



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DCT - DSG
2º CENTRO DE GEOINFORMAÇÃO

Roteiro de Treinamento do DSG Tools

Versão Atual: 3.1

Versão do QGIS suportada: 2.18

Equipe de edição:

1º TEN BORBA E 1º TEN ESPERIDIÃO

14 de março de 2018, Brasília-DF



Esta obra está licenciada como uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-Compartilhada Igual 4.0 Internacional.

Conteúdo

1	Configurar o ambiente	6
1.1	Apresentar as configurações mínimas	6
1.2	Instalar o DSGTools	6
1.3	Instalar as dependências do DSGTools (Linux)	8
1.4	Verificar a instalação do PostgreSQL	8
1.5	Verificar a instalação do PostGIS	9
1.6	Verificar a instalação do GRASS	9
1.6.1	Baixar e Instalar Estilos	11
1.6.2	Baixar e Instalar Atalhos	11
2	Apresentar os Dados	12
2.1	Carregar usando o DSGTools	12
2.2	Inspecionar os dados usando o iterador de feições	14
3	Converter banco Spatialite para PostgreSQL	15
3.1	Criar conexão com servidor PostgreSQL	15
3.2	Criar banco PostgreSQL	17
3.3	Converter banco de dados	18
3.4	Aplicar estilos	21
4	Apresentar a caixa de ferramentas de validação	23
4.1	Abrir Caixa de Ferramentas de Validação	23
4.2	Visão geral da Caixa de Ferramentas de Validação	24
4.3	Carregamento do banco de trabalho	25
4.4	Processos de Validação disponíveis no DSGTools	27
5	Remover Geometrias Vazias	37

6	Desagregar Geometrias	39
7	Identificação e Correção de Geometrias Duplicadas	40
7.1	Identificar geometrias duplicadas	40
7.2	Remover feições duplicadas	44
8	Identificação e Correção de Geometrias Inválidas	45
8.1	Identificação de Geometrias Inválidas	45
8.2	Correção Manual	47
8.3	Forçar validade de geometrias	52
9	Identificação e Correção de Linhas Pequenas	53
9.1	Identificação de Linhas Pequenas	53
9.2	Correção Manual	56
10	Identificação e Correção de Áreas Pequenas	56
10.1	Identificação de Pequenas Áreas	56
10.2	Correção Manual	58
10.3	Correção automática	58
11	Validação da cobertura terrestre	58
11.1	Definição da cobertura terrestre	58
11.2	Dissolver polígonos	59
11.3	Identificar buracos (<i>gaps</i>) e sobreposições (<i>overlaps</i>) na cobertura terrestre	61
11.4	Atrair elementos para moldura	64
11.5	Executar a limpeza topológica	64
11.6	Executar a limpeza topológica	64
11.7	Identificar buracos (<i>gaps</i>) e sobreposições (<i>overlaps</i>) na cobertura terrestre (2ª execução)	65





11.8 Identificar buracos (<i>gaps</i>) e sobreposições (<i>overlaps</i>) na cobertura terrestre (check final)	65
12 Validação da rede de drenagem	65
12.1 Ajustar Precisão	65
12.2 Remover pequenas	65
12.3 Remover Duplicatas	65
12.4 Limpar	66
12.5 Remover Linhas pequenas	66
12.6 Identificar Pontas Soltas	66
12.7 Seccionar Linhas com Linhas	66
12.8 Executar Limpeza	66
12.9 Pontas livres	66
12.10Unir linhas	67
12.11Identificar Pontas Livres	67
12.12Atrair elementos para moldura	67
12.13Executar Limpeza	67
12.14Unir Linhas	67
13 Validação dos Elementos de Hidrografia	68
13.1 Executar limpeza	68
13.2 Atrair elementos para Massa D'água e Trecho Massa D'água	68
13.3 Identificar pontas livres (Corredeira Linha)	68
14 Validação dos Elementos de Relevo	68
15 Realizar verificação de Regras Espaciais	68
15.1 Criação de Regras Espaciais de Validação	69
15.2 Verificador de Regras Espaciais	71

16 Realizar Check Final de Validação	72
16.1 Identificar Geometrias Inválidas	72
16.2 Identificar Pequenas Linhas	72
16.3 Identificar Pequenas Áreas	72
16.4 Identificar Pontas Soltas	72
16.5 Identificar Buracos e Sobreposições na Cobertura Terrestre	72
16.6 Verificar Regras Espaciais	72

1 Configurar o ambiente

1.1 Apresentar as configurações mínimas

São necessários ao funcionamento adequado do plugin os seguintes programas:

-  QGIS (2.18, não compatível com QGIS 3.0)
-  PostgreSQL (9.3 ou superior)
-  PostGIS (2.0 ou superior)
-  SpatiaLite (4.2.0 ou superior)

1.2 Instalar o DSGTools

Para instalar o plugin DSG Tools, vá em **Complementos > Gerenciar e Instalar Complementos...**, procure por “DSG Tools” na lista disponível e clique em **Instalar complemento**.

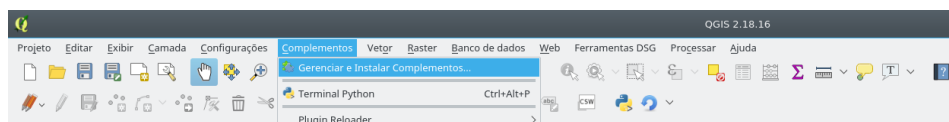


Fig. 1: abrindo o menu **Gerenciar e Instalar Complementos...** no QGIS.

