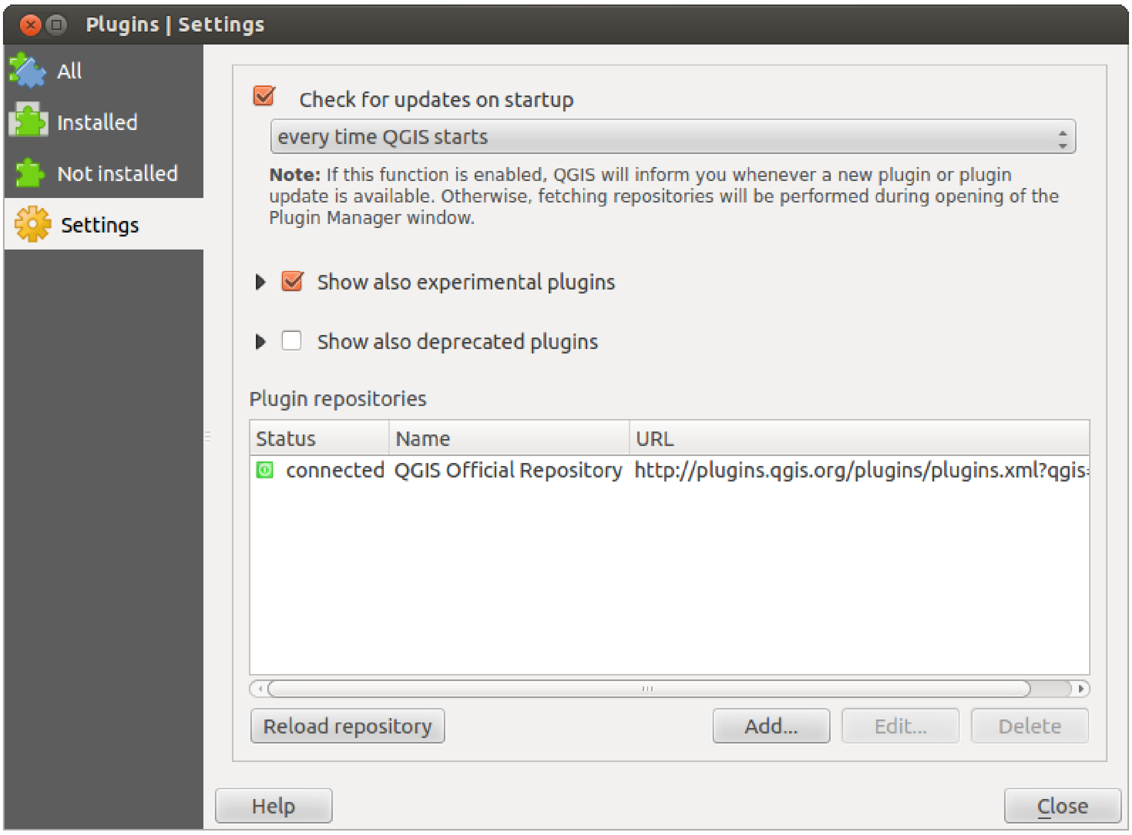


Figura 19.5: O menu *Configurações*

A função *Procurar* está disponível na maior parte do menu (excepto *Configurações*). Aqui, pode procurar por módulos específicos.

Tip: Módulos base e externos

Os módulos QGIS estão implementados como **Módulos Base** ou **Módulos Externos**. Os **Módulos Base** são mantidos pela Equipa de Desenvolvimento QGIS e vêm automaticamente com qualquer distribuição QGIS. Estes módulos são escritos numa das duas linguagens de programação: C++ ou Python. Os **Módulos Externos** são todoso que actualmente estão escritos em Python. Estes módulos são armazenados em repositórios externos e são mantidos por autores individuais.

Documentação detalhada acerca do seu uso, versão QGIS mínima, Sítio na Internet, autores, e outras informações importantes são fornecidas no Repositório 'Oficial' do QGIS em http://plugins.qgis.org/plugins/. Para repositórios externos, pode estar disponível documentação com os módulos externos. Geralmente não incluímos neste manual.

.

19.2 Usando os Módulos QGIS Core

Ícone	Módulo	Descrição	Referência do Manual
	Captura de Coordenadas	Capture coordenadas com o rato em diferentes SRC	*Módulo de Captura de Coordenadas*
	Gestor BD	Faça a gestão das suas bases de dados dentro do QGIS	*Módulo Gestor BD*
	Conversor DXF2Shape	Converte do DXF para o formato de ficheiro SHP	*Módulo de Conversão Dxf2Shp*
	eVis	Ferramenta de Visualização Event	*Módulo eVis*
	fTools	Um conjunto de ferramentas vectoriais	*Módulo fTools*
	Ferramentas GPS	Ferramentas para carregamento e importação de dados GPS	*Módulo GPS*
	GRASS	Funcionalidade GRASS	*Integração GRASS SIG*
	Ferramentas GDAL	Funcionalidade matricial GDAL	*Módulo de Ferramentas GDAL*
	Georeferenciador GDAL	Georeferenciar Rasters com o GDAL	*georeferenciar*
	Mapa de Densidade	Criar um mapa de densidade a partir da entrada de pontos vectoriais	*Módulo de Mapa de Densidade*
	Módulo de Interpolação	Interpolação baseada nos vértices da camada vectorial	*Módulo de Interpolação*
	Edição Offline	Edição Offline e sincronização com a base de dados	*Módulo Edição Offiline*
	Oracle Spatial GeoRaster	Acesso ao Oracle Spatial GeoRasters	*Oracle Spatial GeoRaster Plugin*
	Gestor de módulos	Gerir módulos core e externos	*The Plugins Menus*
	Análise do Terreno Matricial	Computar características geomorfológicas a partir de MDE	*Módulo de Análise do Terreno Matricial*
	Módulo de Análise de Grafos	Análise do Caminho mais curto	*Módulo de Cálculo de Rotas*
	Módulo SQL Anywhere	Acesso a BD SQL anywhere	*Módulo SQL Anywhere*
	Interrogação Espacial	Interrogação espacial nos vectores	*Módulo de Consulta Espacial*
	SPIT	Ferramenta de Importação Shapefile para PostgreSQL/PostGIS	*Módulo SPIT*
	Estatísticas Locais	Calcular estatísticas matriciais a partir de polígonos vectoriais	*Módulo de Estatística Zonal*

.

19.3 Módulo de Captura de Coordenadas

O módulo de captura de coordenadas é de uso fácil e fornece a habilidade de exibir as coordenadas no enquadramento do mapa em dois Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) seleccionados.

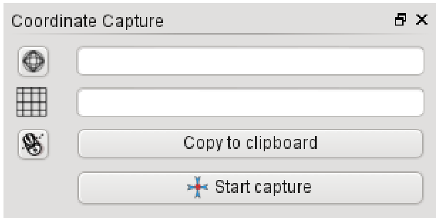


Figura 19.6: Módulo de Captura de Coordenadas

1. Inicie o QGIS, seleccione *Propriedades da Camada* a partir do menu *Configurações* (KDE, Windows) ou *Ficheiro* (Gnome, OSX) e clique no separador *Projecção*. Como alternativa pode também clicar no ícone Estado do SRC status no canto inferior direito da barra de estado.
2. Clique na caixa de verificação *Activar projecção "on the fly"* e seleccione o sistema de coordenadas projectado à sua escolha (veja também *Trabalhando com Projecções*).
3. Load the coordinate capture plugin in the Plugin Manager (see *load_core_plugin*) and ensure that the dialog is visible by going to *View* → *Panels* and ensuring that *Coordinate Capture* is enabled. The coordinate capture dialog appears as shown in Figure figure_coordinate_capture_1. Alternatively, you can also go to *Vector* → *Coordinate Capture* and see if *Coordinate Capture* is enabled.
4. Clique no ícone Clique para seleccionar o SRC para a exibição de coordenadas e seleccione um SRC diferente a partir do que seleccionou acima.
5. Para iniciar a capturar coordenadas, clique em **[Iniciar captura]**. Pode clicar agora em qualquer sítio do enquadramento do mapa e o módulo irá mostrar as coordenadas em ambos os SRC seleccionados.
6. Para activar o rastreio das coordenadas do rato clique no ícone rastreio do rato.
7. Pode também copiar as coordenadas seleccionadas para a área de trasnferência.

.

19.4 Módulo Gestor BD

O módulo Gestor DB é uma parte oficial do núcleo do QGIS e pretende substituir o Módulo SPIT e adicionalmente integrar todas as outros formatos de base de dados suportados pelo QGIS numa única interface para o utilizador. O módulo Gestor BD fornece várias características. Pode arrastar camadas do QGIS Browser para o Gestor BD e irá importar a sua camada para a sua base de dados espacial. Pode arrastar e largar tabelas entre bases de dados espaciais e elas serão importadas. Pode também usar o Gestor DB para executar interrogações SQL em relação a sua base de dados espacial e de seguida ver a saída espacial para as consultas adicionando os resultados ao QGIS como uma camada de consulta.

O menu *Base de Dados* permite ligar a uma base de dados existente, para começar a janela de SQL e sair do módulo Gestor BD. Quando estiver ligado a uma base de dados existente os menus *Esquema* e *Tabela* apareceram adicionalmente.

O menu *Esquema* inclui ferramentas para criar e apagar esquemas (vazias) e, se estiver topologia disponível (ex.: PostGIS 2), para iniciar o *TopoViewer*.

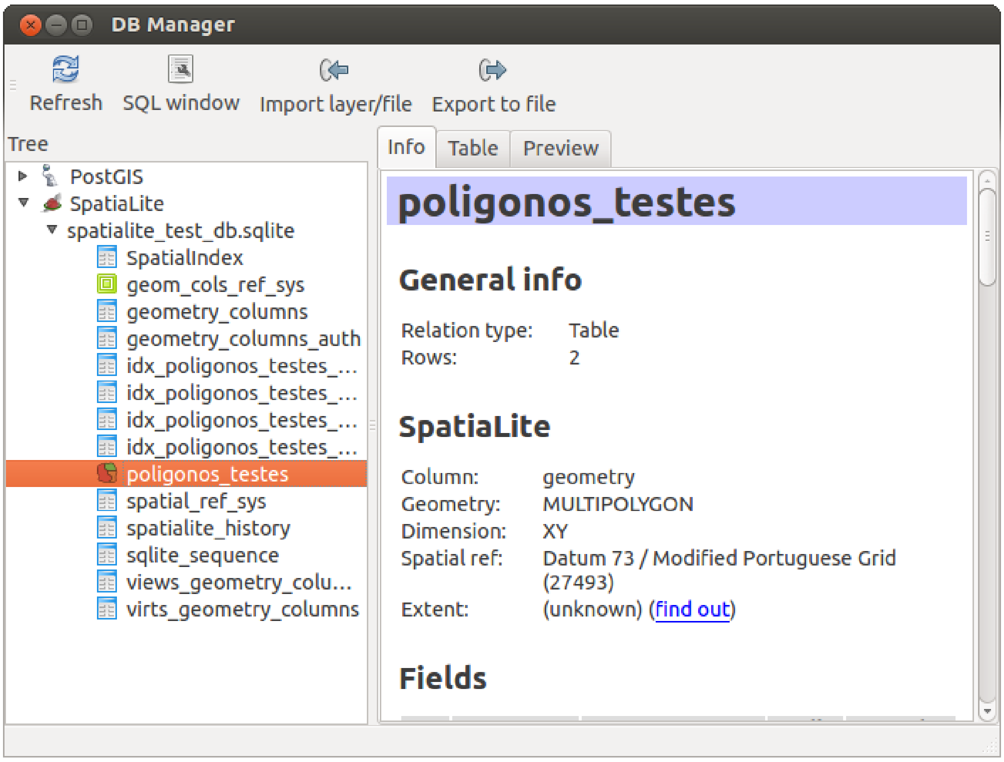


Figura 19.7: Janela do Gestor DB

O menu *Tabela* permite criar e editar tabelas e apagar as tabelas e as vistas. É também possível esvaziar tabelas e mover tabelas de um esquema para outro. Como mais uma funcionalidade pode executar o comando VÁCUO e depois o comando ANÁLISE para cada tabela seleccionada. O VÁCUO recupera simplesmente o espaço e torna-o disponível para re-utilizar e ANÁLISE de actualização de estatísticas para determinar o uma maneira mais eficiente de executar uma interrogação. Finalmente, pode importar camadas / ficheiros, se eles forem carregados no QGIS ou existente no sistema de ficheiros. E pode exportar as suas tabelas das base de dados para Shape com a característica de Exportação de Ficheiro.

A janela *Árvore* lista todas as bases de dados existentes suportadas pelo QGIS. Com o duplo clique pode ligar à base de dado. Com o botão direito do rato pode renomear e apagar esquemas e tabelas existentes. As tabelas também podem ser adicionadas ao enquadramento do QGIS com o menu de contexto.

Se estiver ligado à base de dados, a janela **principal** do Gestor DB oferece três separadores. O separador *Informação* fornecem informação sobre a tabela e a sua geometria assim como os campos existentes, restrições e indíces. Permite também correr a Análise de Vácuo e criar um índice espacial na tabela seleccionada, se não estiver actualmente feita. O separador *Tabela* mostra todos os atributos e o separador *Pré-visualização* renderiza as geometrias como pré-visualização.

.

19.5 Módulo de Conversão Dxf2Shp

The dxf2shape converter plugin can be used to convert vector data from DXF to shapefile format. It requires the following parameters to be specified before running:

- **Input DXF file**: Enter the path to the DXF file to be converted.
- **Output Shp file**: Enter desired name of the shapefile to be created.
- **Output file type**: Specify the geometry type of the output shapefile. Currently supported types are polyline, polygon, and point.

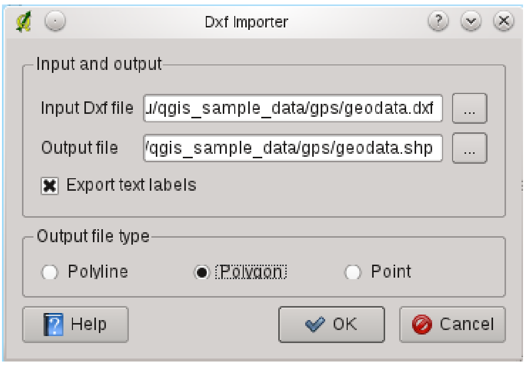


Figura 19.8: Módulo de Conversão Dxf2Shp

- **Export text labels**: When this checkbox is enabled, an additional shapefile point layer will be created, and the associated DBF table will contain information about the “TEXT” fields found in the DXF file, and the text strings themselves.

19.5.1 Usando o módulo

1. Start QGIS, load the Dxf2Shape plugin in the Plugin Manager (see *The Plugins Menus*) and click on the Dxf2Shape Converter icon, which appears in the QGIS toolbar menu. The Dxf2Shape plugin dialog appears, as shown in Figure_dxf2shape_1.
2. Enter the input DXF file, a name for the output shapefile and the shapefile type.
3. Active a caixa de verificação *Exportar rótulos de texto* se quer criar uma camada extra de pontos com os rótulos.
4. Clique **[OK]**.

.

19.6 Módulo eVis

(This section is derived from Horning, N., K. Koy, P. Ersts. 2009. eVis (v1.1.0) User’s Guide. American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Available from http://biodiversityinformatics.amnh.org/, and released under the GNU FDL.)

The Biodiversity Informatics Facility at the American Museum of Natural History’s (AMNH) Center for Biodiversity and Conservation (CBC) has developed the Event Visualization Tool (eVis), another software tool to add to the suite of conservation monitoring and decision support tools for guiding protected area and landscape planning. This plugin enables users to easily link geocoded (i.e., referenced with latitude and longitude or X and Y coordinates) photographs, and other supporting documents, to vector data in QGIS.

eVis is now automatically installed and enabled in new versions of QGIS, and as with all plugins, it can be disabled and enabled using the Plugin Manager (see *The Plugins Menus*).

O módulo eVis é constituído por três módulos: a ‘ferramenta de Ligação à Base de Dados’, ferramenta do ID de Evento’, e a ‘Pesquisa de Eventos’. Tudo isto junto, permitirá ver fotografias geocodificadas e outros documentos que estão ligados aos elementos armazenados nos ficheiros vectoriais, base de dados ou folhas de cálculo.

19.6.1 Pesquisa de Eventos

The Event Browser module provides the functionality to display geocoded photographs that are linked to vector features displayed in the QGIS map window. Point data, for example, can be from a vector file that can be input using QGIS or it can be from the result of a database query. The vector feature must have attribute information associated with it to describe the location and name of the file containing the photograph and, optionally, the compass direction the camera was pointed when the image was acquired. Your vector layer must be loaded into QGIS before running the Event Browser.

Iniciar o módulo de Pesquisa de Eventos

To launch the Event Browser module, click on *Database* → *eVis* → *eVis Event Browser*. This will open the *Generic Event Browser* window.

The *Event Browser* window has three tabs displayed at the top of the window. The *Display* tab is used to view the photograph and its associated attribute data. The *Options* tab provides a number of settings that can be adjusted to control the behavior of the eVis plugin. Lastly, the *Configure External Applications* tab is used to maintain a table of file extensions and their associated application to allow eVis to display documents other than images.

Percebendo a janela de Exibição

To see the *Display* window, click on the *Display* tab in the *Event Browser* window. The *Display* window is used to view geocoded photographs and their associated attribute data.