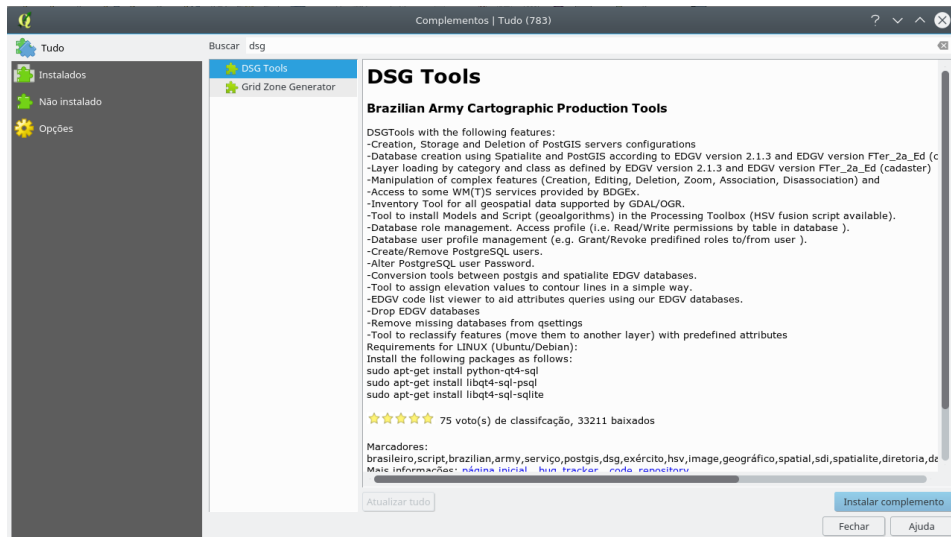


Fig. 2: selecionar o DSG Tools.

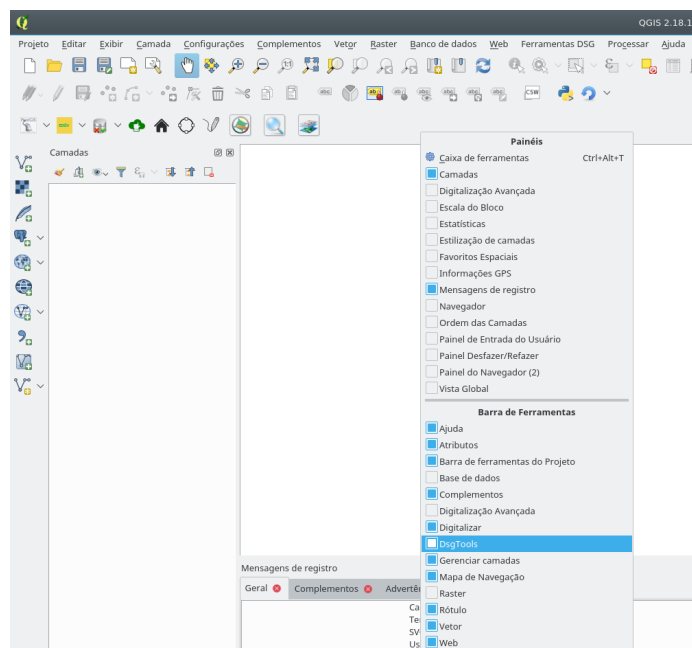


Fig. 3: após instalar, certificar-se que os atalhos estejam na barra de tarefas.

1.3 Instalar as dependências do DSGTools (Linux)

Para os sistemas operacionais *Linux*, é necessário que se instale algumas dependências para o funcionamento do plugin: `python-qt4-sql`, `libqt4-sql-psql` e `libqt4-sql-sqlite`.

Para tal, execute as linhas de comando abaixo via terminal:

- `sudo apt-get install python-qt4-sql`
- `sudo apt-get install libqt4-sql-psql`
- `sudo apt-get install libqt4-sql-sqlite`

1.4 Verificar a instalação do PostgreSQL

Para tal, utilizamos o PgAdmin como interface gráfica de PostgreSQL. Para tal, acesse `File > Add Server...` e preencha os dados requisitados.

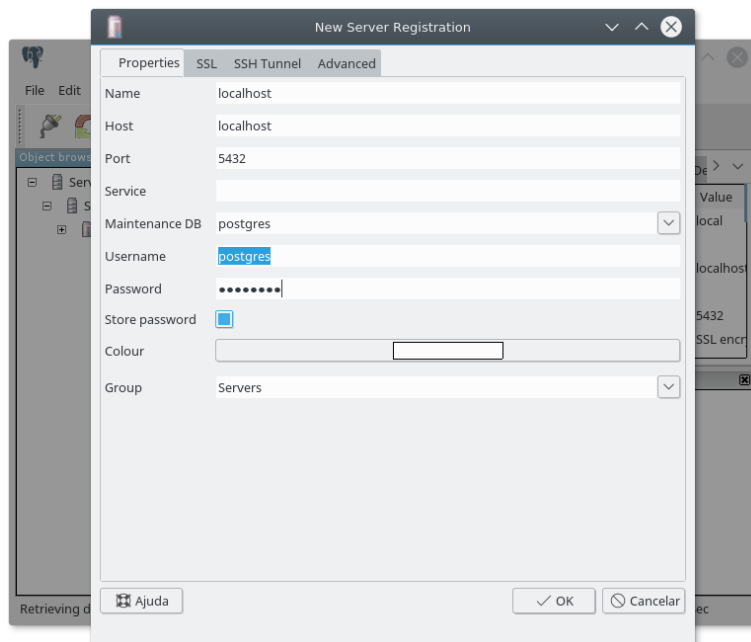


Fig. 4: adicionar um servidor e testar a conexão.

1.5 Verificar a instalação do PostGIS

Para verificar a correta instalação da extensão PostGIS no seu sistema, execute a seguinte *query*, também com o auxílio do PgAdmin:

“SQL CREATE EXTENSION postgis; -

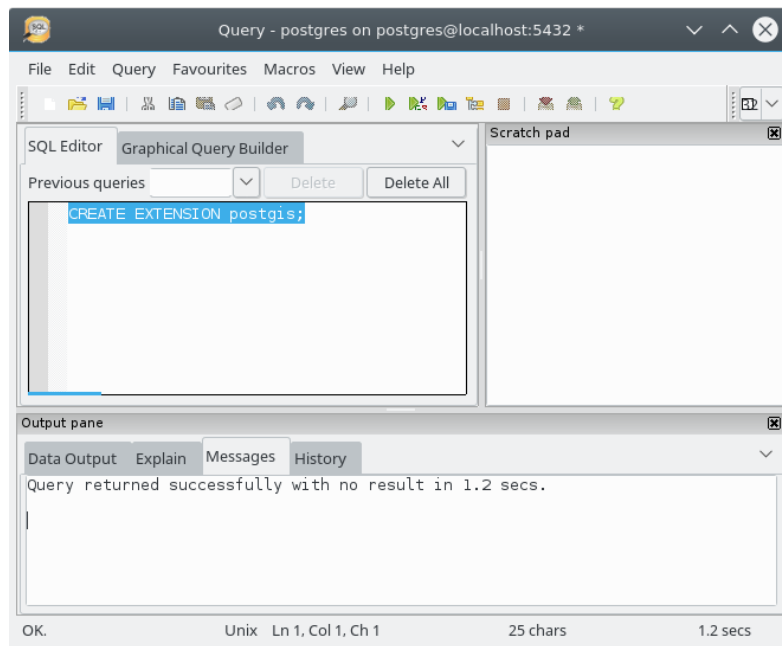


Fig. 5: *query* executada a fim de testar o funcionamento do PostGIS.

1.6 Verificar a instalação do GRASS

Para verificar a instalação do GRASS, procure por um método desta ferramenta no próprio QGIS. Acesse **Processar > Caixa de Ferramentas**.

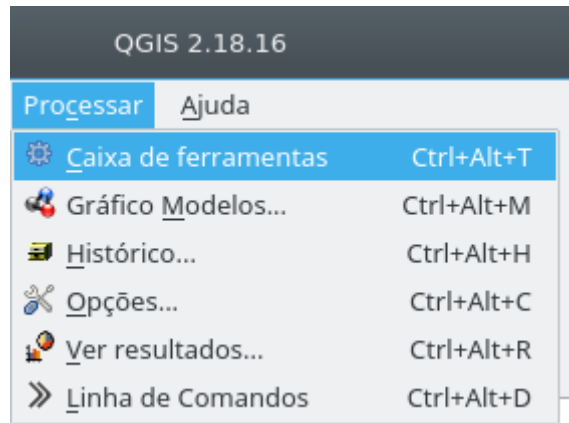


Fig. 6: abrindo a Caixa de Ferramentas de Processamento.

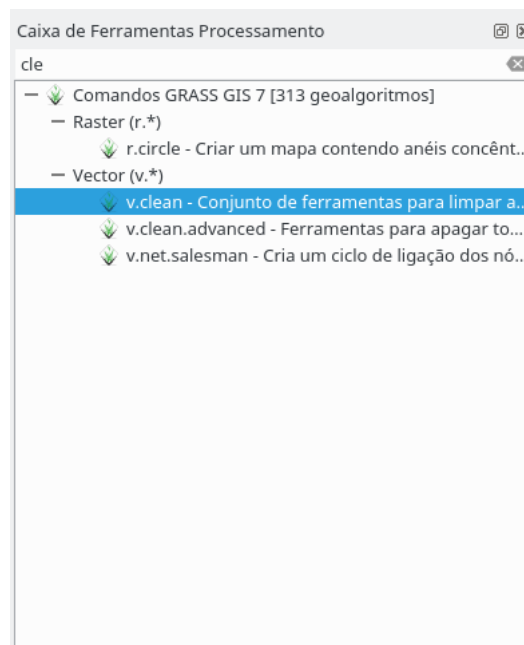


Fig. 7: pesquisa de método do GRASS.

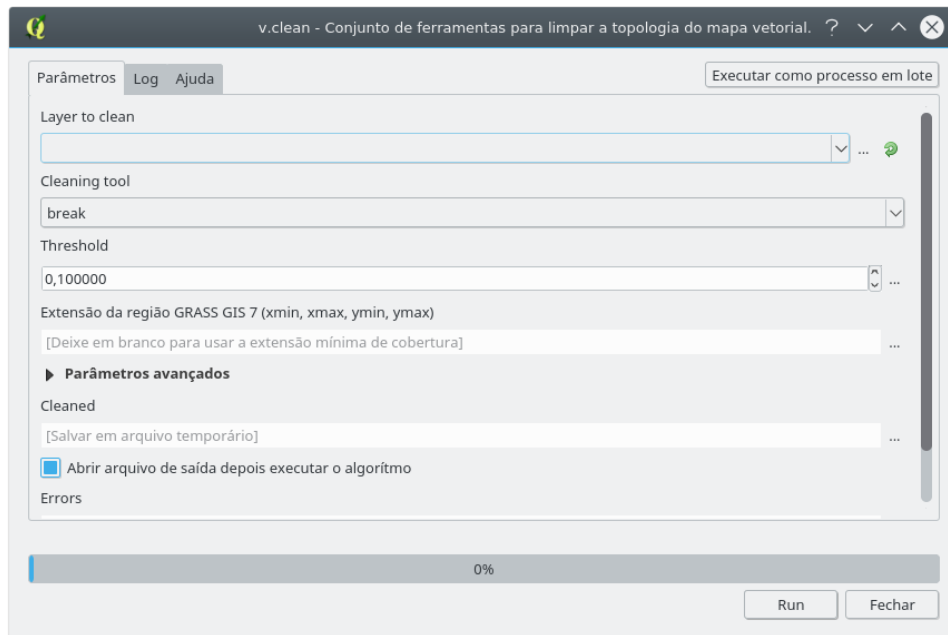


Fig. 8: após o duplo clique, a janela indica o correto funcionamento do GRASS.

1.6.1 Baixar e Instalar Estilos

Há uma lista de estilos disponíveis em <https://github.com/dsgoficial/qmlstyles>.

Após baixar os estilos disponíveis, copie o conteúdo para o diretório de estilos do DSG Tools, sendo o caminho padrão para OS Linux diretório QGIS padrão: `/home/NOME_USUARIO/.qgis2/python/plugin/DsgTools/Styles/`.

1.6.2 Baixar e Instalar Atalhos



Texto auxente

2 Apresentar os Dados

A fim de padronizar os treinamentos, foi produzido e disponibilizado o conteúdo do treinamento. No repositório https://github.com/dsgoficial/treinamento_dsgtools/tree/master/00-Dados é possível acessar a lista de dados espaciais que serão utilizados.

Estes dados são preliminares, sendo distorcidos e inseridos erros a fim de aplicar as funcionalidades no DSGTools. Não são, portanto, recomendados o uso oficial dos dados para produção cartográfica.