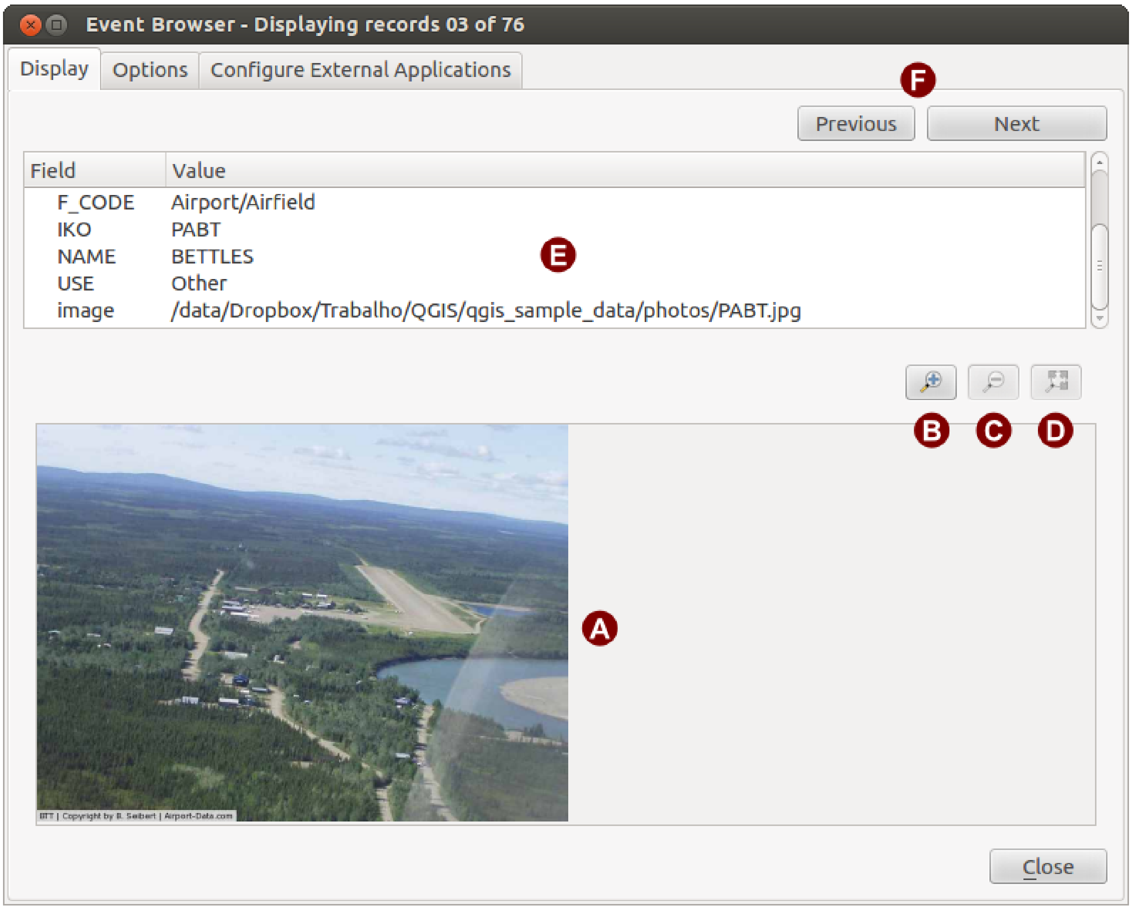


Figura 19.9: A janela de exibição *eVis*

1. **Janela de exibição*: A janela onde a fotografia irá aparecer.
2. **Botão Aproximar**: Aproxima para ver com mais detalhe. Se a imagem inteira não for possível de exibir na janela de exibição, uma barra de deslocamento aparecerá no lado esquerdo e no fundo da janela para que possa mover à volta da imagem.
3. **Botão Afastar**: Afastar para visualizar mais área.

4. **Zoom to full extent** button: Displays the full extent of the photograph.
5. **Attribute information window**: All of the attribute information for the point associated with the photograph being viewed is displayed here. If the file type being referenced in the displayed record is not an image but is of a file type defined in the *Configure External Applications* tab, then when you double-click on the value of the field containing the path to the file, the application to open the file will be launched to view or hear the contents of the file. If the file extension is recognized, the attribute data will be displayed in green.
6. **Botões de Navegação**: Use o botão Anterior e Seguinte para carregar o elemento anterior e seguinte quando mais que um elemento é seleccionado.

Entendendo a janela de Opções

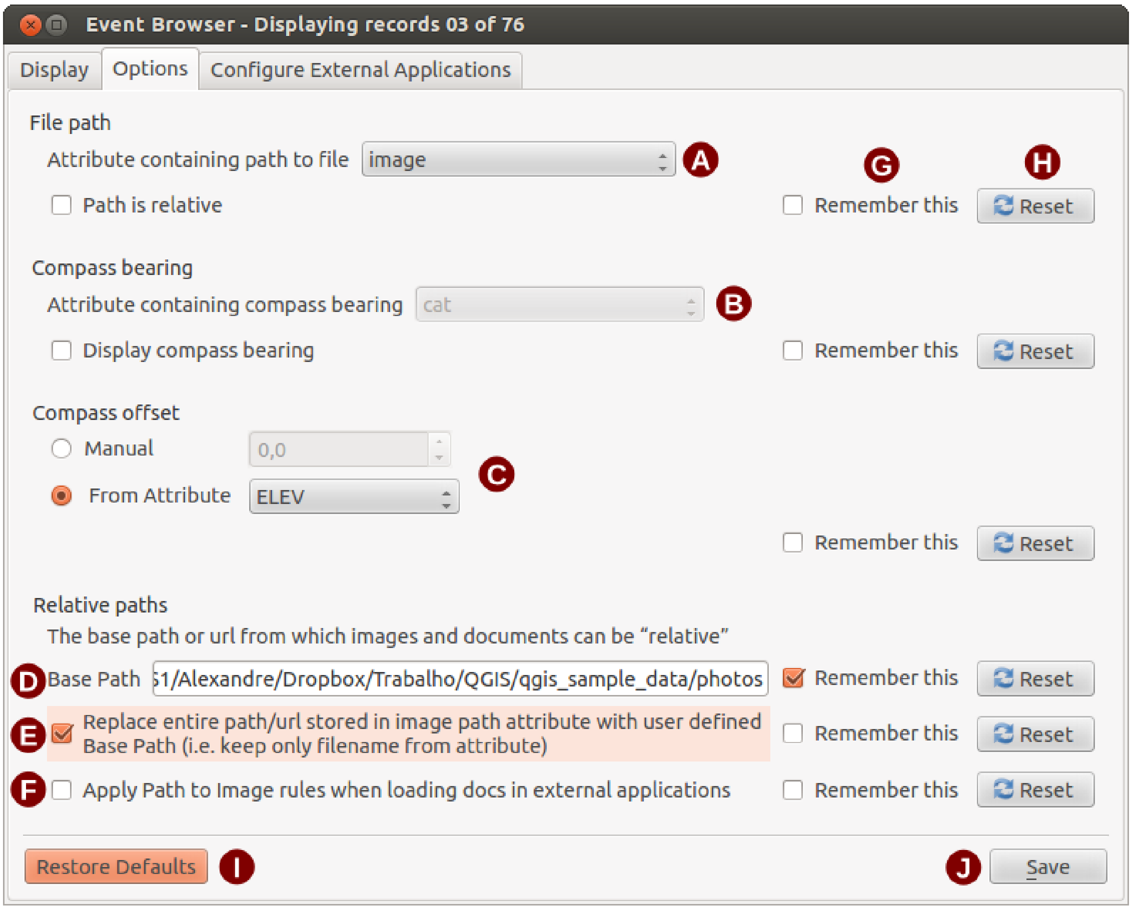


Figura 19.10: A janela de Opções *eVis*

1. **File path**: A drop-down list to specify the attribute field that contains the directory path or URL for the photographs or other documents being displayed. If the location is a relative path, then the checkbox must be clicked. The base path for a relative path can be entered in the *Base Path* text box below. Information about the different options for specifying the file location are noted in the section *Especificando a localização e nome da fotografia* below.
2. **Compass bearing**: A drop-down list to specify the attribute field that contains the compass bearing associated with the photograph being displayed. If compass bearing information is available, it is necessary to click the checkbox below the drop-down menu title.
3. **Compass offset**: Compass offsets can be used to compensate for declination (to adjust bearings collected using magnetic bearings to true north bearings). Click the *Manual* radio button to enter the offset in the text box or click the *From Attribute* radio button to select the attribute field containing the offsets.

For both of these options, east declinations should be entered using positive values, and west declinations should use negative values.

4. **Directório do caminho base**: O caminho base para o caminho relativo definido na Figure_eVis_2 (A) será anexado.
5. **Replace path**: If this checkbox is checked, only the file name from A will be appended to the base path.
6. **Apply rule to all documents**: If checked, the same path rules that are defined for photographs will be used for non-image documents such as movies, text documents, and sound files. If not checked, the path rules will only apply to photographs, and other documents will ignore the base path parameter.
7. **Remember settings**: If the checkbox is checked, the values for the associated parameters will be saved for the next session when the window is closed or when the **[Save]** button below is pressed.
8. **Restaurar valores**: Restaurar os valores nesta linha para a configuração padrão.
9. **Restore defaults**: This will reset all of the fields to their default settings. It has the same effect as clicking all of the **[Reset]** buttons.
10. **Guardar**: Isto guardará as configurações sem fechar o painel das *Opções*.

Entendendo a janela de Configuração de Aplicações Externas

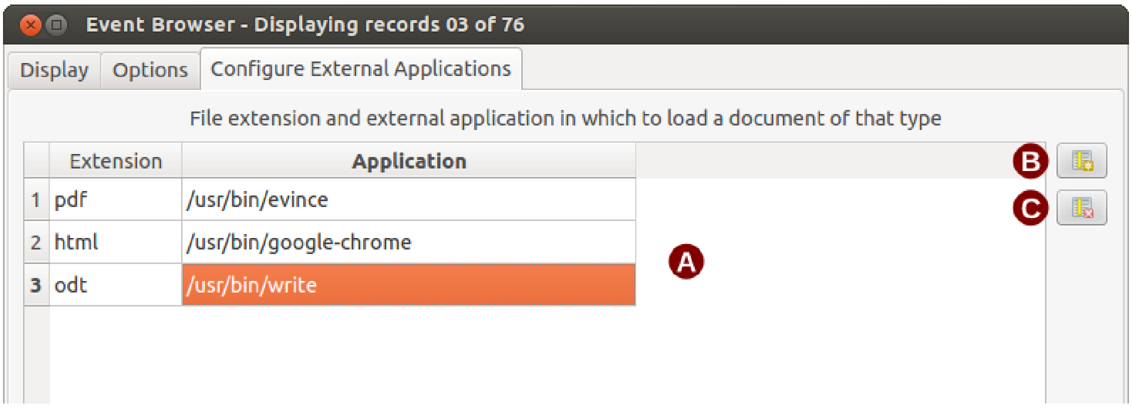


Figura 19.11: A janela de aplicações Externas *eVis*

1. **File reference table**: A table containing file types that can be opened using eVis. Each file type needs a file extension and the path to an application that can open that type of file. This provides the capability of opening a broad range of files such as movies, sound recordings, and text documents instead of only images.
2. **Adicionar novo tipo de ficheiro**: Adicionar um novo tipo de ficheiro com uma extensão única e o caminho para a aplicação que pode abrir o ficheiro.
3. **Apagar a linha actual**: Apagar o tipo de ficheiro destacado na tabela e definido por uma extensão de ficheiro e o caminho para aplicação associada.

19.6.2 Especificando a localização e nome da fotografia

The location and name of the photograph can be stored using an absolute or relative path, or a URL if the photograph is available on a web server. Examples of the different approaches are listed in Table evis_examples.

```
X         Y         FILE                                                  BEARING
780596    1784017   C:\Workshop\eVis_Data\groundphotos\DSC_0168.JPG       275
780596    1784017   /groundphotos/DSC_0169.JPG                            80
780819    1784015   http://biodiversityinformatics.amnh.org/\
                    evis_testdata/DSC_0170.JPG                            10
```

```
780596   1784017  pdf:http://www.testsite.com/attachments.php?\
                  attachment_id-12                                    76
```

19.6.3 Especificando a localização e nome de outros documentos suportados

Supporting documents such as text documents, videos, and sound clips can also be displayed or played by eVis. To do this, it is necessary to add an entry in the file reference table that can be accessed from the *Configure External Applications* window in the *Generic Event Browser* that matches the file extension to an application that can be used to open the file. It is also necessary to have the path or URL to the file in the attribute table for the vector layer. One additional rule that can be used for URLs that don't contain a file extension for the document you want to open is to specify the file extension before the URL. The format is — `file extension:URL`. The URL is preceded by the file extension and a colon; this is particularly useful for accessing documents from wikis and other web sites that use a database to manage the web pages (see Table evis_examples).

19.6.4 Usando a Pesquisa de Eventos

When the *Event Browser* window opens, a photograph will appear in the display window if the document referenced in the vector file attribute table is an image and if the file location information in the *Options* window is properly set. If a photograph is expected and it does not appear, it will be necessary to adjust the parameters in the *Options* window.

If a supporting document (or an image that does not have a file extension recognized by eVis) is referenced in the attribute table, the field containing the file path will be highlighted in green in the attribute information window if that file extension is defined in the file reference table located in the *Configure External Applications* window. To open the document, double-click on the green-highlighted line in the attribute information window. If a supporting document is referenced in the attribute information window and the file path is not highlighted in green, then it will be necessary to add an entry for the file's filename extension in the *Configure External Applications* window. If the file path is highlighted in green but does not open when double-clicked, it will be necessary to adjust the parameters in the *Options* window so the file can be located by eVis.

If no compass bearing is provided in the *Options* window, a red asterisk will be displayed on top of the vector feature that is associated with the photograph being displayed. If a compass bearing is provided, then an arrow will appear pointing in the direction indicated by the value in the compass bearing display field in the *Event Browser* window. The arrow will be centered over the point that is associated with the photograph or other document.

To close the *Event Browser* window, click on the **[Close]** button from the *Display* window.

19.6.5 Ferramenta de Eventos ID

The 'Event ID' module allows you to display a photograph by clicking on a feature displayed in the QGIS map window. The vector feature must have attribute information associated with it to describe the location and name of the file containing the photograph and, optionally, the compass direction the camera was pointed when the image was acquired. This layer must be loaded into QGIS before running the 'Event ID' tool.

Iniciar o módulo de Eventos ID

To launch the 'Event ID' module, either click on the Event ID icon or click on *Database* → *eVis* → *Event ID Tool*. This will cause the cursor to change to an arrow with an 'i' on top of it signifying that the ID tool is active.

To view the photographs linked to vector features in the active vector layer displayed in the QGIS map window, move the Event ID cursor over the feature and then click the mouse. After clicking on the feature, the *Event Browser* window is opened and the photographs on or near the clicked locality are available for display in the browser. If more than one photograph is available, you can cycle through the different features using the **[Previous]** and **[Next]** buttons. The other controls are described in the ref:*evis_browser* section of this guide.

19.6.6 Ligação da Base de Dados

The 'Database Connection' module provides tools to connect to and query a database or other ODBC resource, such as a spreadsheet.

eVis can directly connect to the following types of databases: PostgreSQL, MySQL, and SQLite; it can also read from ODBC connections (e.g., MS Access). When reading from an ODBC database (such as an Excel spreadsheet), it is necessary to configure your ODBC driver for the operating system you are using.

Iniciar o módulo da Ligação à Base de Dados

To launch the 'Database Connection' module, either click on the appropriate icon eVis Database Connection or click on *Database* → *eVis* → *Database Connection*. This will launch the *Database Connection* window. The window has three tabs: *Predefined Queries*, *Database Connection*, and *SQL Query*. The *Output Console* window at the bottom of the window displays the status of actions initiated by the different sections of this module.

Ligar à base de dados

Click on the *Database Connection* tab to open the database connection interface. Next, use the *Database Type* combo box to select the type of database that you want to connect to. If a password or username is required, that information can be entered in the *Username* and *Password* textboxes.

Enter the database host in the *Database Host* textbox. This option is not available if you selected 'MS Access' as the database type. If the database resides on your desktop, you should enter "localhost".

Enter the name of the database in the *Database Name* textbox. If you selected 'ODBC' as the database type, you need to enter the data source name.

When all of the parameters are filled in, click on the **[Connect]** button. If the connection is successful, a message will be written in the *Output Console* window stating that the connection was established. If a connection was not established, you will need to check that the correct parameters were entered above.

1. **Database Type**: A drop-down list to specify the type of database that will be used.
2. **Servidor da Base de Dados**: O nome do servidor da base de dados.
3. **Port**: The port number if a MySQL or PostgreSQL database type is selected.
4. **Database Name**: The name of the database.
5. **Connect**: A button to connect to the database using the parameters defined above.
6. **Output Console**: The console window where messages related to processing are displayed.
7. **Utilizador**: Utilizador para usar quando a base de dados é protegida por uma palavra-passe.
8. **Palavra-passe**: Palavra-passe para usar quando a base de dados é protegida por uma palavra-passe.
9. **Consultas Pré-Definidas**: Separador para abrir a janela "Consultas Pré-definidas".
10. **Ligação da Base de Dados**: Separador para abrir a janela "Ligação à Base de Dados".
11. **Consulta SQL**: Separador para abrir a janela da "Consulta SQL".
12. **Help**: Displays the online help.
13. **OK**: Fecha a janela principal da "Ligação à Base de Dados".

Correndo consultas SQL

SQL queries are used to extract information from a database or ODBC resource. In eVis, the output from these queries is a vector layer added to the QGIS map window. Click on the *SQL Query* tab to display the SQL query interface. SQL commands can be entered in this text window. A helpful tutorial on SQL commands is available at

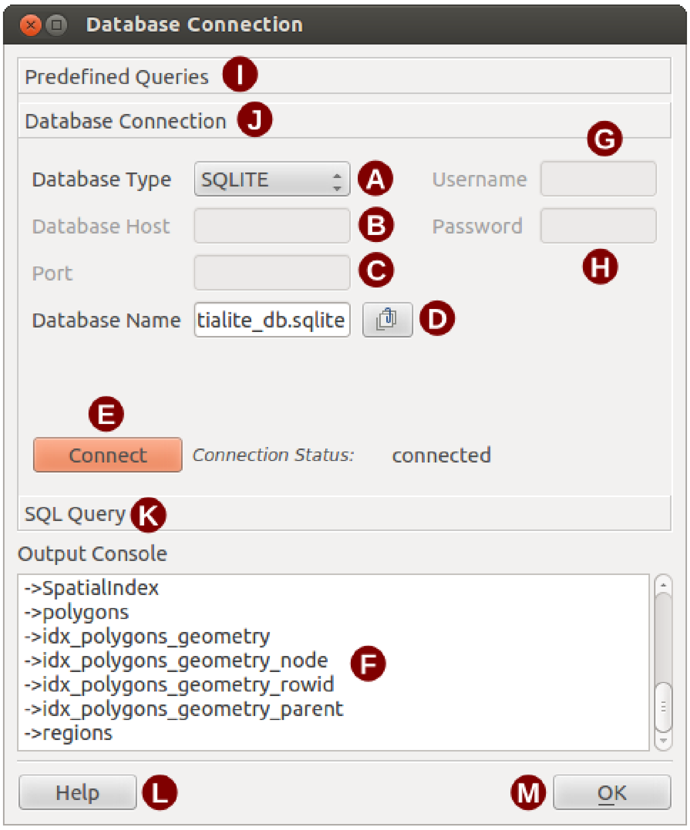


Figura 19.12: A janela de ligação da Base de Dados *eVis*

http://www.w3schools.com/sql. For example, to extract all of the data from a worksheet in an Excel file, `select * from [sheet1$]` where `sheet1` is the name of the worksheet.