2.1 Carregar usando o DSGTools

Para carregar o banco Spatialite fornecido, acesse o botão  , referente à ferramenta Carregar Camadas.

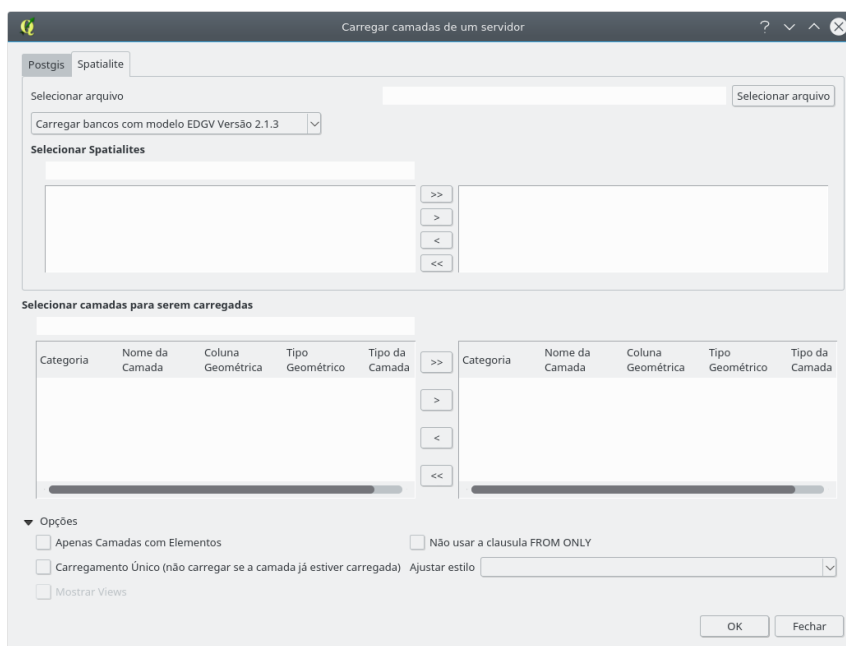


Fig. 9: janela de carregamento de camadas de banco Spatialite.

Na respectiva aba, clique no botão **Selecionar arquivo** e selecione o arquivo *banco_capacidade.sqlite* disponibilizado.

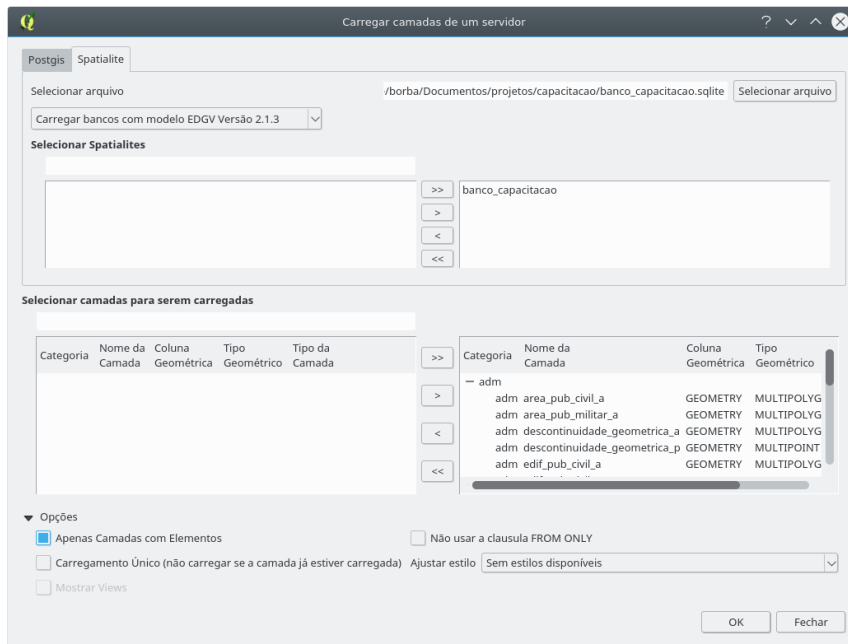


Fig. 10: seleção do banco Spatialite.

Para carregar todos os dados do banco, aperte o botão >> próximo às listas de bancos disponíveis e de camadas.

A opção **Apenas Camadas com Elementos** é marcada a fim de evitar o carregamento de camadas vazias, diminuindo uma possível poluição visual na lista de Camadas do canvas.

Após clicar em **Ok**, os dados são carregados no canvas.

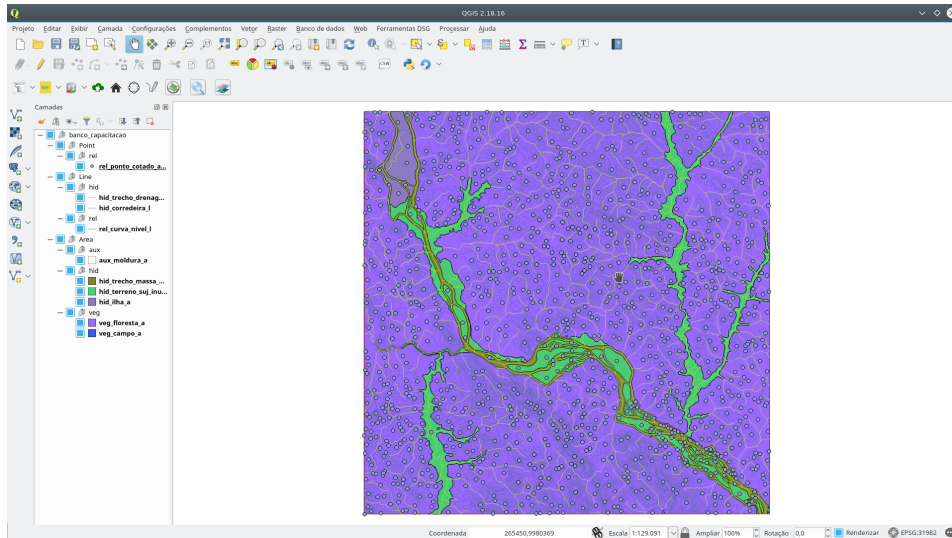



Fig. 11: dados carregados.