Click on the **[Run Query]** button to execute the command. If the query is successful, a *Database File Selection* window will be displayed. If the query is not successful, an error message will appear in the *Output Console* window.

In the *Database File Selection* window, enter the name of the layer that will be created from the results of the query in the *Name of New Layer* textbox.

1. **Janela de texto da Consulta SQL**: Um ecrã para introduzir as consultas SQL.
2. **Correr Consulta**: Botão para executar a consulta introduzida na *Janela de Consulta SQL*.
3. **Janela da Consola**: A janela da consola onde as mensagens relacionadas com o processamento são exibidas.
4. **Help**: Displays the online help.
5. **OK**: Fecha a janela principal *Ligação à base de daos*.

Use the *X Coordinate* and *Y Coordinate* combo boxes to select the fields from the database that stores the `X` (or longitude) and `Y` (or latitude) coordinates. Clicking on the **[OK]** button causes the vector layer created from the SQL query to be displayed in the QGIS map window.

To save this vector file for future use, you can use the QGIS 'Save as...' command that is accessed by right-clicking on the layer name in the QGIS map legend and then selecting 'Save as...'

Tip: Criando uma camada vectorial a partir de uma folha de cálculo Microsoft Excel

When creating a vector layer from a Microsoft Excel Worksheet, you might see that unwanted zeros ("0") have been inserted in the attribute table rows beneath valid data. This can be caused by deleting the values for these cells in Excel using the `Backspace` key. To correct this problem, you need to open the Excel file (you'll need to close QGIS if you are connected to the file, to allow you to edit the file) and then use *Edit* → *Delete* to remove the

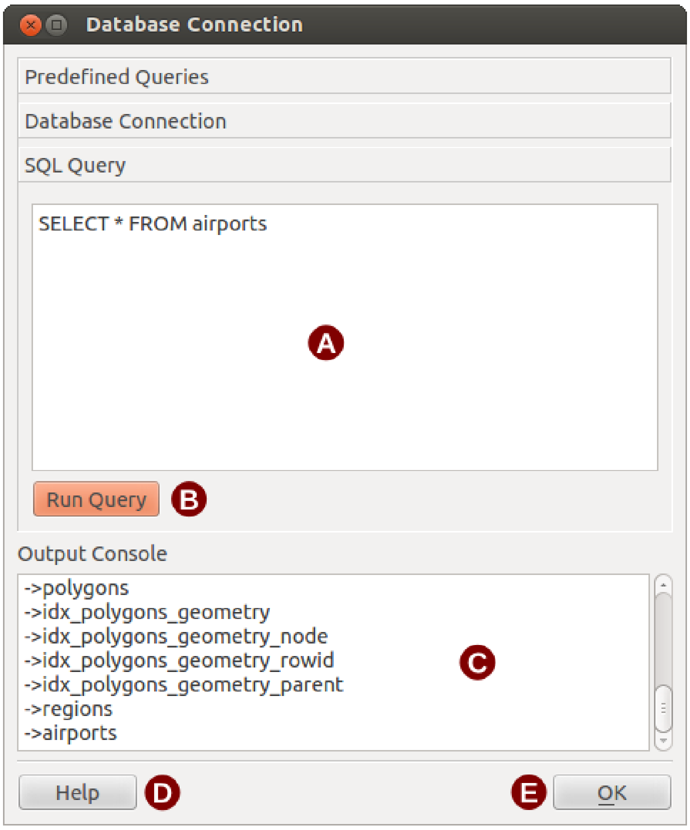


Figura 19.13: O separador de Consulta SQL eVis

blank rows from the file. To avoid this problem, you can simply delete several rows in the Excel Worksheet using *Edit* → *Delete* before saving the file.

Correndo consultas pré-definidas

With predefined queries, you can select previously written queries stored in XML format in a file. This is particularly helpful if you are not familiar with SQL commands. Click on the *Predefined Queries* tab to display the predefined query interface.

To load a set of predefined queries, click on the Open File icon. This opens the *Open File* window, which is used to locate the file containing the SQL queries. When the queries are loaded, their titles as defined in the XML file will appear in the drop-down menu located just below the Open File icon. The full description of the query is displayed in the text window under the drop-down menu.

Select the query you want to run from the drop-down menu and then click on the *SQL Query* tab to see that the query has been loaded into the query window. If it is the first time you are running a predefined query or are switching databases, you need to be sure to connect to the database.

Click on the **[Run Query]** button in the *SQL Query* tab to execute the command. If the query is successful, a *Database File Selection* window will be displayed. If the query is not successful, an error message will appear in the *Output Console* window.

1. **Open File**: Launches the "Open File" file browser to search for the XML file holding the predefined queries.
2. **Predefined Queries**: A drop-down list with all of the queries defined by the predefined queries XML file.
3. **Query description**: A short description of the query. This description is from the predefined queries XML file.

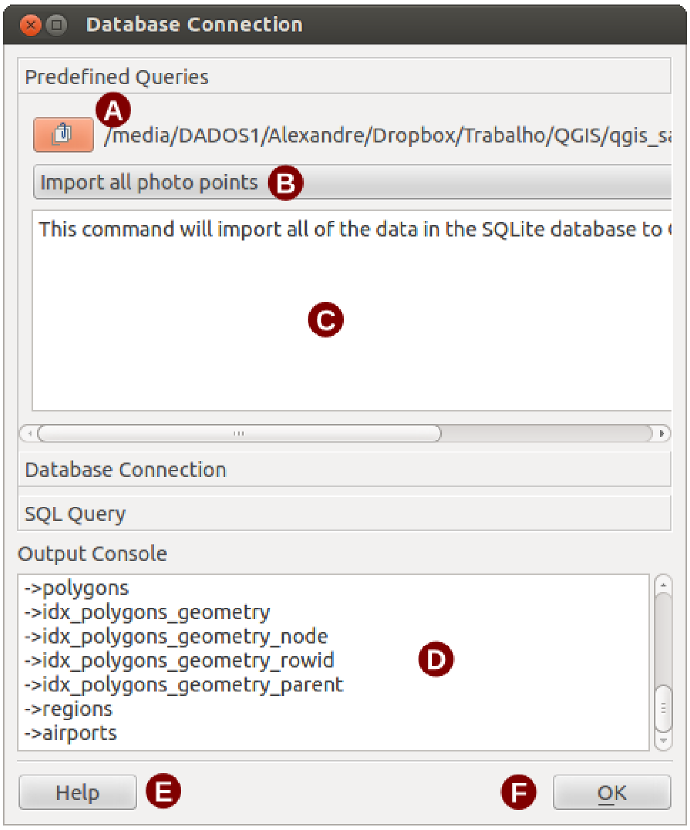


Figura 19.14: The *eVis* Predefined Queries tab

4. **Janela da Consola**: A janela da consola onde as mensagens relacionadas com o processamento são exibidas.
5. **Help**: Displays the online help.
6. **OK**: Fecha a janela principal da "Ligação à Base de Dados".

XML format for eVis predefined queries

The XML tags read by eVis

Etiqueta	Descrição
consulta	Define o início e o fim da instrução da consulta.
descrição curta	A short description of the query that appears in the eVis drop-down menu.
descrição	Uma descrição detalhada da consulta exibida na janela de texto da Consulta Pré-Definida.
database-type	The database type, defined in the Database Type drop-down menu in the Database Connection tab.
database-port	The port as defined in the Port text box in the Database Connection tab.
database-name	The database name as defined in the Database Name text box in the Database Connection tab.
databaseuser-name	The database username as defined in the Username text box in the Database Connection tab.
databasep-assword	The database password as defined in the Password text box in the Database Connection tab.
sqlstate-ment	O comando SQL.
ligação au-tomática	A flag (“true”” or “false”) to specify if the above tags should be used to automatically connect to the database without running the database connection routine in the Database Connection tab.

A complete sample XML file with three queries is displayed below:

```
<?xml version="1.0"?>
<doc>
 <query>
   <shortdescription>Import all photograph points</shortdescription>
   <description>This command will import all of the data in the SQLite database to QGIS
      </description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
   <databasename>C:\textbackslash Workshop/textbackslash
eVis\_Data\textbackslash PhotoPoints.db</databasename>
   <databaseusername />
   <databasepassword />
   <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID</sqlstatement>
   <autoconnect>false</autoconnect>
 </query>
  <query>
   <shortdescription>Import photograph points "looking across Valley"</shortdescription>
   <description>This command will import only points that have photographs "looking across
      a valley" to QGIS</description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
   <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
   <databaseusername />
   <databasepassword />
   <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
      Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS='Looking across
      valley'</sqlstatement>
   <autoconnect>false</autoconnect>
 </query>
 <query>
   <shortdescription>Import photograph points that mention "limestone"</shortdescription>
   <description>This command will import only points that have photographs that mention
      "limestone" to QGIS</description>
   <databasetype>SQLITE</databasetype>
   <databasehost />
   <databaseport />
```

```
    <databasename>C:\Workshop\eVis_Data\PhotoPoints.db</databasename>
    <databaseusername />
    <databasepassword />
    <sqlstatement>SELECT Attributes.*, Points.x, Points.y FROM Attributes LEFT JOIN
       Points ON Points.rec_id=Attributes.point_ID where COMMENTS like '%limestone%'
       </sqlstatement>
    <autoconnect>false</autoconnect>
  </query>
</doc>
```

.

19.7 Módulo fTools

O objectivo do módulo python fTools é fornecer um recurso único para várias tarefas SIG comuns aos dados vectoriais, sem a necessidade de software adicional, bibliotecas, ou trabalho complexo. Fornece um conjunto em crescimento de formas de gestão de dados espaciais e funções de análise que são rápidas e funcionais.

O fTools está automaticamente instalado e activado nas novas versões do QGIS, juntamente com todos os módulos, e pode ser desactivado e activado através do Gestor de Módulos (Veja Secção *The Plugins Menus*). Quando activado, o módulo fTools adiciona o menu *Vector* ao QGIS, fornecendo funções, desde Ferramentas de Análise e Investigação a Ferramentas de Geometria e Geoprocessamento, assim como várias ferramentas úteis de Gestão de Dados.

19.7.1 Ferramentas de Análise

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Matriz de Distância	Mede a distância entre duas camadas de pontos, e fornece resultados como a) matriz de distância quadrado, b) matriz de distância linear, ou c) Somatório de distâncias. Pode limitar distâncias usando k elementos próximos.
	Soma de comprimentos de linha	Calcula o somatório total de comprimentos de linha para cada polígono de uma camada vectorial do tipo polígono.
	Pontos no polígono	Conta o número de pontos que ocorrem em cada polígono numa camada vectorial do tipo polígono.
	Lista de valores únicos	Origina uma lista de valores únicos num campo de uma camada vectorial.
	Estatísticas básicas	Computa estatísticas básicas (média, desvio-padrão, N elementos, soma, CV) de um campo de entrada.
	Análise de Vizinhança	Calcula as estatísticas de vizinho mais próximo avaliando o nível de agrupamento numa camada de pontos vectorial
	Coordenada(s) média	Computa o centro médio normal ou com pesos de toda a camada vectorial, ou elementos múltiplos baseados num campo ID único.
	Intersecções de Linha	Localiza intersecções entre linhas, e resulta numa shapefile de pontos. É útil para localizar intersecções em estradas ou linhas de água, ignora intersecções de linha com um comprimento > 0.

Tabela Ftools 1: Ferramentas de Análise fTools

19.7.2 Ferramentas de investigação

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Selecção aleatória	Selecciona aleatoriamente n números de elementos, ou n percentagem de elementos.
	Selecção aleatória dentro de subconjuntos	Selecciona aleatoriamente elementos dentro de subconjuntos baseando-se num campo ID único.
	Pontos aleatórios	Gera pontos pseudo-aleatórios sobre uma camada vectorial.
	Pontos regulares	Gera uma grelha de pontos regulares sobre uma região específica ou enquadramento e exporta-os para uma shapefile de pontos.
	Grelha vectorial	Gera uma grelha de linhas ou polígonos baseada num espaçamento específico dado pelo utilizador.
	Seleccionar por localização	Seleccione elementos baseados na sua localização relativa a outra camada para formar uma nova selecção, ou adicionar ou subtrair da selecção actual.
	Polígono a partir da extensão da camada	Cria uma camada do tipo polígono com um rectângulo único a partir da extensão de uma camada matricial ou vectorial.

Tabela Ftools 2: Ferramentas de investigação fTools

19.7.3 Ferramentas de geoprocessamento

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Formas convexa(s)	Cria forma convexa(s) mínimas para uma camada, ou baseada num campo ID.
	Buffer(s)	Cria buffer(s) à volta dos elementos baseando-se na distância ou num campo de distância.
	Cruzar	Sobrepõe camadas e obtém como resultado áreas onde ambas as camadas intersectam.
	Unir	Sobrepõe camadas e obtém como resultado áreas com e sem intersecção.
	Diferença simétrica	Sobrepõe camadas e obtém como resultado áreas de diferenças de camadas que não intersectam.
	Cortar	Sobrepõe camadas e obtém como resultado áreas que intersectam a camada de corte.
	Diferença	Sobrepõe camadas e obtém como resultado áreas que não intersectam a camada de corte.
	Dissolver	Junta elementos baseados num campo de entrada. Todos os elementos com valores idênticos são combinados de forma a obter um elemento único.
	Eliminar fragmento de polígonos	Une elementos seleccionados com os polígonos vizinhos com a maior área ou o limite comum maior.

Tabela Ftools 3: Ferramentas de geoprocessamento fTools

19.7.4 Ferramentas de geometria

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Verificar a validade da geometria	Verifica os polígonos para intersecções, buracos fechados, e corrige ordenação de nós.
	Exportar/Adicionar geometrias de colunas	Adiciona a informação da camada vectorial para camadas de pontos (XCOORD, YCOORD), linha (LENGTH), ou polígono (AREA, PERIMETER).
	Centróides de polígonos	Calcula os verdadeiros centróides para cada polígono numa camada do tipo polígono.
	Triangulação Delaunay Polígonos de Voronoi	Calcula e produz uma saída baseada na triangulação de delaunay (como polígonos) de uma camada de pontos vectorial. Calcula polígonos de voronoi de uma camada de pontos vectoriais.
	Simplificar geometrias Adensar geometrias	Generaliza linhas ou polígonos com o algoritmo modificado Douglas-Peucker. Adensa linhas ou polígonos através de adição de vértices.
	Multipartes para partes simples	Converte elementos multiparte para múltiplos elementos de +artes simples. Cria polígonos e linhas simples.
	Partes simples para multipartes	Junta elementos múltiplos para um único elemento multiparte baseado no campo ID único.
	Polígonos para linhas	Converte polígonos para linhas, polígonos multiparte para múltiplos partes simples de linhas.
	Linhas para polígonos	Converte linhas para polígonos, linhas multiparte para múltiplas partes simples de polígonos.
	Extrair Nós	Extrai nós de camadas de linhas e polígonos e resulta numa camada de pontos.

Tabela Ftools 4: Ferramentas de Geometria fTools

Note: A ferramenta *Simplificar geometrias* pode ser usada para remover nós duplicados em geometrias de linhas e polígonos, faça este truque definindo o parâmetro *Tolerância de generalização* para 0.

19.7.5 Ferramentas de Gerenciamento de dados

Ícone	Ferramenta	Finalidade
	Definir a projecção actual	Especifica o SRC para shapefiles que não tenham SRC definidos.
	Juntar atributos por localização	Junta atributos adicionais à camada vectorial baseando-se na relação espacial. Os atributos de uma camada vectorial são acrecentados à tabela de atributos de outra camada e é exportado como shapefile.
	Separar uma camada vectorial	Divide uma camada em múltiplas camadas separadas através de um campo de entrada.
	Unir shapefiles para num só Criar índice espacial	Une várias shapefiles dentro de uma pasta num novo shapefile tendo como base o tipo de camada (ponto, linha, área). Cria um índice espacial para os formatos OGR suportados.

Tabela Ftools 5: Ferramentas de Gerenciamento de Dados fTools

.

19.8 Módulo de Ferramentas GDAL

19.8.1 O que são as Ferramentas GDAL?

O módulo Ferramentas GDAL oferece uma colecção GUI de ferramentas da Biblioteca de Abstracção de Dados Geoespaciais, http://gdal.osgeo.org . Estes são ferramentas de gestão raster para consultar, reprojectar, torcer e unir um conjunto variado de formatos raster. Inclui também ferramentas para criar camadas de contornos (vector), ou relevos sombreados a partir de MDT matriciais, e para fazer um vrt (Virtual Raster Tile em formato XML) a partir de uma colecção de um ou mais ficheiros raster. Estas ferramentas estão disponíveis quando o módulo está instalado e activado.

Biblioteca GDAL

A biblioteca GDAL consiste num conjunto de programas da linha de comandos, cada um com uma lista cheia de opções. Os utilizadores que sabem usar a linha de comandos podem preferir a execução dos comandos no terminal., com acesso a todo o conjunto de opções. O módulo Ferramentas GDAL oferece uma interface fácil para as ferramentas, expondo apenas as opções mais populares.

19.8.2 Lista das ferramentas GDAL

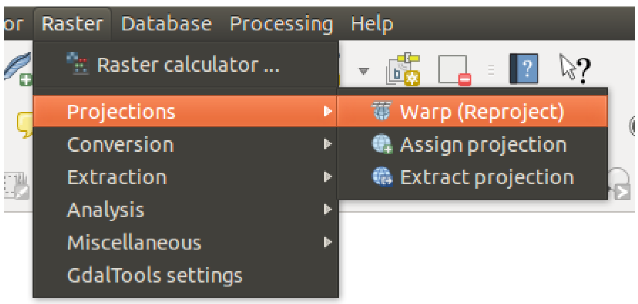


Figura 19.15: Lista do menu *Ferramentas GDAL*

Projecções

Torcer (Reprojectar)	Este utilitário serve para os mosaicos de imagem, reprojecção e torções. O programa pode reprojectar para qualquer projecção suportada, e pode também ser aplicado a PC armazenados na imagem se a imagem tiver dados em "bruto" com controlo da informação. Para mais informação pode ler no sítio na internet do GDAL http://www.gdal.org/gdalwarp.html.
Atribuir projecção	Esta ferramenta permite definir uma projecção para os rasters que estão georeferenciados mas não têm a informação da projecção. Com isto também ajuda na possibilidade de alterar a definição de uma projecção actual. Tanto o modo ficheiro único como o modo batch são suportados. Para mais informações, visite a página do utilitário no sítio na internet do GDAL, http://www.gdal.org/gdalwarp.html.
Extrair projecção	Este utilitário ajuda-o a extrair a informação da projecção de um ficheiro de entrada. Se quiser extrair a projecção do directório pode usar o modo Batch. Irá criar os ficheiros `.prj` e `.wld`.

Conversão

Digitalizar	Este programa torna geometrias vectoriais (pontos, linhas e polígonos) em banda(s) de uma imagem raster. Os vectores são lidos a partir de formatos OGR suportados. Repare que os dados do vector devem ser do mesmo sistema de coordenadas que os dados rasters; a projecção "on-the-fly" não é fornecida. Para mais informação veja http://www.gdal.org/gdal_rasterize.html.
Vectorizar	Este utilitário cria polígonos vectoriais para todas as regiões de pixeis ligadas num matricial que partilha um valor comum de pixel. Cada polígono é criado com um atributo que indica o valor do pixel desse polígono. O utilitário irá criar um vector de saída se não existir, por defeito em formato ESRI shapefile. Veja também http://www.gdal.org/gdal_polygonize.html.
Tranduzir	Este utilitário pode ser usado para converter matriciais em diferente formatos, potencialmente executa algumas operações como subconfigurações, amostragem, rescalonamento de pixeis no processo. Para mais informações pode ler em http://www.gdal.org/gdal_translate.html
RGB para PCT	Este utilitário irá computar uma tabela pseudo-cor optimizada para uma dada imagem RBG usando um algoritmo da mediana cortado num histograma RGB de resolução reduzida. De seguida converte a imagem numa imagem de pseudo-cor usando tabelas de cor. Esta conversão utiliza o pontilhado de Floyd-Steinberg (erro de difusão) para maximizar a qualidade visual da imagem de saída. Este utilitário é também descrito em http://www.gdal.org/rgb2pct.html
PCT para RGB	Este utilitário irá converter uma banda de pseudo-cor num ficheiro de entrada para um ficheiro RGB de saída do formato desejado. Para mais informação veja http://www.gdal.org/pct2rgb.html

Extracção

Contorno	Este programa gera um ficheiro de contornos vectoriais a partir de um modelo digital do terreno (MDT) matricial. Pode encontrar mais informação em http://www.gdal.org/gdal_contour.html .
Cortador	Este utilitário permite o corte (extracção de um subconjunto) usando um enquadramento seleccionado ou baseado no limite de um vector. Mais informação pode ser encontrado em http://www.gdal.org/gdal_translate.html.

Análise

Crivo	Este utilitário remove polígonos rasters mais pequenos que o tamanho de limiar (em pixeis) fornecido e substitui-os com o valor do pixel mais alto do vizinho mais próximo. O resultado pode ser escrito na banda raster existente, ou copiado para um novo ficheiro. Para mais informação veja see http://www.gdal.org/gdal_sieve.html .
Próximo ao Preto	Este utilitário irá digitalizar a imagem e tentar definir todos os pixeis que existem perto do preto (ou perto do branco) à volta do limite para exactamente preto (ou branco). Isto é usado usualmente para "corrigir" perdas em fotos áreas comprimidas para que esses pixeis de cor possam ser tratadas como transparentes nas operações de mosaico. Veja também http://www.gdal.org/nearblack.html.
Preencher sem dados	Este utilitário preenche as regiões raster seleccionadas (usualmente conhecidas com áreas sem valor) por interpolação de de pixeis validados à volta das bordas da área. Pode encontrar mais informação em http://www.gdal.org/gdal_fillnodata.html .
Proximidade	Este utilitário gera um mapa de proximidade raster indicando a distância desde o centro de cada pixel para o centro do pixel mais próximo identificado como pixel alvo. Os pixeis alvo são os que estão presentes no raster inicial em que cada valor do pixel é definido como valores pixeis alvo. Para mais informação veja http://www.gdal.org/gdal_proximity.html .
Grelha (Interpolação)	Este utilitário cria um grelha regular (raster) a partir da leitura de dados dispersos de um fonte de dados OGR. Os dados de entrada serão interpolados para preencher os nós da grelha com valores, pode escolher vários métodos de interpolação. O utilitário também é descrito no sítio na internet do GDAL http://www.gdal.org/gdal_grid.html .
MDE (Modelos de Elevação)	Ferramentas para analisar e visualizar MDT. Podem ser criados, relevos sombreados, declives, exposições, relevo colorido, indíce de rugosidade do terreno, indice de posição topográfica e mapas de irregularidades a partir de matricias GDAL suportados. Para mais informação poderá ler em http://www.gdal.org/gdaldem.html

Diversos

Construir Matricial Virtual (Catálogo)	Este programa constrói um VRT (Conjunto de Dados Virtual) que é um mosaico da lista dos conjuntos de dados do GDAL. Veja também http://www.gdal.org/gdalbuildvrt.html .
Juntar	Este utilitário irá criar mosaicos de imagem a partir de um conjunto. Todas as imagens devem ter o mesmo sistema de coordenadas e ter o mesmo número de bandas correspondentes, mas podem ser sobrepostas, e em diferentes resoluções. Nas áreas de sobreposição, a última imagem será copiada sobre as mais recentes. O utilitário é também descrito em http://www.gdal.org/gdal_merge.html .
Informação	Este utilitário cria uma lista com várias informações sobre o conjunto de dados raster GDAL suportado. Pode encontrar mais informação em http://www.gdal.org/gdalinfo.html .
Construir Reduções	O utilitário gdaladdo pode ser usado para construir ou reconstruir imagem de visualização para a maioria dos formatos suportados com um dos algoritmos de redução de escala. Para mais informação veja http://www.gdal.org/gdaladdo.html .
Índice de Quadrículas	Este utilitário constroi uma shapefile com o registo de cada ficheiro raster de entrada, um atributo contendo um nome do ficheiro, e a geometria do polígono do limite do raster. Veja também http://www.gdal.org/gdaltindex.html .

configurações das Ferramentas GDAL

Use este diálogo para embeber variáveis GDAL.

.

19.9 Módulo Georeferenciador

O módulo Georeferenciador é uma ferramenta para gerar world files para rasters. Permite a possibilidade de referenciar rasters para sistemas de coordenadas projectadas ou geográficas através da criação de um novo GeoTiff ou adicionando um world file à imagem existente. A georreferenciação do raster passa por uma abordagem simples de localização de pontos no raster para que possa com precisão determinar as suas coordenadas.

Características

Ícone	Finalidade	Ícone	Finalidade
	Abrir matricial		Iniciar Georeferenciamento
	Gerar Script GDAL		Carregar pontos GCP
	Salvar pontos GCP como		Configurações da transformação
	Adicionar Ponto		Apagar Ponto
	Mover ponto GCP		Movimentar
	Aproximar		Afastar
	Aproximar à Camada		Última Visualização
	Próxima Visualização		Ligar Georeferenciador ao QGIS
	Ligar QGIS ao Georeferenciador		Esticar totalmente o histograma
	Esticar localmente o histograma		

Tabela 1 Georeferenciador: Ferramentas do Georeferenciador

19.9.1 Procedimento comum

Dois procedimentos alternativos podem ser usados, como coordenadas X e Y (DMS (dd mm ss.ss), DD (dd.dd)) ou coordenadas projectadas (mmmm.mm) que correspondem ao ponto seleccionado na imagem:

- O raster por si próprio por vezes fornece cruzes com coordenadas "escritas" na imagem. Neste caso, pode introduzir as coordenadas manualmente.
- Usando camadas georeferenciadas. Estes podem conter informação vectorial ou raster que contenham os mesmos objectos/elementos que esteja na imagem que queira georeferenciar e projectar e a projecção que quer que a imagem tenha. Neste caso, pode introduzir as coordenadas clicando no conjunto de dados referenciado carregado no enquadramento do mapa do QGIS.

O procedimento normal do georeferenciamento de uma imagem involve múltiplos pontos seleccionados no matricial, especificando as suas coordenadas, e escolhendo o tipo de transformação mais relevante. O módulo, baseado nos parâmetros de entrada e da informação irá computar os parâmetros do world file. Quanto mais coordenadas fornecer, melhor o resultado que irá obter.

O primeiro passo é iniciar o QGIS, carregar o Módulo Georeferenciador (veja *The Plugins Menus*) e clique no ícone **|mselection|**:*Raster –> Georeferenciador* que aparece no menu da barra de ferramentas do QGIS. A janela do módulo do Georeferenciador aparece como demonstra a Figura_de_georeferenciador_1.

Para este exemplo, estamos a usar uma carta militar do Sul de Dakota do SDGS. Pode ser visualizada mais tarde juntamento com a informação proveniente da localização do GRASS `spearfish60` . Pode transferir a carta militar aqui: http://grass.osgeo.org/sampledata/spearfish_toposheet.tar.gz.

Introduzindo pontos de controlo (GCPs)

1. Para iniciar o georeferenciamento de um raster sem georeferenciação, necessitamos de carregá-lo usando o botão . O raster será mostrado na janela principal da área de trabalho. Uma vez carregado o raster, podemos começar a introduzir pontos de referência.
2. O botão Adicionar Ponto é usado para adicionar pontos na área de trabalho principal e introduzir as suas coordenadas (veja Figura figura_do_georeferenciador_2). Para este procedimento tem três opções:
   - Clique num ponto na imagem matricial e introduza as coordenadas X e Y manualmente.

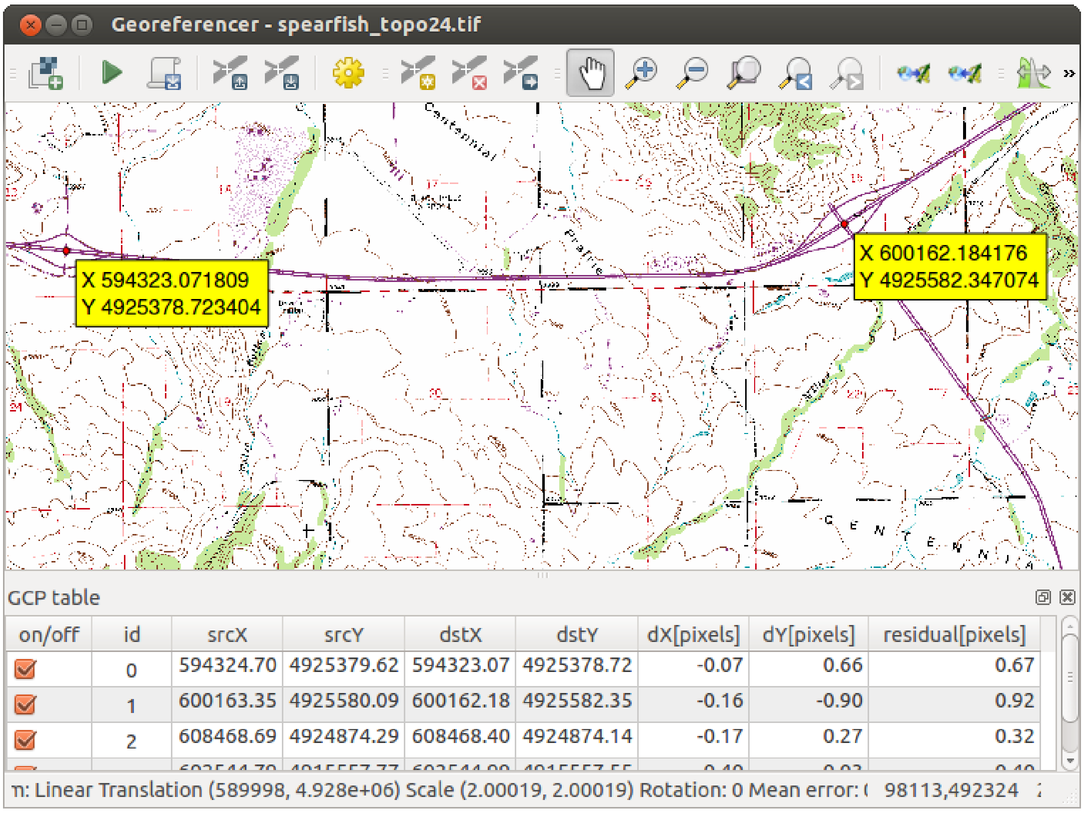


Figura 19.16: Janela do Módulo Georeferenciador

- Clique no ponto da imagem matricial e escolha o botão proveniente do enquadramento do map para adicionar as coordenadas X e Y com a ajuda do mapa georeferenciado que já se encontra carregado no enquadramento do mapa do QGIS.
- Com o botão , pode mover os GCP em ambas as janelas, se estiverem no sítio errado.

3. Continue a introduzir pontos. Deve ter no mínimo quatro pontos, e quanto mais coordenadas fornecer, melhor o resultado será. Existe ferramentas adicionais na janela do módulo para aproximar e movimentar a área de trabalho de forma a localizar o conjunto relevante de pontos GCP.

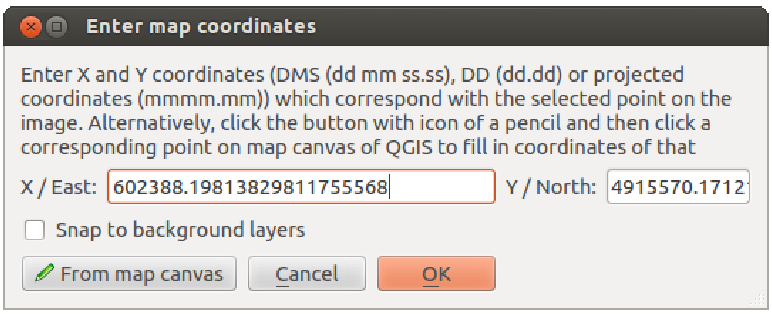


Figura 19.17: Adicionar pontos à imagem matricial

Os pontos que adiciona ao mapa serão guardados num ficheiro de texto deparado (`[filename].points`) normalmente junto com a imagem matricial. Isto permite que possamos reabrir o módulo do Georeferenciadormais tarde e adicionar novos pontos ou apagar existentes para optimizar o resultado. O ficheiro de pontos contem valores na forma de: `mapX, mapY, pixelX, pixelY`. Pode usar o Carregar pontos GCP e o Guardar pontos GCP como para gerir os ficheiros.

Definindo as configurações de transformação

Depois de adicionar os GCP à imagem matricial, necessita de definir as configurações de transformação para o processo de georeferenciamento.

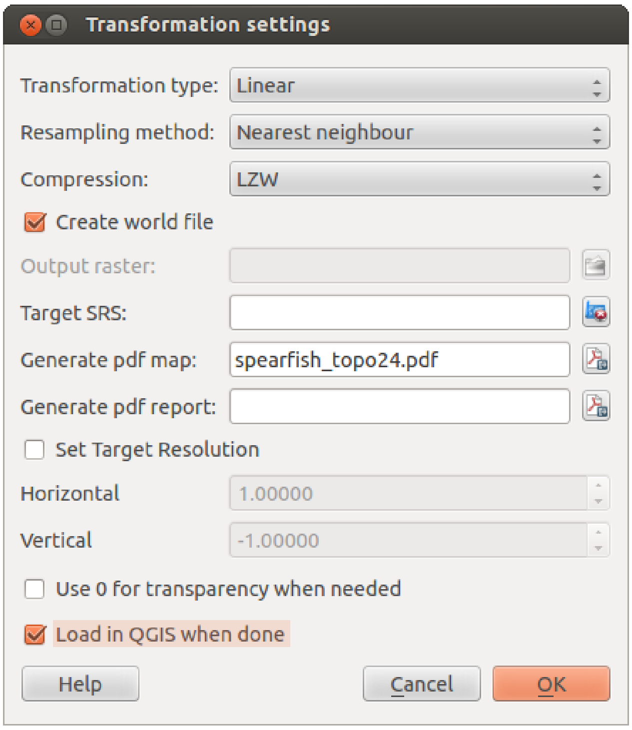


Figura 19.18: Definindo as configurações de transformação do georeferenciador

Algoritmos de Tranformação disponíveis

Dependendo da quantidade de pontos de controlo que registe, pode querer usar diferentes algoritmos de transformação. A escolha do algoritmo de transformação também depende do tipo e qualidade dos dados de entrada e a quantidade de distorção geométrica que está disposto a introduzir no resultado final.

Actualmente, os seguintes *Tipos de transformação* estão disponíveis:

- O algoritmo **Linear** é usado para criar o world-file, e é diferente dos outros algoritmos, e não transforma verdadeiramente o raster. Este algoritmo provavelmente não será suficiente se estiver a lidar com material digitalizado.
- A transformação de **Helmert** executa um simples escalonamento e transformações de rotação.
- O algoritmo **Polinomial** 1-3 estão entre os algoritmos mais utilizados introduzidos para coincidir com a origem e o destino dos pontos de controlo. O algoritmo polinomial mais amplamente utilizado é a transformação polinomial de segunda ordem, o que permite alguma curvatura. Primeira transformação polinomial ordem (afim) preserva a colinearidade e permite apenas o escalonamento, translação e rotação.
- O algoritmo **Suavizador de Placas Finas** (TPS) é o método mais moderno de georeferenciação, que permite deformações locais nos dados. Este algoritmo é útil quando originais de baixa qualidade estão a ser georeferenciados.
- A transformação **Projectiva** é uma rotação linear e de translação de coordenadas.

Definir o método de Reamostragem

O tipo de amostragem que escolhe irá depender dos seus dados de entrada e do objectivo do exercício. Se não quiser mudar as estatísticas da imagem, deverá querer escolher 'Vizinho mais próximo´, visto que a 'Amostragem cúbica' irá fornecer um resultado mais suavizado.

É possível escolher entre cinco diferentes métodos de amostragem.

1. Vizinho mais próximo
2. Linear
3. Cúbica
4. Cúbico Suavizado
5. Lanczos

Definindo as configurações de transformação

Existe várias opções que necessitam ser definidos para a saída do matricial georeferenciado.

- A caixa de verificação *Criar world file'está apenas disponível se decidir usar o tipo de transformação linear, pois significa que a sua imagem raster actualmente não será transformada. Nesse caso, o campo :guilabel:'Raster de Saída* não está activo, porque apenas será criado um novo world-file.
- Para outro tipo de transformação necessita de definir um *Raster de Saída*. Por defeito um novo ficheiro ([filename]_modified) será criado na mesma pasta junto da imagem raster original.
- Como próximo passo, necessita de definir *SRC de Destino* (Sistema de Referência Espacial) para o matricial georeferenciado (veja *Trabalhando com Projecções*).
- Se quiser, pode **gerar um mapa em pdf** e também um **relatório em pdf**. O relatório inclui informação acerca dos parametros de transformação usados. Uma imagem com os resíduos e a lista com todos os pontos de controlo e os seus EMQ.
- Além disso, pode activar a caixa de verificação :guilabel:'Definir a Resolução do Alvo'e definir a resolução do pixel do raster de saída. A resolução horizontal e vertical por defeito é de 1.
- :guilabel:'Usar 0 para a transparência quando necessário'pode ser activado, se os pixeis com o valor 0 será visualizado como transparente. No nosso exemplo, todas as áreas brancas da carta militar seriam transparentes.
- Finalmente, :guilabel:'Carregar no QGIS quando concluído'carrega o raster de saída automaticamente para o enquadramento do mapa do QGIS depois de ser feita a transformação.