2.2 Inspeccionar os dados usando o iterador de feições

A fim de melhor visualizar as feições, utilize a Ferramenta de inspeção de feição.

Para tal, clique no botão .

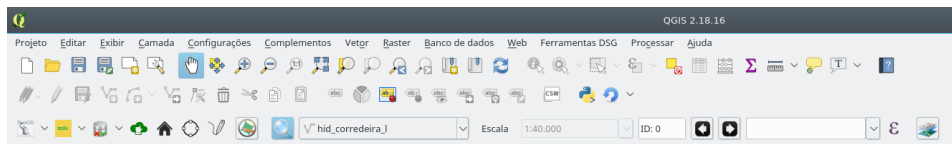


Fig. 12: Ferramenta de inspeção de feição iniciada.

Navegue pelas feições da camada indicada na ferramenta por meio dos botões



e .

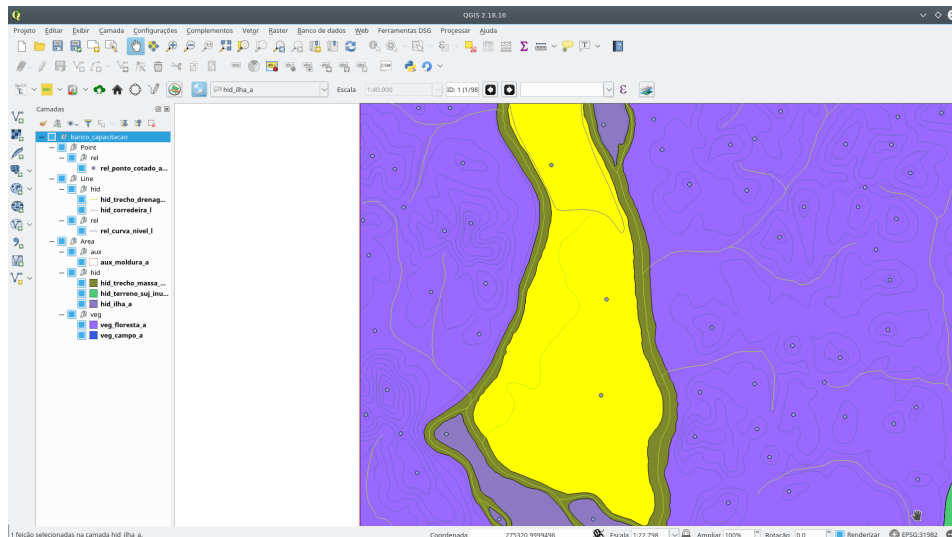


Fig. 13: utilização da Ferramenta de inspeção de feição.

3 Converter banco SpatiaLite para PostgreSQL

Uma vez que a validação dos dados é somente realizada em bancos PostgreSQL, é necessário que façamos a conversão do banco.

3.1 Criar conexão com servidor PostgreSQL

Para se ter acesso aos bancos de dados de um servidor é necessário que a conexão seja criada. Acesse Ferramentas DSG > Catálogo de Servidores > Configurar Servidores.

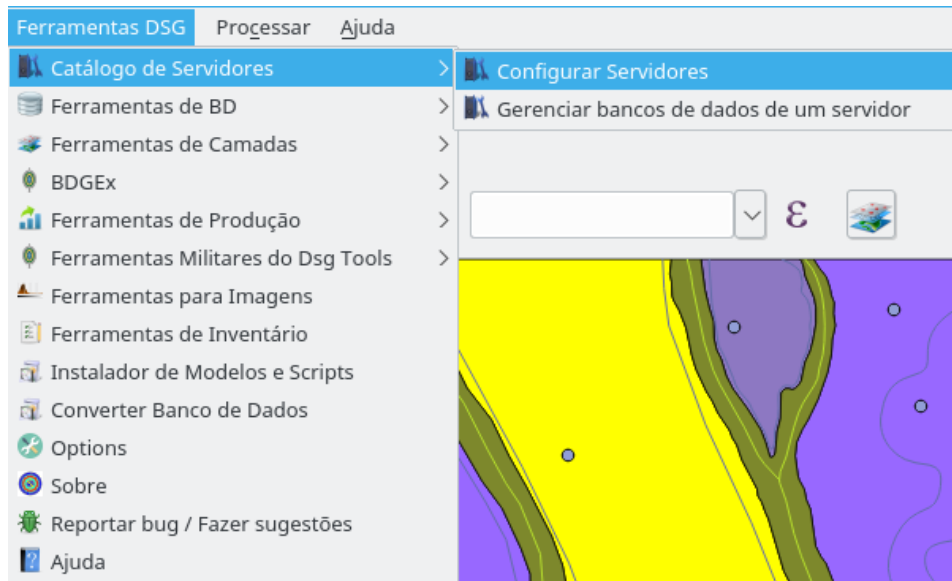


Fig. 14: abrindo as configurações de servidores.

Após, isso clique em **Adicionar** e preencha os dados solicitados. Salve e teste a conexão.