Mostrar e adaptar as propriedades do matricial

Clicando na janela das *Propriedades do matricial* no menu *Configurações* abre as propriedades do matricial da camada que quer georeferenciar.

Configurar o georeferenciador

- Pode definir se deseja mostrar as coordenadas GCP e/ou IDs.
- Assim como as unidades de resíduos pixel e as unidades de mapa podem ser escolhidos.
- Para o relatório PDF a margem esquerda e direita pode ser definida e pode também configurar o tamanho da folha para o mapa PDF.
- Finalmente pode activar o *Mostrar a janela do georeferenciador ancorada*.

Correndo a transformação

Depois de recolher todos os GCPS e as configurações de transformação definidas, pressione o botão :sup:‘Iniciar georeferenciamento‘para criar o novo raster georeferenciado.

.

19.10 Módulo de Interpolação

The Interplation plugin can be used to generate a TIN or IDW interpolation of a point vector layer. It is very simple to handle and provides an intuitive graphical user interface for creating interpolated raster layers (see Figure_interpolation_1). The plugin requires the following parameters to be specified before running:

- Input **Vector layers**: Specify the input point vector layer(s) from a list of loaded point layers. If several layers are specified, then data from all layers is used for interpolation. Note: It is possible to insert lines or polygons as constraints for the triangulation, by specifying either “points”, “structure lines” or “break lines” in the *Type* combo box.
- **Interpolation attribute**: Select the attribute column to be used for interpolation or enable the *Use Z-Coordinate* checkbox to use the layer’s stored Z values.
- **Interpolation Method**: Select the interpolation method. This can be either ‘Triangulated Irregular Network (TIN)’ or ‘Inverse Distance Weighted (IDW)’.
- **Number of columns/rows**: Specify the number of rows and columns for the output raster file.
- **Ficheiro de Saída**: Especifique o nome para o ficheiro raster de saída.
- *Adicionar resultado ao projecto* para carregar o resultado para o enquadramento do mapa.

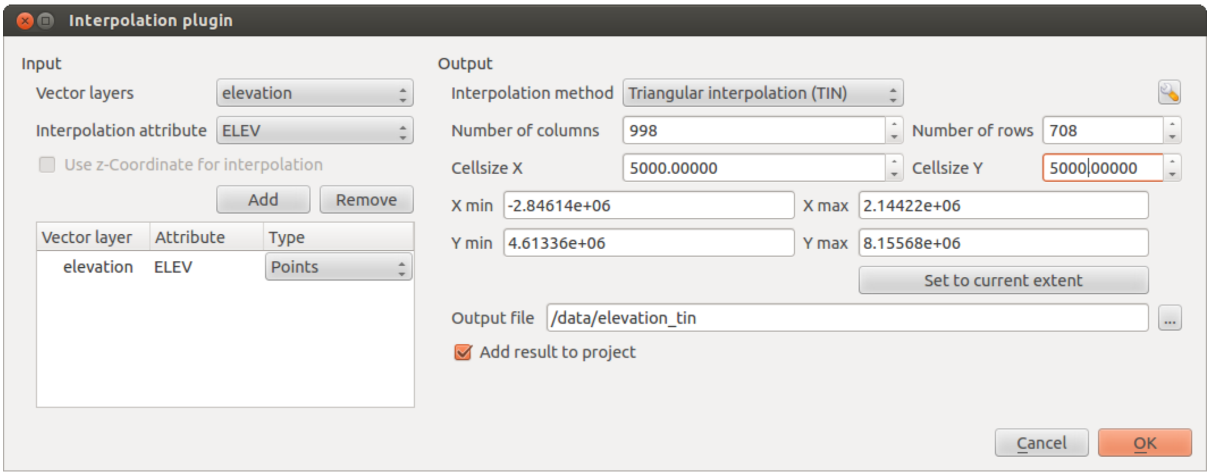


Figura 19.19: Módulo de Interpolação

19.10.1 Usando o módulo

1. Inicie o QGIS e carregue uma camada de pontos vectorial (ex.: `elevp.csv`).
2. Load the Interpolation plugin in the Plugin Manager (see *The Plugins Menus*) and click on the *Raster* → *Interpolation* → *Interpolation* , which appears in the QGIS menu bar. The Interpolation plugin dialog appears as shown in Figure_interpolation_1.
3. Seleccione uma camada de entrada (ex.: *elevp*) e a coluna (ex.: `ELEV`) para interpolação.

4. Select an interpolation method (e.g., 'Triangulated Irregular Network (TIN)'), and specify a cell size of 5000 as well as the raster output filename (e.g., `elevation_tin`).
5. Clique **[OK]**.

.

19.11 Módulo Edição Offiline

For data collection, it is a common situation to work with a laptop or a cell phone offline in the field. Upon returning to the network, the changes need to be synchronized with the master datasource (e.g., a PostGIS database). If several persons are working simultaneously on the same datasets, it is difficult to merge the edits by hand, even if people don't change the same features.

O módulo Edição Offline automatiza a sincronização pela cópia do conteúdo da fonte de dados (usualmente PostGIS ou WFS-T) para uma base de dados SpatiaLite e armazena as edições the offline em tabelas dedicadas. Depois de estarem ligadas outra vez à rede, é possível aplicar edições offline no conjunto de dados prinicipal.

19.11.1 Usando o módulo

- Open some vector layers (e.g., from a PostGIS or WFS-T datasource).
- Save it as a project.
- Go to *Database* → *Offline Editing* → *Convert to offline project* and select the layers to save. The content of the layers is saved to SpatiaLite tables.
- Edite as camadas offline.
- After being connected again, upload the changes using *Database* → *Offline Editing* → *Synchronize*.

.

19.12 Oracle Spatial GeoRaster Plugin

In Oracle databases, raster data can be stored in SDO_GEORASTER objects available with the Oracle Spatial extension. In QGIS, the Oracle Spatial GeoRaster plugin is supported by GDAL and depends on Oracle's database product being installed and working on your machine. While Oracle is proprietary software, they provide their software free for development and testing purposes. Here is one simple example of how to load raster images to GeoRaster:

```
$ gdal_translate -of georaster input_file.tif geor:scott/tiger@orcl
```

Isto irá carregar o raster para a tabela padrão GDAL_IMPORT table, como coluna designada de `RASTER`.

19.12.1 Gerindo ligações

Firstly, the Oracle GeoRaster Plugin must be enabled using the Plugin Manager (see *The Plugins Menus*). The first time you load a GeoRaster in QGIS, you must create a connection to the Oracle database that contains the data. To do this, begin by clicking on the Add Oracle GeoRaster Layer toolbar button – this will open the *Select Oracle Spatial GeoRaster* dialog window. Click on **[New]** to open the dialog window, and specify the connection parameters (See Figure_oracle_raster_1):

- **Name**: Enter a name for the database connection.
- **Database instance**: Enter the name of the database that you will connect to.

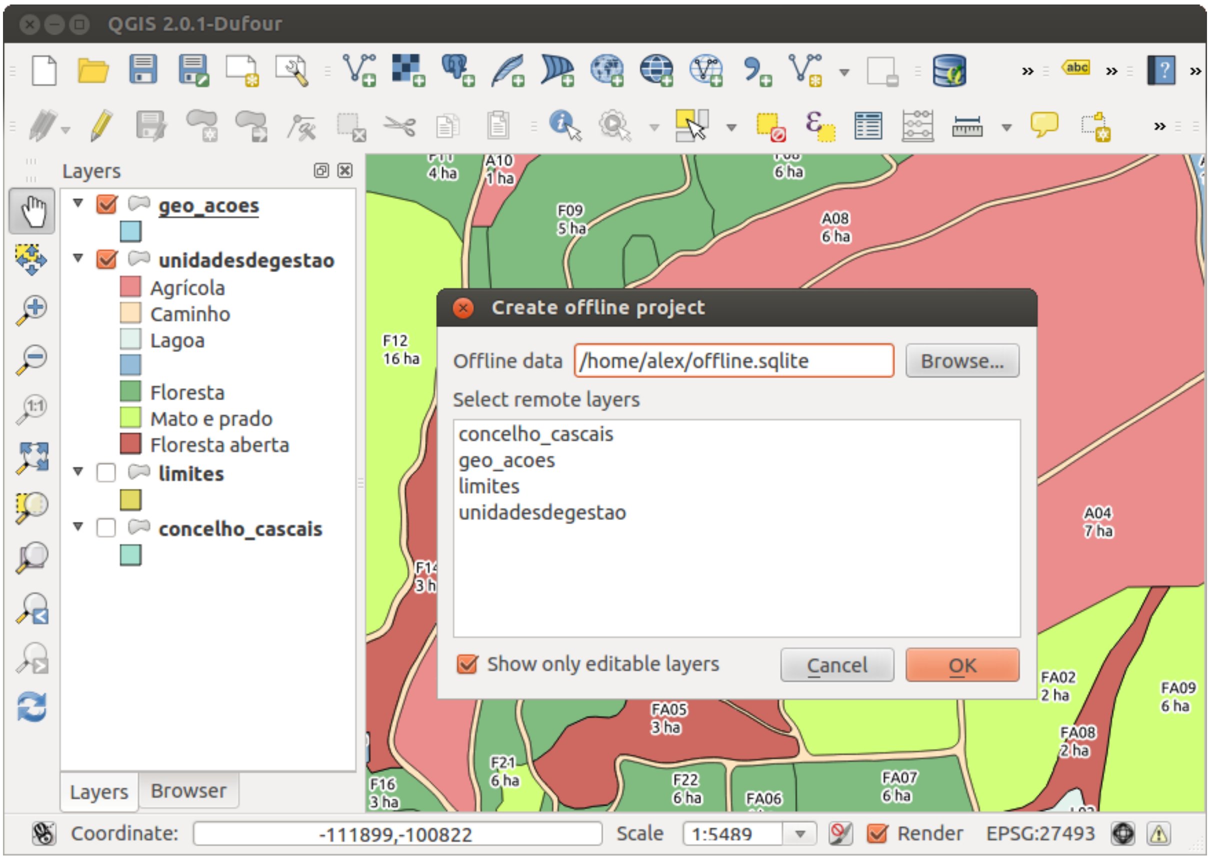


Figura 19.20: Criação de um projecto offline de camadas PostGIS ou WFS

- **Username**: Specify your own username that you will use to access the database.
- **Password**: Provide the password associated with your username that is required to access the database.

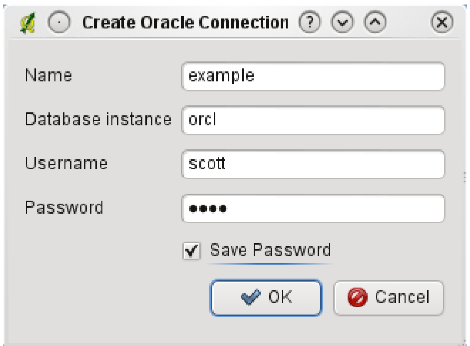


Figura 19.21: Janela de Criação de Ligação Oracle

Agora, volte à janela principal *Oracle Spatial GeoRaster* (veja Figure_oracle_raster_2), use a lista drop-down para escolher uma ligação, e use o botão **[Ligar]** para estabelecer a ligação. Pode também **[Editar]** a ligação, abrindo a janela anterior e efectuar alterações na informação da ligação, ou usar o botão **[Apagar]** para remover a ligação da lista drop-down.

19.12.2 Seleccionando um GeoRaster

Once a connection has been established, the subdatasets window will show the names of all the tables that contain GeoRaster columns in that database in the format of a GDAL subdataset name.

Clique num dos subconjuntos de dados listados e de seguida clique em **[Seleccionar]** para escolher o nome da tabela. Agora, outra lista de subconjunto de dados irá mostrar os nomes das colunas GeoRaster nessa tabela. Geralmente costuma ser uma lista pequena, uma vez que a maioria dos utilizadores não irá ter mais de um ou duas colunas GeoRaster na mesma tabela.

Click on one of the listed subdatasets and then click on **[Select]** to choose one of the table/column combinations. The dialog will now show all the rows that contain GeoRaster objects. Note that the subdataset list will now show the Raster Data Table and Raster Id pairs.

At any time, the selection entry can be edited in order to go directly to a known GeoRaster or to go back to the beginning and select another table name.

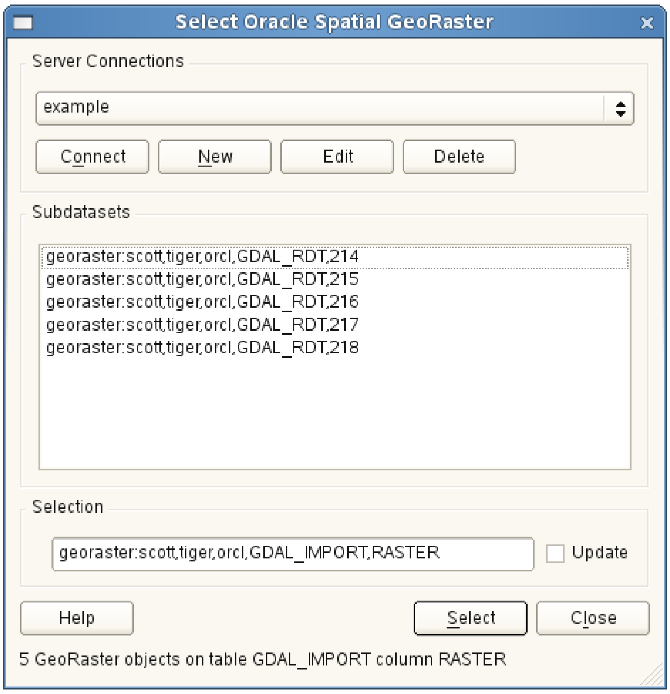


Figura 19.22: Janela de Selecção Oracle GeoRaster

The selection data entry can also be used to enter a `WHERE` clause at the end of the identification string (e.g., `geor:scott/tiger@orcl,gdal_import,raster,geoid=`). See http://www.gdal.org/frmt_georaster.html for more information.

19.12.3 Exibindo o GeoRaster

Finally, by selecting a GeoRaster from the list of Raster Data Tables and Raster Ids, the raster image will be loaded into QGIS.

The *Select Oracle Spatial GeoRaster* dialog can be closed now and the next time it opens, it will keep the same connection and will show the same previous list of subdatasets, making it very easy to open up another image from the same context.

Note: GeoRasters that contain pyramids will display much faster, but the pyramids need to be generated outside of QGIS using Oracle PL/SQL or gdaladdo.

The following is an example using `gdaladdo`:

```
gdaladdo georaster:scott/tiger@orcl,georaster\_table,georaster,georid=6 -r
nearest 2 4 6 8 16 32
```

Este é um exemplo usando PL/SQL:

```
$ sqlplus scott/tiger
SQL> DECLARE
 gr sdo_georaster;
BEGIN
    SELECT image INTO gr FROM cities WHERE id = 1 FOR UPDATE;
    sdo_geor.generatePyramid(gr, 'rLevel=5, resampling=NN');
    UPDATE cities SET image = gr WHERE id = 1;
    COMMIT;
END;
```

.

19.13 Módulo de Análise do Terreno Matricial

O módulo de Análises de Terreno Raster pode ser usado para calcular o declive, exposição, ensobramento, índice de rugosidade e relevo para modelos digitais do terreno (MDT). É muito simples de lidar e fornece uma interface gráfica intuitiva para o utilizador para criar novas camadas raster (veja Figure_raster_terrain_1).

Descrição das análises:

- **Declive**: Calcula o ângulo de declive para cada célula em graus (baseado na primeira derivada de estimação).
- **Exposições**: Exposição (começando com o 0 para direcção norte, em graus contra-relógio).
- **Ensombramento**: Cria um mapa de sombras usando a luz e sombra para fornecer uma aparência mais tridimensional para o mapa de relevo de sombras.
- **Índice de Rugosidade**: Medição quantitativa da heterogeneidade do terreno como é descrito por Riley et al. (1999). É calculado para cada localização, pelo resumo da alteração da elevação dentro de uma grelha de 3x3 pixeis.
- **Relevo**: Cria um mapa de relevo sombreado a partir de dados de elevação digital. Implementado, é um método para escolher as cores de elevação analisando a frequência de distribuição.

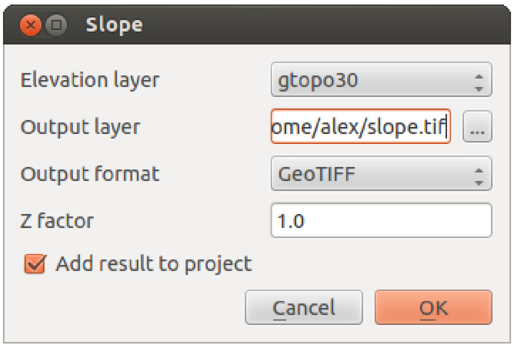


Figura 19.23: Módulo Modelação Matricial do Terreno (cálculo do declive)

19.13.1 Usando o módulo

1. Inicie o QGIS e carregue a camada matricial `gtopo30` da localização amostra do GRASS.
2. Carregue o módulo de Análise do Terreno Raster no Gestor de Módulos (veja *The Plugins Menus*).
3. Seleccione um método de análise do menu (ex.: *Raster* → *Análises do Terreno* → *Declive*). A janela *Declive* aparece como é mostrado na Figure_raster_terrain_1.
4. Especifique um caminho de saída do ficheiro, e o tipo de ficheiro.
5. Clique **[OK]**.

.

19.14 Módulo de Mapa de Densidade

O módulo *Mapa de Densidade* usa a Estimativa de Densidade Kernel para criar um matricial de densidade (mapa de temperatura) a partir de uma camada de pontos vectorial. A densidade calculada é baseada no número de pontos numa localização, com um conjunto largo de pontos agrupados resultando em valores altos. Os mapas de temperatura permitem facilmente identificar "pontos quentes" e agrupar pontos.

19.14.1 Activar o módulo de Mapa de Densidade

First this core plugin needs to be activated using the Plugin Manager (see *load_core_plugin*). After activation, the heatmap icon can be found in the Raster Toolbar, and under the *Raster* → *Heatmap* menu.

Seleccione o menu *Ver* → *Barra de Ferramentas* → *Matricial* para exibir a Barra de Ferramentas Matricial se não estiver vísivel.