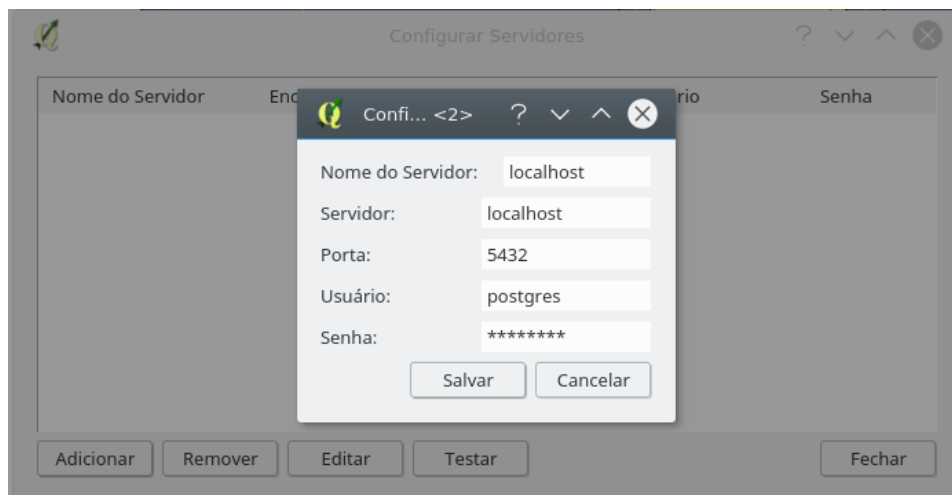

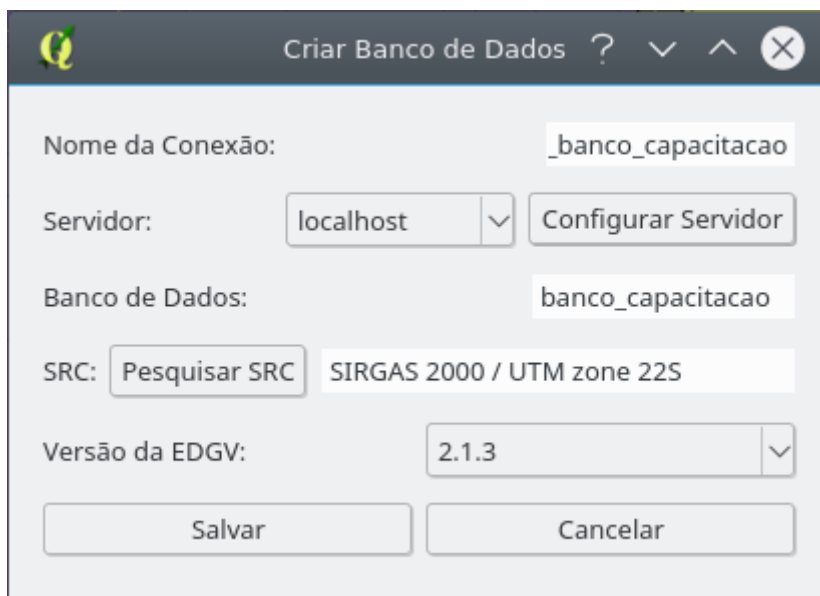


Fig. 15: preenchimento dos dados do servidor localhost.

3.2 Criar banco PostgreSQL

Antes de iniciar a conversão, é necessário que se crie um banco PostgreSQL para armazenar os dados. Acesse a ferramenta Criar PostGIS por meio do botão .



A imagem mostra a janela de configuração 'Criar Banco de Dados' com os seguintes campos e valores:

- Nome da Conexão:
- Servidor:
- Banco de Dados:
- SRC:
- Versão da EDGV:

Na base da janela, há dois botões: e .

Fig. 16: preenchimento dos parâmetros de criação do banco PostgreSQL.

Parâmetros:

- **Nome da Conexão:** nome da conexão que será estabelecida com o banco de dados criado (preenchimento automático);
- **Servidor:** servidor onde será armazenado o novo banco de dados - neste caso, localhost;
- **Banco de Dados:** nome do banco a ser criado - neste caso, o mesmo do arquivo fornecido, *banco_capacitacao*;
- **SRC:** Sistema de Referência e Coordenadas - conforme o SpatiaLite, *SIRGAS 2000 / UTM 22S*; e
- **Versão da EDGV:** versão da EDGV a qual estão submetidos os dados - conforme

SpatiaLite, 2.1.3.

Caso o servidor não tivesse sido criado anteriormente, bastaria adicioná-lo por meio do botão **Configurar Servidor**.

Após o correto preenchimento, clique em salvar e aguarde a conclusão do processo, indicada pela mensagem a seguir.

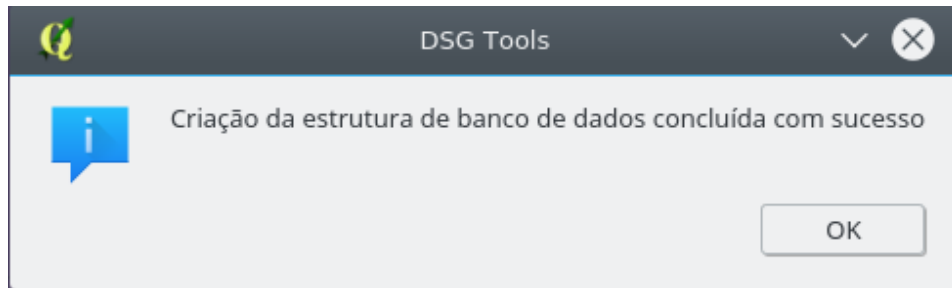


Fig. 17: mensagem de conclusão da criação do banco PostgreSQL.

3.3 Converter banco de dados

Para executar a conversão entre modelos de banco SpatiaLite e PostGIS, acesse **Ferramentas DSG > Converter Banco de Dados**.

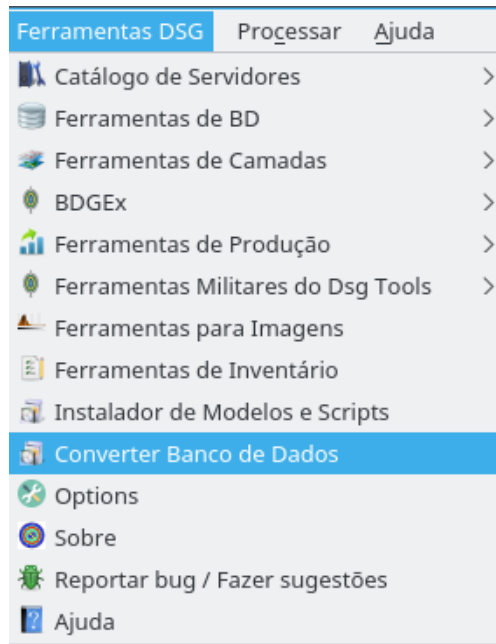


Fig. 18: abrindo a ferramenta de conversão de banco de dados.