19.14.2 Usando o módulo de Mapa de Densidade

Ao clicar no botão da ferramenta **|hetmap|** *Mapas de Densidade* abre a janela do módulo Mapas de Densidade (veja figure_heatmap_2).

A janela tem as seguintes opções:

- **Camada de entrada de pontos**: Apresenta todas as camadas de pontos vectoriais no projecto actual e é usado para seleccionar a camada que vai ser analisada.
- **Ficheiro raster de saída**: Usa o botão ... para seleccionar a pasta e o nome do ficheiro para o raster de saída que o módulo de mapas de densidade vai gerar. A extensão do ficheiro não é requerida.
- **Formato de Saída**: selecciona o formato de saída. Embora todos os formatos suportados pelo o GDAL poderem ser escolhidos, na maioria dos casos o GeoTIFF é o melhor formato de escolha.
- **Raio**: usado para especificar o raio de pesquisa (ou largura do kernel) do mapa de densidade em metros ou em unidades de mapa. O raio especifica a distância em torno de um ponto no qual se fará sentir a influência do ponto. Os valores altos resultam em maior suavização, mas valores pequenos podem mostrar detalhes finos e a variação da densidade de pontos.

Quando a caixa de verificação *Advançada* é activada, opções adicionais serão disponibilizadas:

- **Linhas** e **Colunas**: usada para mudar as dimensões do raster de saída. Esses valores estão também ligados aos valores **Tamanho de célula X** e **Tamanho de célula Y**. Aumentando o número de linhas ou colunas irá diminuir o tamanho de célula e aumenta o tamanho do ficheiro de saída. Os valores nas Linhas e Colunas também estão ligados, portanto duplicando o número de linhas irá automaticamente duplicar o número de colunas e o tamanho da célula irá passar para metade. A área geográfica do raster de saída irá ser o mesmo!
- **Tamanho da célula X** e **Tamanho da célula Y**: controle o tamanho geográfico de cada pixel para o raster de saída. Alterando estes valores irá também mudar o número de Linhas e Colunas do raster de saída.
- **Forma do kernel**: A forma do kernel controla o rácio que influencia o ponto decrescente como a distância proveniente do ponto de crescente. Diferentes kerneis enfraquecem em diferentes rácios, portanto um kernel triweight dá elementos de maior peso para distâncias perto do ponto que o kernel de Epanechnikov dá. Consequentemente, o resultado triweight resulta em pontos quentes "nítidos", e Epanechnikov resulta em pontos quentes "suavizados".Um número de funções kernel padrão estão disponíveis no QGIS, que são descritos e ilustrados no Wikipedia.
- **Rácio de declínio**: pode ser usado com kerneis triangulares para maior controlo de como a densidade a partir dos elementos decrescem com a distância a partir do elemento.

– O valor de 0 (=mínimo) indica que a densidade irá ser concentrada no centro do raio dado e será extinto no borda.

– O valor de 0.5 inca que esses pixeis da borda do raio serão atribuídos metade da densidade dos pixeis que estão no raio do centro de pesquisa.

– O valor de 1 refere que a densidade espalha-se por todo o raio do circulo de pesquisa. (Isto é equivalente ao kernel 'Uniforme').

– Um valor maior que 1 indica que a densidade é mais alta para a borda do raio de pesquisa, e em seguida, no centro.

A camada de pontos de entrada pode ter também campos de atributos que podem afectar como influencia o mapa de densidade:

- **Usar o raio a partir do campo**: define o raio de pesquisa para cada elemento da camada de entrada.
- **Usar o peso a partir do campo**: permite a introdução de elementos para ser pesado por um campo de atributo. Isto pode ser usado para aumentar a influência de certos elementos existente no resultado de mapa de densidade.

Quando o nome do ficheiro matricial de saída é especificado, o botão **[OK]** pode ser usado para criar o mapa de densidade.

19.14.3 Tutorial: Criando um Mapa de Densidade

Para o seguinte exemplo nós iremos usar a camada de pontos vectorial `airports` do conjunto de dados amostra do QGIS (veja *Amostra de Dados*). Outro excelente tutorial QGIS de produzir mapas de densidade podem ser encontrados em http://qgis.spatialthoughts.com.

Na Figure_Heatmap_1 estão demonstrados os aeroportos do Alaska.

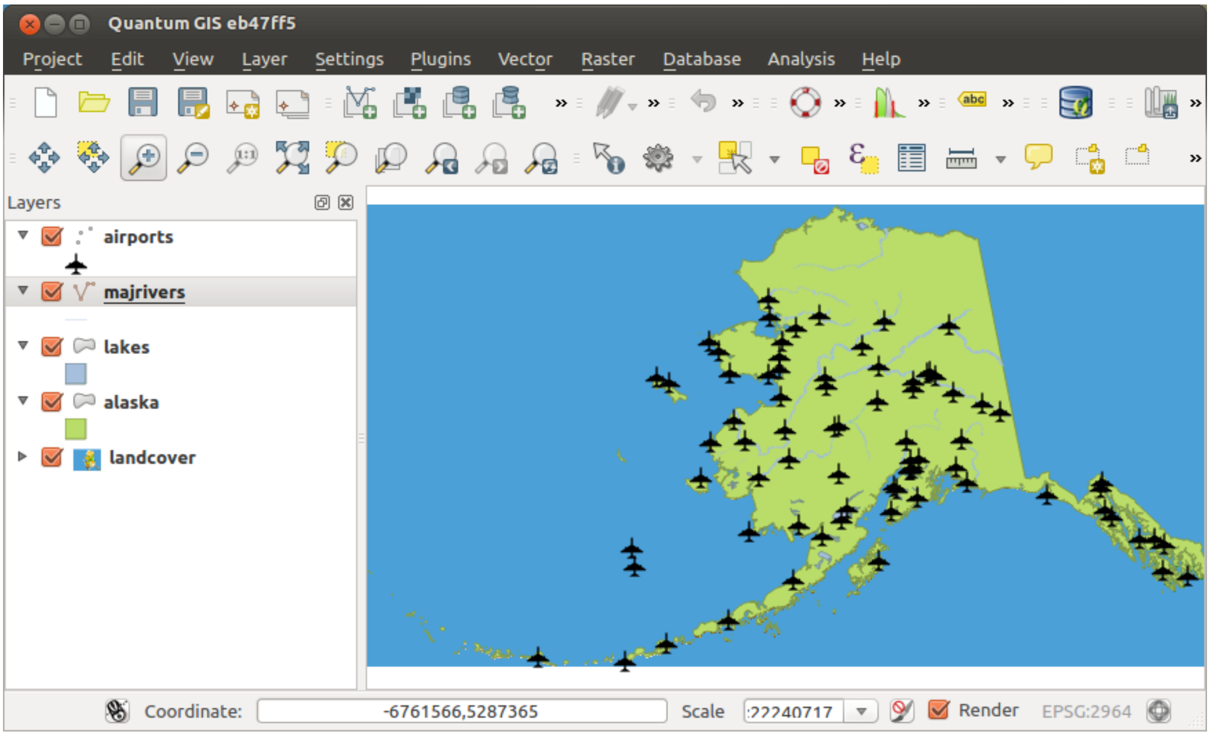


Figura 19.24: Aeroportos do Alaska

1. Seleccione o botão da ferramenta **|hetmap|** *Mapa de Densidade* para abrir a janela do módulo Mapas de Densidades (veja Figure_heatmap_2).

2. No campo *Introduzir camada de pontos* seleccione `aeroportos` da lista de camadas de pontos carregadas no projecto actual.
3. Especifique um ficheiro de saída clicando o botão perto do campo *Raster de saída* . Introduza o nome do ficheiro `heatmap_airports` (não é necessário extensão).
4. Deixe o *Formato de Saída* o formato `GeoTIFF` como padrão.
5. Altere o *Raio* para `1000000` metros.
6. Clique em **[OK]** e carregue o mapa de temperatura dos aeroportos (veja Figure_Heatmap_3).

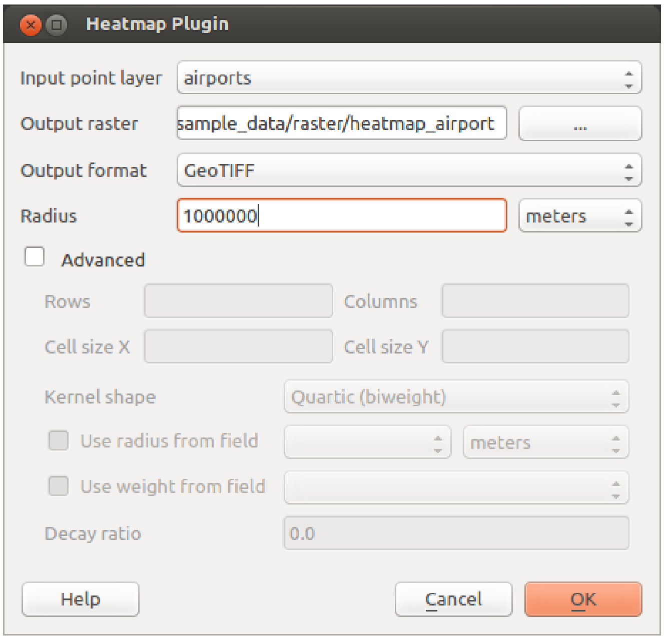


Figura 19.25: Janela do Mapa de Densidade

O QGIS irá gerar o mapa de densidade e adicionar os resultados à sua janela do mapa. Por defeito, o mapa de densidade é sombreado a cinzento, com as áreas mais brilhantes concentradas nos aeroportos. O mapa de densidade pode ser personalizado no QGIS para melhorar a aparência.

1. Abra a janela de propriedades da camada do `heatmap_airports` (seleccione a camada `heatmap_airports`, abre o menu de contexto com o botão direito do rato e seleccione *Propriedades*).
2. Seleccione o separador *Estilo*.
3. Alterar o *Tipo de Renderização* para 'Banda única pseudocor'.
4. Seleccione um suitable *mapa de cor* adequado , por exemplo `YlOrRed`.
5. Clique no botão **[Carregar]** para recolher os valores mínimos e máximos para cada matricial, de depois clique **no botão [Classificar]**.
6. Pressione **[OK]** para actualizar a camada.

O resultado final é demonstrado na Figure_Heatmap_4.

.

19.15 Módulo de Cálculo de Rotas

O módulo de Análise de Redes é um módulo C++ para o QGIS, que calcula o caminho mais curto entre dois pontos em qualquer camada poli-linha e exibe esse caminho sobre a rede viária.

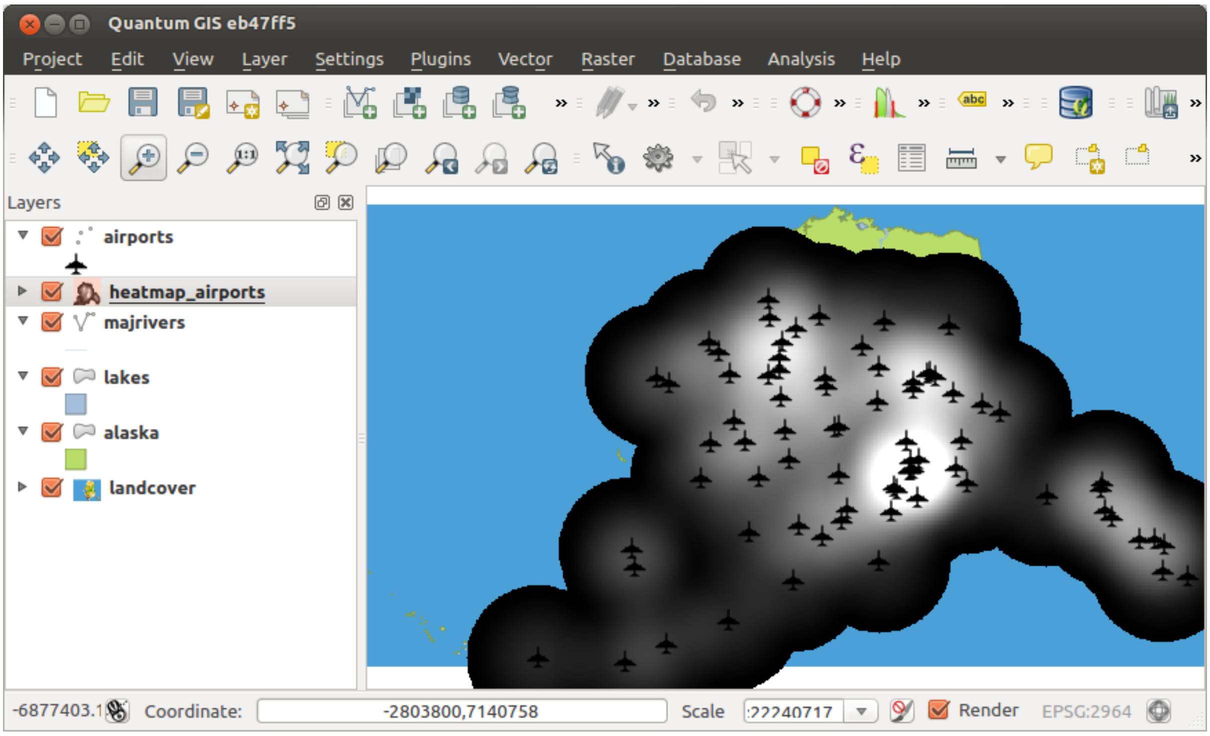


Figura 19.26: O mapa de densidade após ser carregado fica com uma surperfície cinzenta

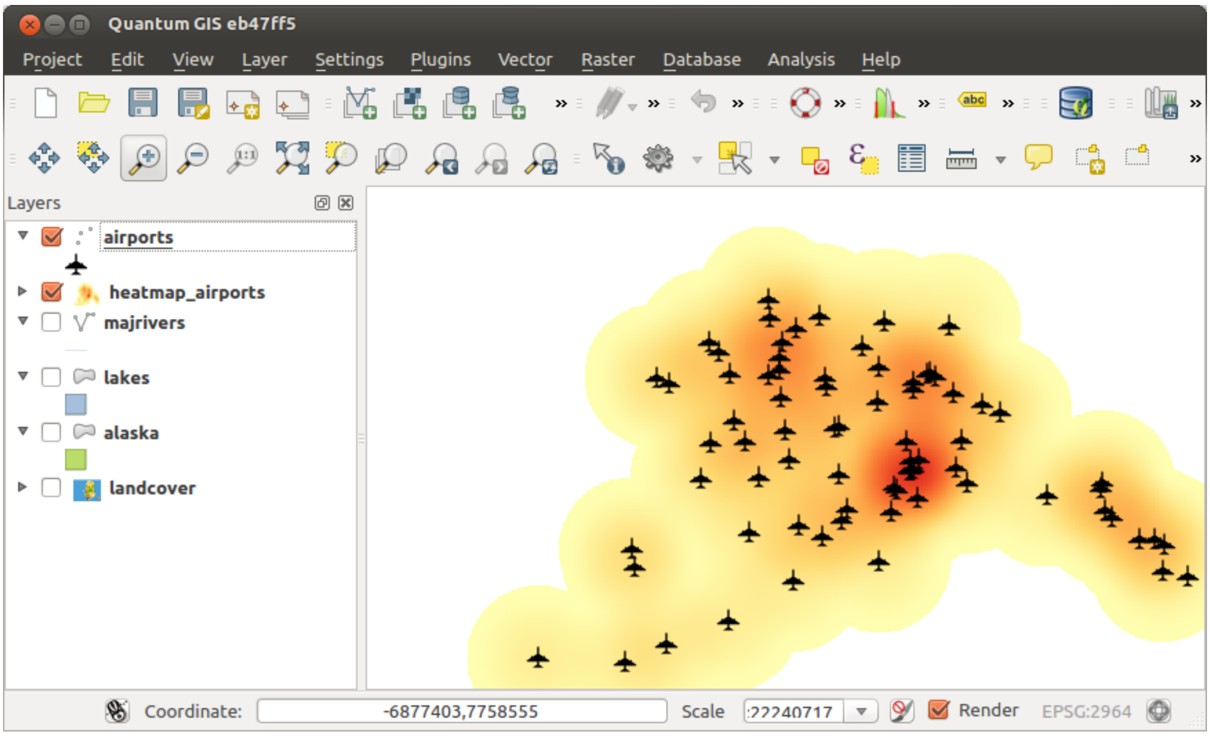


Figura 19.27: Mapa de Densidade decorado dos aeroportos do Alaska

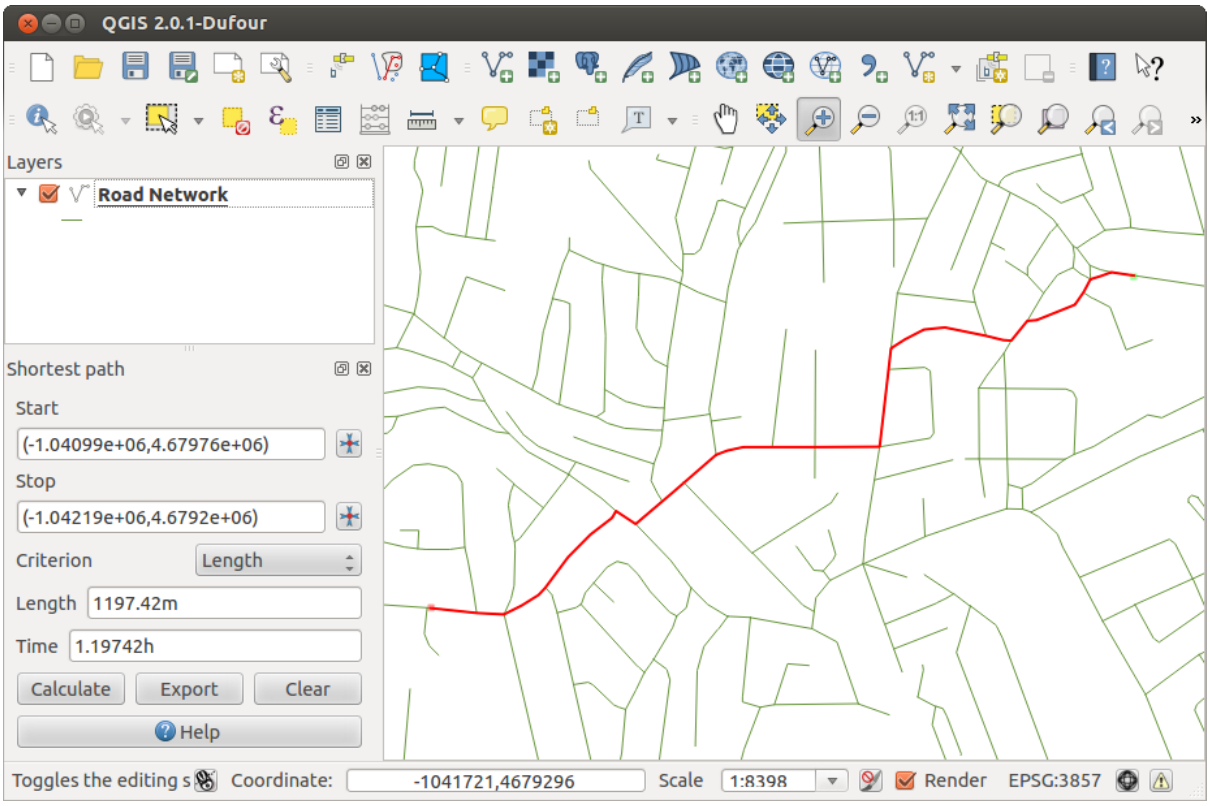


Figura 19.28: Módulo de Cálculo de Rotas|nix|

Características principais:

- Calcula o caminho, o seu comprimento e o tempo de viagem.
- Optimiza por comprimento ou por tempo de viagem.
- Exporta o caminho para uma camada vectorial.
- Destaca as direcções na estrada (isto é lento e usado principalmente para fins de depuração e para testes de configuração).