Após aberta a janela, preencha os parâmetros requisitados:

- **Selecione um tipo de conversão:** se a conversão será de PostGIS para SpatiaLite (este caso) ou vice-versa;
- **Arquivo:** o arquivo SpatiaLite que será convertido - selecione-o por meio do botão Pesquisar;
- **Sistema de Coordenadas:** sistema de coordenadas do arquivo lido (preenchimento automático);
- **Versão EDGV:** versão EDGV que enquadra os dados do arquivo lido (preenchimento automático);
- **Servidor:** servidor onde está o banco de destino dos dados convertidos;
- **Selecione um banco de dados:** onde será escolhido o banco de destino dos dados

convertidos;

- **Sistema de Coordenadas:** sistema de coordenadas do banco selecionado (preenchimento automático);
- **Versão EDGV:** versão EDGV que enquadra os dados do banco selecionado (preenchimento automático);

Por último, há duas opções de comportamento caso haja dados na fonte original (neste caso o SpatiaLite) incoerentes com a modelagem EDGV do banco de dados de destino (aqui, PostGIS). Selecione **Converter corrigindo os dados** e clique em **Converter** para iniciar o processo.

Ao final da conversão, verifique o *log* gerado a fim de confirmar e estar ciente do que foi de fato convertido.

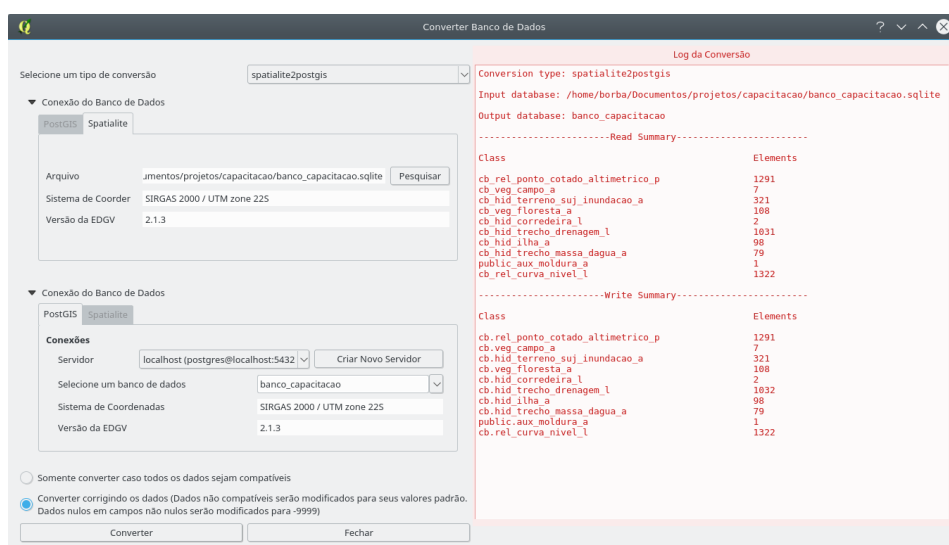



Fig. 19: *log* de conversão gerado.

O resumo da conversão pode ser visto em detalhes na tabela abaixo:

Nome da Camada	Elementos Lidos	Elementos Convertidos
cb_rel_ponto_cotado_altimetrico_p	1291	1291
cb_veg_campo_a	7	7
cb_hid_terreno_suj_inundacao_a	321	321
cb_veg_floresta_a	108	108
cb_hid_corredeira_l	2	2
cb_hid_trecho_drenagem_l	1031	1032
cb_hid_ilha_a	98	98
cb_hid_trecho_massa_dagua_a	79	79
public_aux_moldura_a	1	1
cb_rel_curva_nivel_l	1322	1322

3.4 Aplicar estilos

Para carregar os dados do banco PostGIS criado, clique novamente no botão , agora, porém, a partir da aba PostGIS.

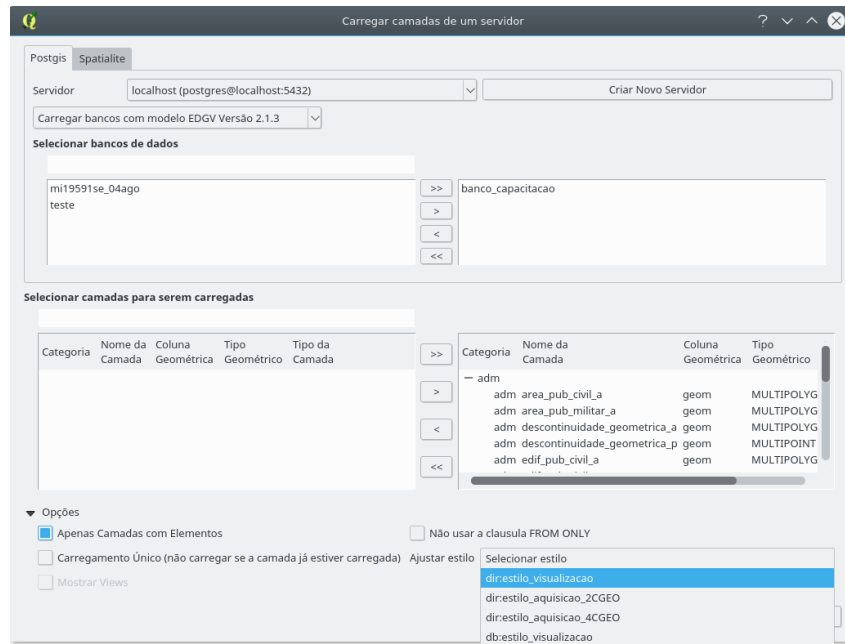


Fig. 20: carregando o banco PostGIS.

Como reparado, ao carregar os dados, há opções de estilo para serem escolhidos.

Selecione `dir:estilo_visualizacao`.

Abaixo, um comparativo do antes e depois de serem aplicados os estilos.