Como camada vectorial de rede viária pode ser usada em qualquer formato de camada vectorial poli-linha suportado pelo QGIS. Duas linhas ligadas por um ponto em comum são considerados ligados. Por favor repare, que é necessário usar o SRC da camada como SRC do projecto enquanto edita as camadas de rede viária. Isto é deve-se ao facto da necessidade de recalcular as coordenadas entre diferentes SRC introduzindo alguns erros que podem resultar descontinuidades, mesmo quando o 'snapping' é usado.

Na tabela de atributos da camada os seguintes campos podem ser usados:

- Velocidade na secção da rede viária (campo númerico).
- direcção (qualquer tipo, que possa ser usada para string). Direcções com avanço e recuo corresponde a uma estrada de sentido único, para ambas as direcções corresponde a estradas de dois sentidos.

Se alguns campos não tiverem qualquer valor ou não existam serão usados valores por defeito. Pode mudar os valores por defeito e algumas configurações na janela de configurações do módulo.

19.15.1 Usando o módulo

Depois da activação do módulo, irá ver um painel adicional no lado esquerdo da janela principal do QGIS. Agora introduza alguns parâmetros na janela *Configuração do Caminho mais curto* no menu *Vector* → *Caminho mais curto* (veja figure_road_graph_2).

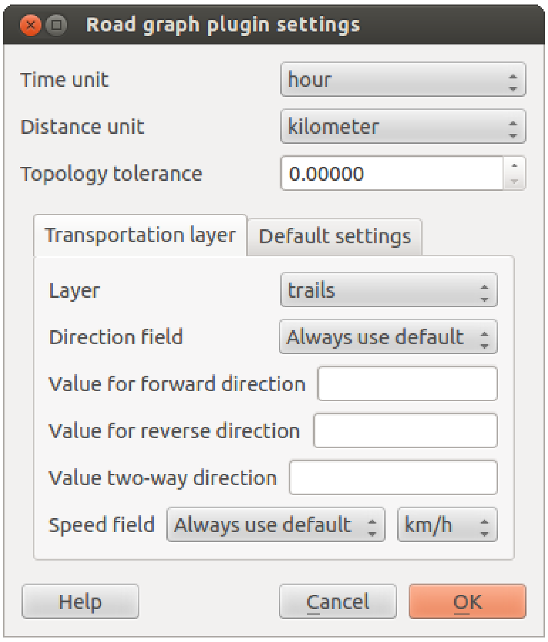


Figura 19.29: Configurações do módulo de Cálculo de Rotas

Após configurar a *Unidade de tempo*, *Unidade de distância* e *Tolerância da topologia* pode escolher a camada vectorial no separador *Camada de Transportação*. Aqui pode também escolher *Campo de direcção* e o *Campo da velocidade* . No separador *Configurações padrão'pode definir :guilabel:'Direcção* para o cálculo.

Finalmente no painel :guilabel:'Caminho mais curto'seleccione um ponto de Iniciar e Parar na camada de rede viária e clique em **[Calcular]**.

.

19.16 Módulo de Consulta Espacial

O módulo Módulo de Consulta Espacial permite que faça consultas espaciais (ex.: seleccionar elementos) numa camada alvo com referência a outra camada. A funcionalidade é baseada na biblioteca GEOS e depende de uma camada fonte de elementos seleccionada.

Os operadores possíveis são:

- Contém
- Igual
- Sobrepõe-se
- Cruza
- Instersecta
- É separado
- Toca
- Dentro de

19.16.1 Usando o módulo

Como exemplo, nós queremos encontrar as regiões no conjunto de dados do Alaska que contém os aeroportos. Os seguintes passos são necessários:

1. Inicie o QGIS e carregue uma camada vectorial `regions.shp` e `airports.shp`.
2. Carregue o módulo Consulta Espacial no Gestor de Módulos (see *The Plugins Menus*) e clique no ícone Consulta Espacial que aparece no menu de ferramentas do QGIS. A janela do módulo aparece.
3. Seleccione a camada `regions` como camada fonte e `airports` como camada de elementos referência.
4. Seleccione 'Contém' como operador e clique **[Aplicar]**.

Agora obtém uma lista de elementos ID da consulta e tem várias opções como é mostrado na figure_spatial_query_1.

- Clique no Criar camada com a lista de items
- Seleccione um ID da lista e clique em Criar uma camada com os seleccionados .
- Seleccione 'Remover da selecção actual' no campo *E uso resultado para* .
- Adicionalmente pode *Ampliar ao item* ou exibir *Registo de mensagens*.

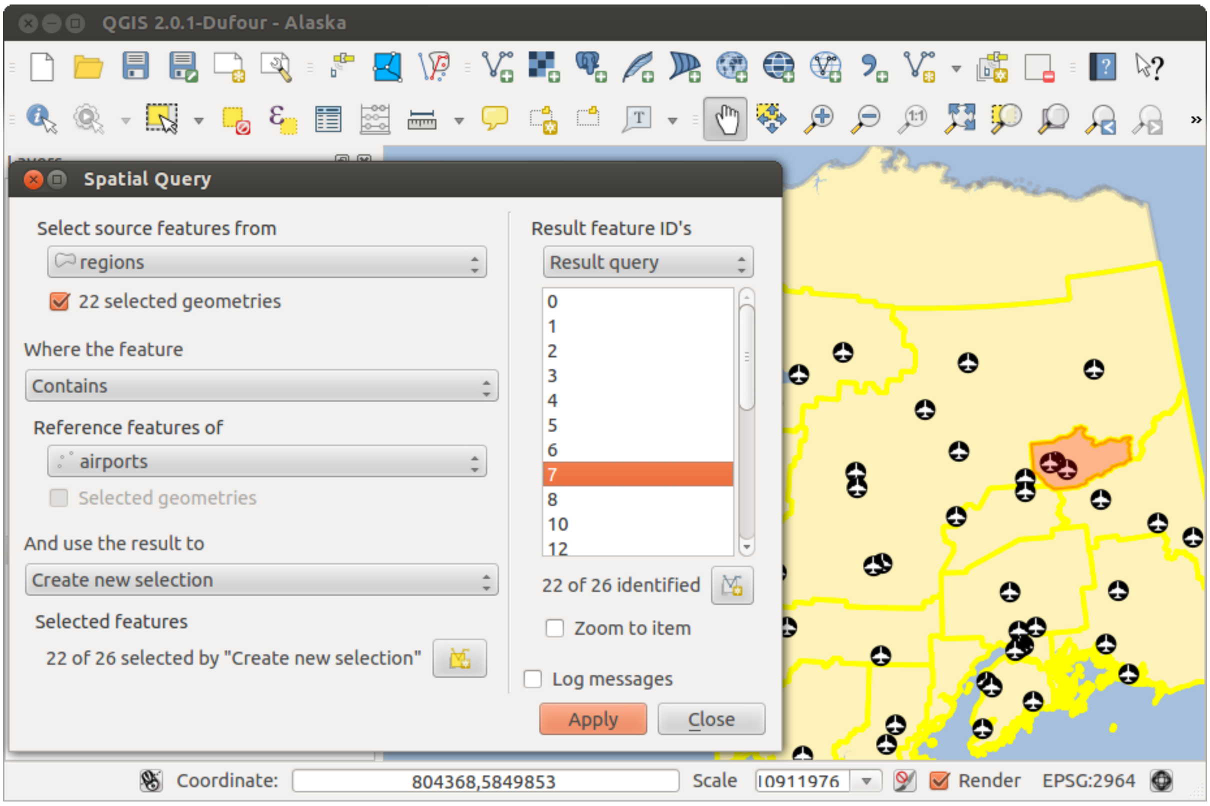


Figura 19.30: Análise da Consulta Espacial - regiões que contêem os aeroportos

.

19.17 Módulo SPIT

O QGIS vem com um módulo chamado SPIT (Ferramenta de Importação de Shapefile para PostGIS). O SPIT pode ser usado para carregar múltiplas shapefiles de uma só vez e inclui o suporte para esquemas. Para usar o SPIT, abre o Gestor de Módulos do menu *Módulos* , no menu *Instalado* e marque a caixa perto do :guilabel:'SPIT'e clique **[OK]** .

Para importar uma shapefile, use *Database* → *Spit* → *Importar Shapefiles para PostgreSQL* da barra de menu para abrir a janela *SPIT - Ferramenta de Importação de Shapefile para PostGIS* . Seleccione a base de dados PostGIS que quer ligar e clique em **[Ligar]**. Se quiser, pode definir ou alterar opções de importação. Agora pode adicionar um ou mais ficheiros para a fila clicando no botão **[Adicionar]** . Para processar os ficheiros, clique no botão **[OK]** . O progresso de importação assim como algum tipo de erros/avisos serão exibidos em cada shapefile processada.

.

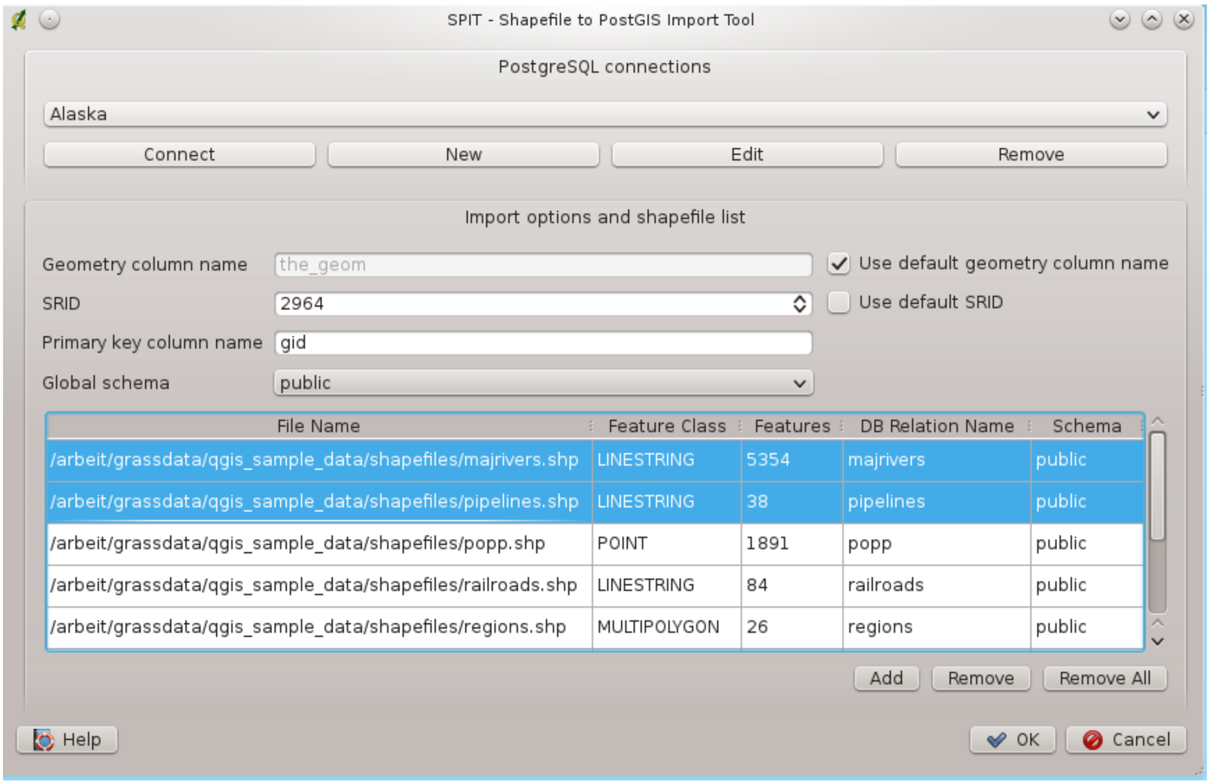


Figura 19.31: Usando o Módulo SPIT para importar Shapefiles para PostGIS

19.18 Módulo SQL Anywhere

SQL Anywhere is a proprietary relational database management system (RDBMS) from Sybase. SQL Anywhere provides spatial support, including OGC, shapefiles and built-in functions to export to KML, GML and SVG formats.

SQL Anywhere allows you to connect to spatially enabled SQL Anywhere databases. The *Add SQL Anywhere layer* dialog is similar in functionality to the dialogs for PostGIS and SpatiaLite.

.

19.19 Módulo Verificador de Topologia

Topology describes the relationships between points, lines and polygons that represent the features of a geographic region. With the Topology Checker plugin, you can look over your vector files and check the topology with several topology rules. These rules check with spatial relations whether your features 'Equal', 'Contain', 'Cover', are 'CoveredBy', 'Cross', are 'Disjoint', 'Intersect', 'Overlap', 'Touch' or are 'Within' each other. It depends on your individual questions which topology rules you apply to your vector data (e.g., normally you won't accept overshoots in line layers, but if they depict dead-end streets you won't remove them from your vector layer).

QGIS has a built-in topological editing feature, which is great for creating new features without errors. But existing data errors and user-induced errors are hard to find. This plugin helps you find such errors through a list of rules.

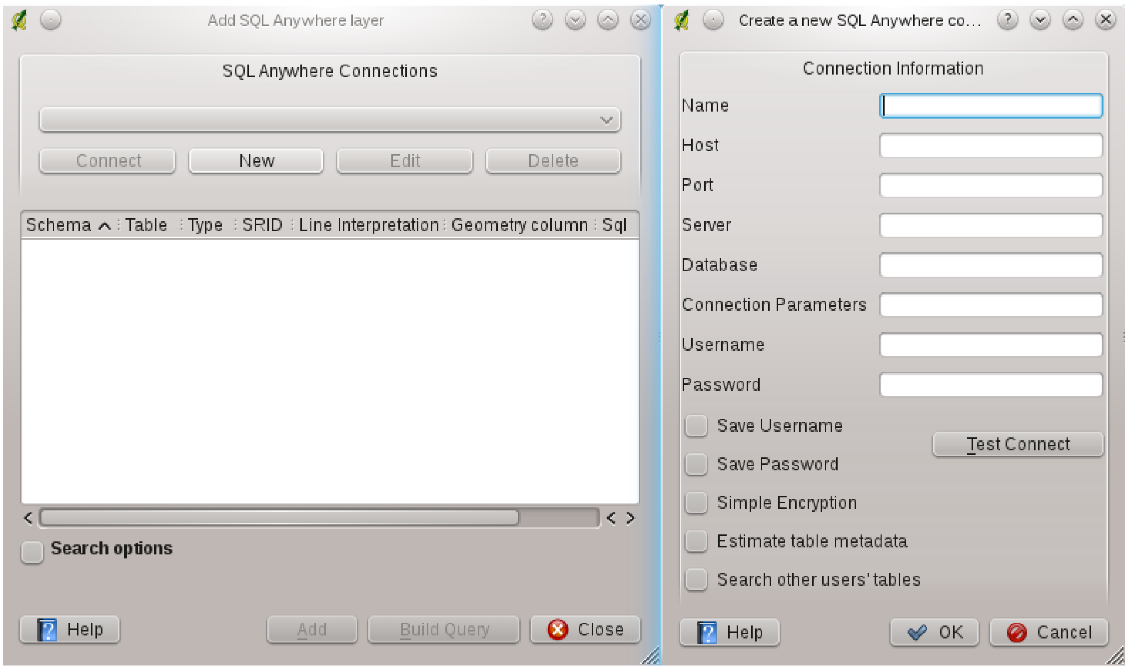


Figura 19.32: Janela SQL Anywhere (KDE)

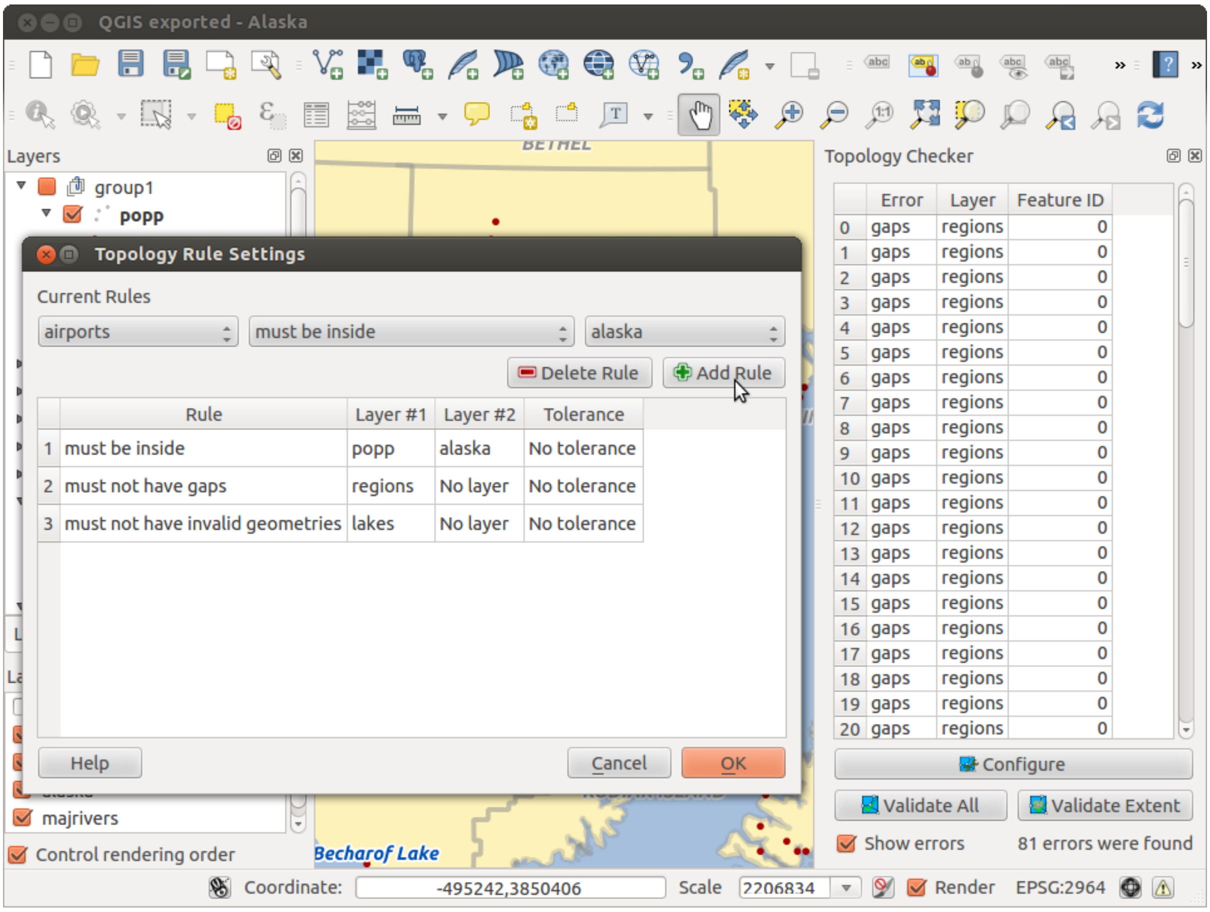


Figura 19.33: O Módulo Verificador de Topologia

É muito simples para criar regras topológicas com o módulo Verificador de Topologia

Nas **camadas do tipo vector** as seguintes regras estão disponíveis:

- **Must be covered by**: Here you can choose a vector layer from your project. Points that aren't covered by the given vector layer occur in the 'Error' field.
- **Must be covered by endpoints of**: Here you can choose a line layer from your project.
- **Must be inside**: Here you can choose a polygon layer from your project. The points must be inside a polygon. Otherwise, QGIS writes an 'Error' for the point.
- **Must not have duplicates**: Whenever a point is represented twice or more, it will occur in the 'Error' field.
- **Must not have invalid geometries**: Checks whether the geometries are valid.
- **Must not have multi-part-geometries**: All multi-part points are written into the 'Error' field.

On **line layers**, the following rules are available:

- **End points must be covered by**: Here you can select a point layer from your project.
- **Must not have dangles**: This will show the overshoots in the line layer.
- **Must not have duplicates**: Whenever a line feature is represented twice or more, it will occur in the 'Error' field.
- **Must not have invalid geometries**: Checks whether the geometries are valid.
- **Must not have multi-part geometries**: Sometimes, a geometry is actually a collection of simple (single-part) geometries. Such a geometry is called multi-part geometry. If it contains just one type of simple geometry, we call it multi-point, multi-linestring or multi-polygon. All multi-part lines are written into the 'Error' field.
- **Must not have pseudos**: A line geometry's endpoint should be connected to the endpoints of two other geometries. If the endpoint is connected to only one other geometry's endpoint, the endpoint is called a psuedo node.

On **polygon layers**, the following rules are available:

- **Must contain**: Polygon layer must contain at least one point geometry from the second layer.
- **Must not have duplicates**: Polygons from the same layer must not have identical geometries. Whenever a polygon feature is represented twice or more it will occur in the 'Error' field.
- **Must not have gaps**: Adjacent polygons should not form gaps between them. Administrative boundaries could be mentioned as an example (US state polygons do not have any gaps between them...).
- **Must not have invalid geometries**: Checks whether the geometries are valid. Some of the rules that define a valid geometry are:
  - Os anéis do polígono devem estar fechados.
  - Anéis que definem buracos devem estar dentro de anéis que definem os limites exteriores.
  - Os anéis não se podem intersectar a si mesmo (nem mesmo tocar ou cruzar um no outro).
  - Os anéis não podem tocar outros anéis, à excepção de um ponto.
- **Must not have multi-part geometries**: Sometimes, a geometry is actually a collection of simple (single-part) geometries. Such a geometry is called multi-part geometry. If it contains just one type of simple geometry, we call it multi-point, multi-linestring or multi-polygon. For example, a country consisting of multiple islands can be represented as a multi-polygon.
- **Must not overlap**: Adjacent polygons should not share common area.
- **Must not overlap with**: Adjacent polygons from one layer should not share common area with polygons from another layer.

.

19.20 Módulo de Estatística Zonal

Com o Módulo de Estatística Zonal pode analisar os resultados de uma classificação temática. Permite calcular vários valores de pixeis de um raster com ajuda de uma camada poligonal (veja figure_zonal_statistics). Pode calcular a soma, valor médio e contagem total dos pixeis que estão dentro do polígono. Este módulo gera uma colnas de saída na camada vectorial com um prefixo definido pelo utilizador.

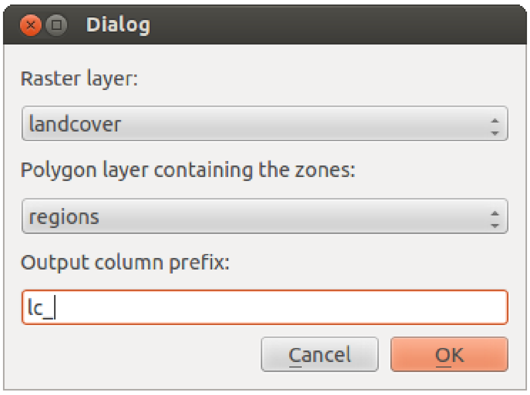


Figura 19.34: Janela de Estatística Zonal (KDE)

.

CAPÍTULO 20

Ajuda e Suporte

20.1 Listas de Discussão

O QGIS está activo no seu desenvolvimento e como tal não irá estar sempre a trabalhar como deseja. A forma mais desejável para obter ajuda será juntar-se na lista de discussão qgis-users. As suas questões irão chegar a uma audiência mais ampla e as respostas irão beneficiar outros.

20.1.1 qgis-users

Esta lista de discussão é usada para uma discussão geral do QGIS, assim como as questões específicas relacionadas com a instalação e o uso. Pode subscrever na lista de discussão do qgis-users visitando o seguinte URL: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user

20.1.2 fossgis-talk-liste

Para os utilizadores de língua alemã o FOSSGIS e.V. Alemão fornece uma lista de discussão fossgis-talk-liste. Esta lista de discussão é usada para a discussão dos SIG de código aberto incluindo o QGIS. Pode subscrever na lista de discussão fossgis-talk-liste visitando o seguinte URL: https://lists.fossgis.de/mailman/listinfo/fossgis-talk-liste

20.1.3 qgis-developer

Se não for um programador que está a enfrentar problemas de natureza técnica, vai desejar juntar-se À lista de discussão qgis-developer aqui: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-developer

20.1.4 qgis-commit

Cada vez que um commit é feito no repositório de código QGIS um email é publicado nesta lista. Se pretende estar ocorrente de todas as alterações ao código base actual, pode subscrever-se nesta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-commit

20.1.5 qgis-trac

A lista fornece notificações de email relacionadas com a gestão do projecto, incluindo relatórios de erros, tarefas, pedidos de novas características. Pode subscrever esta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-trac

20.1.6 qgis-community-team

Esta lista lida com tópicos como a documentação, conteúdos de ajuda, manual de utilizador, experiência online incluindo sítios na internet, blogues, listas de discussão, fóruns, e apoio nas traduções. Se também desejar trabalhar no guia de utilizador, esta lista é boa para começar a fazer perguntas para as suas questões. Pode subscrever na lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-community-team

20.1.7 qgis-release-team

Esta lista lida com os tópicos relacionados com os processos de lançamento, empacotamento de binários para os vários SO e anúncio de novos lançamentos para o mundo. Pode subscrever esta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-release-team

20.1.8 qgis-tr

Esta lista lida com os esforços feitos nas traduções. Se quiser trabalhar na tradução dos manuais ou na interface gráfica de utilizador (GUI), esta lista é boa para começar a fazer perguntas. Pode subscrever nesta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-tr

20.1.9 qgis-edu

Esta lista lida com os esforços na área de educação do QGIS. Se quiser trabalhar nos materiais de educação, esta lista é boa para começar a fazer perguntas. Pode subscrever nesta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-edu

20.1.10 qgis-psc

A lista é usado para discutir assuntos do Comité de Direcção relacionados com a boa gestão e direcçaõ do QGIS. Pode subscrever nesta lista em: http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-psc

É bem-vindo para subscrever em qualquer lista. Por favor lembre-se que a contribuição na lista é feita pela resposta de questões e partilhar as suas experiências. Note que o qgis-commit e qgis-trac estão desenhados para notificar e não para publicações de utilizadores.

20.2 IRC

Nós também mantemos um IRC - visite-nos ao juntar-se no canal #qgis no irc.freenode.net. Por favor espere por uma resposta para a sua questão porque as outras pessoas do canal podem estar a fazer outras coisas que podem demorar um pouco a repararem na sua questão. Se perder a discussão no IRC, não é problema! Nós registamos toda a discussão, portanto é fácil estar actualizado. Vá a http://qgis.org/irclogs and read the IRC-logs.

Suporte comercial para o QGIS está também disponível. Verifique o sítio na internet http://qgis.org/en/commercial-support.html for more information.

20.3 BugTracker

Enquanto que a lista de discussão do qgis-users é útil para as típicas questões 'como eu faço o XYZ no QGIS', pode notificar-nos sobre erros existentes no QGIS. Pode submeter erros usando o rastreio de erros QGIS em http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/issues. Quando cria uma nova notificação para erro. por favor forneça um endereço email onde poderemos pedir informação adicional.

Por favor tenha em atenção que o seu erro pode nem sempre ter a prioridade que deseja (vai depender da severidade). Alguns erros podem requer esforços significativos de programadores para remediar e a mão-de-obra nem sempre está disponível para isso.

Os pedidos de novas características também podem ser submetidos usando o mesmo sistema de senhas que é usado para os erros. Por favor certifique-se que selecciona o tipo `Feature`.

Se encontrou um erro e corrigiu-o pode submeter esse patch. Mais uma vez, o adorável sistema de avisos redmine em http://hub.qgis.org/wiki/quantum-gis/issues tem também disto. Active a caixa de verificação `Patch fornecido` e anexe o seu patch antes de submeter o erro. Alguém dos programadores irá revê-lo e aplicá-lo no QGIS. Por favor não fique alarmado se o seu patch não for logo aplicado — os programadores podem estar ocupados com outros compremissos.

20.4 Blogue

A comunidade QGIS também possui um blogue em http://planet.qgis.org/planet/ que tem alguns artigos interessantes para utilizadores e programadores assim como outros blogs da comunidade. Está convidado para contribuir com o seu blogue QGIS!

20.5 Módulos

A página web http://plugins.qgis.org fornece o portal oficial de módulos QGIS. Aqui pode encontrar uma lista de todos os módulos estáveis e experimentais do QGIS através do 'Repositório Oficial de Módulos QGIS'.

20.6 Wiki

Finalmente, nós mantemos uma página WIKI em http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki onde pode encontrar uma variedade de informação útil relacionada com o desenvolvimentos so QGIS, planos de lançamento, hiperligações para sítios de transferência, mensagens de dicas de tradução entre outros. Dê uma vista de olhos, tem lá boas explicações!

.

Apêndice

21.1 Licença Geral Pública GNU

Versão 2, Junho de 1991

Direitos Reservados (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place - Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA

É permitido a todos a cópia e distribuição de cópias escritas deste documento de licença, mas não é permitido alterá-lo.

Preâmbulo

As licenças da maior parte do software são criadas para limitar a sua liberdade de o partilhar e alterar. Pelo contrário, a GNU General Public License tem o propósito de garatir a sua liberdade de partilhar e modificar software livre–para certificar que o software é livre para todos os utilizador. Esta Licença Pública Geral aplica-se à maior parte dos software da Free Software Foundation e para outros programas cujos autores pretendam utiliza-lo. (em vez disso, alguns softwares da Free Software Foundation são protegidos pela GNU Library General Public License). Também pode aplica-lo aos seus progamas.

Quando falamos de software livre, nós estamos a referir à liberdade, não preço. As nossas Licenças Gerais Públicas estão feitas para assegurar que pode ter a liberdade de distribuir cópias de software livre (e cobrar por esse serviço se desejar), de onde recebe código fonte ou pode obte-lo se quiser, e pode alterar o software ou usar peças dele em novos programas; e fica a saber que pode fazer essas coisas.

Para proteger os seus direitos, nós necessitamos de fazer algumas restrições que proíbem qualquer pessoa de lhe negar os direitos ou de lhe perguntar se abdica dos direitos. Estas restrições traduzem-se em certas responsabilidades para si se deseja distribuir cópias do software, ou se quer modificá-lo.

Por exemplo, se distribuir cópias de um programa, seja gratuito ou por um valor, deve dar aos destinatários todos os direitos que tem. Deve ter a certeza que eles, também recebem ou podem obter o código fonte. E deve mostrar-lhes estes termos para que possam conhecer os seus direitos.

Nós protegemos os seus direitos de duas formas: (1) direitos reservados do software, e (2) oferta desta licença que dá-lhe permissão legal para copiar, distribuir e/ou modificar o software.

Além disso, para nossa proteção e de casa um dos autores, queremo-nos certificar de que todos percebem que não há garantia para este software livre. Se o software é modificado por outra pessoa e passado, pretendemos que os detinatario saibam que essa não é a versão original. Assim, quaisquer problemas introduzidos por outras pessoas não irão interferir com a reputação dos autores originais.

Por fim, qualquer programa livre é ameaçado em permanência por patentes de software. Pretendemos evitar o perigo de que os redistribuidores de um programa livre irão obter licenças de pantentes individualmnete, tornando-se proprietários do programa. Para evitar isto, tornamos claro que qualquer patente deverá ser licenciada para o uso livre de qualquer um, ou não licenciada.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow. TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. A Licença aplica-se a qualquer programa ou outro trabalho que contrenha uma nota colocada pelo detentor dos direitos a referir que pode ser distribuído segundo os termos desta General Public License. O "Programa" abaixo, refere-se a qualquer propragama ou trabalho, e a "trabalho baseado no Programa" refere-se tanto ao programa ou qualquer trabalho derivado sob o direitos de autor: o que significa, um trabalho com o Programa ou parte dele, tanto copiado como com modificações e/ou traduzido para outra língua. (Desta forma, a tradução é incluida sem o termo "modificação".) Cada licença é endereçada como "tu".

   Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

   You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

   (a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.

   (b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.

   (c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

   These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

   Deste modo, não é intenção desta secção reclamar direitos ou contestar os seus direitos do trabalho escrito inteiramente por você; serve mais para exercer o direito de controlo da distribuição de derivados ou trabalhos colectivos baseados no Programa.

   Em adição, a mera agregação de outro trabalho que não está baseado no Programa dentro do Programa (ou com o trabalho baseado no Programa) ou num volume de armazenamento ou numa média distribuição não traz o outro trabalho ao alcance desta Licença.

3. Pode copiar e distribuir o Programa (ou basear o seu trabalho nele, segundo a Secção 2) no código do objecto ou na forma executável nos termos da Secção 1 e 2 acima fornecidos desde que faça um dos seguintes casos:

   (a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

   (b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

(c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

   If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

   It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

   This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.
12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Excepção do QGIS Qt para GPL

In addition, as a special exception, the QGIS Development Team gives permission to link the code of this program with the Qt library, including but not limited to the following versions (both free and commercial): Qt/Non-commerical Windows, Qt/Windows, Qt/X11, Qt/Mac, and Qt/Embedded (or with modified versions of Qt that use the same license as Qt), and distribute linked combinations including the two. You must obey the GNU General Public License in all respects for all of the code used other than Qt. If you modify this file, you may extend this exception to your version of the file, but you are not obligated to do so. If you do not wish to do so, delete this exception statement from your version.

21.2 Licança de Documentação Livre GNU

Versão 1.3, Novembro de 2008

Copyright 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc

<http://fsf.org/>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

Preâmbulo

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondarily, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APLICABILIDADE E DEFINIÇÕES

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The **Document**, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "**you**". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "**Modified Version**" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "**Secondary Section**" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "**Invariant Sections**" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "**Cover Texts**" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "**Transparent**" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called **Opaque**.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "**Title Page**" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

The "**publisher**" means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section "**Entitled XYZ**" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "**Acknowledgements**", "**Dedications**", "**Endorsements**", or "**History**".)

To “**Preserve the Title**” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. CÓPIA INTEGRAL

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. CÓPIAS EM QUANTIDADE

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document’s license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICAÇÕES

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

1. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
2. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
3. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
4. Preserve all the copyright notices of the Document.
5. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
6. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

7. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
8. Incluir uma cópia inalterada desta Licença.
9. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
10. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
11. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
12. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
13. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
14. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
15. Preserve qualquer Cláusula de Garantias.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINAÇÃO DE DOCUMENTOS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLECÇÕES DE DOCUMENTOS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGAÇÃO COM TRABALHADORES INDEPENDENTES

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRADUÇÃO

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINAÇÕES

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

10. FUTURAS REVISÕES DESTA LICENÇA

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See http://www.gnu.org/copyleft/.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

11. RE-LICENCIAMENTO

"Massive Multiauthor Collaboration Site" (or "MMC Site") means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A "Massive Multiauthor Collaboration" (or "MMC") contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

"CC-BY-SA" means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

"Incorporate" means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is "eligible for relicensing" if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.

ADENDA: Como usar esta Licença nos seus documentos

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

> Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with ... Texts." line with this:

> with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

.

Literatura e Referências Web

GDAL-SOFTWARE-SUITE. Biblioteca de Abstracção de Dados Geoespaciais. http://www.gdal.org, 2013.

GRASS-PROJECT. Sistema de suporte de recursos de análise geográfica. http://grass.osgeo.org , 2013.

NETELER, M., AND MITASOVA, H. Open source gis: A grass gis approach, 2008.

OGR-SOFTWARE-SUITE. Biblioteca de Abstracção de Dados Geoespaciais. http://www.gdal.org/ogr , 2013.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Especificação de implementação de serviços do mapa Web (1.1.1) . http://portal.opengeospatial.org, 2002.

OPEN-GEOSPATIAL-CONSORTIUM. Especificação de implementação de serviços do mapa Web (1.3.0) . http://portal.opengeospatial.org, 2004.

POSTGIS-PROJECT. Suporte espacial para postgresql. http://postgis.refractions.net/ , 2013.