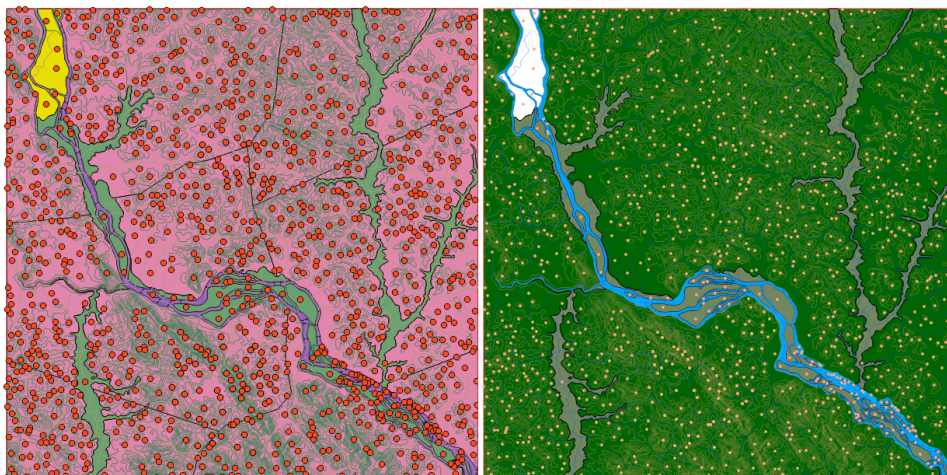



Fig. 21: canvas antes e depois de serem aplicados os estilos.

Observação: os estilos podem ser alterados por meio da Ferramenta de Gerência de Estilo (botão )

4 Apresentar a caixa de ferramentas de validação

4.1 Abrir Caixa de Ferramentas de Validação

Para abrir a Caixa de Ferramentas de Validação, primeiramente o usuário deve clicar no ícone abaixo mostrado:



Fig. 22: Abrir caixa de ferramentas de validação

Ao clicar no ícone mostrado acima, será aberta a seguinte interface:

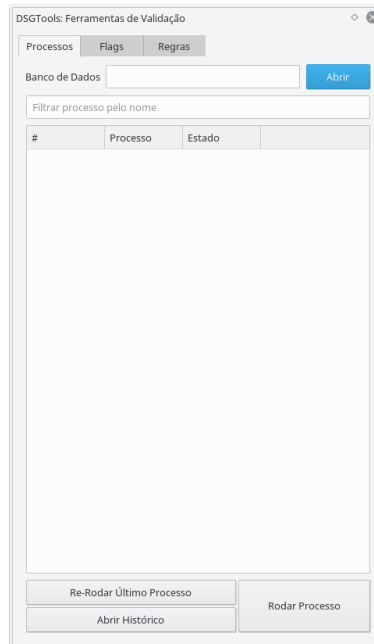


Fig. 23: Caixa de ferramentas de validação

4.2 Visão geral da Caixa de Ferramentas de Validação

A interface da caixa de ferramentas de validação é dividida em três abas: Processos, Flags e Regras.

- **Processos:** Aba em que o usuário escolhe o banco de validação, escolhe o processo que será executado e abre o histórico de procedimentos rodados;
- **Flags:** Aba em que o usuário pode verificar os erros encontrados nos processos de validação;
- **Regras:** Aba em que o usuário pode configurar regras que serão aplicadas em processos de validação.

4.3 Carregamento do banco de trabalho

Para começar a validação, o usuário deverá primeiramente clicar no botão **Abrir** da aba **Processos**. Após esse passo, será exibida a seguinte interface:

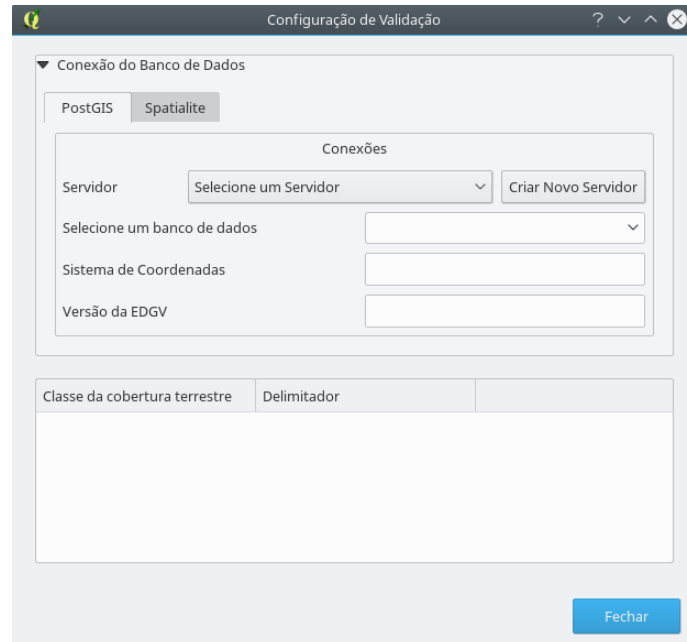


Fig. 24: Abrir interface de selecionar banco

Nesta interface, devemos escolher o servidor `local` e o banco de dados `banco_capacitacao`, conforme mostra a figura abaixo:

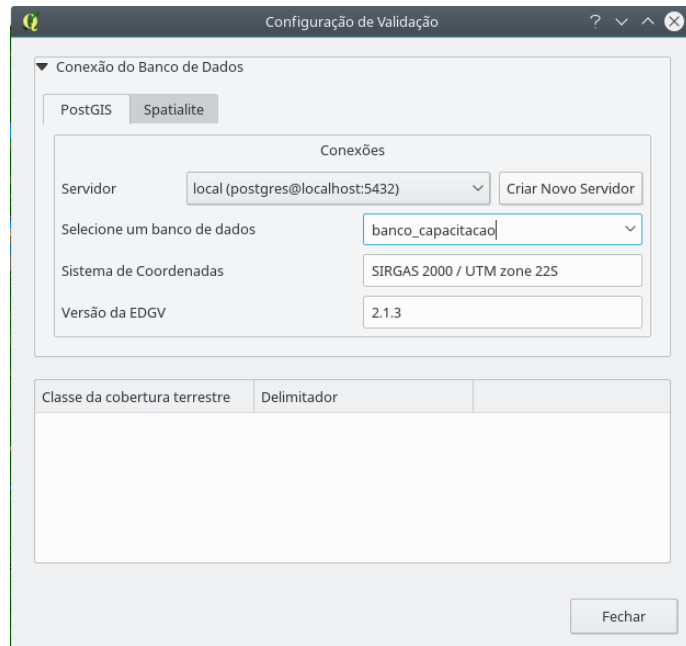


Fig. 25: Selecionar banco

Em seguida, deve-se clicar em **Fechar**, após isso, a aba de processos ficará conforme a figura abaixo:

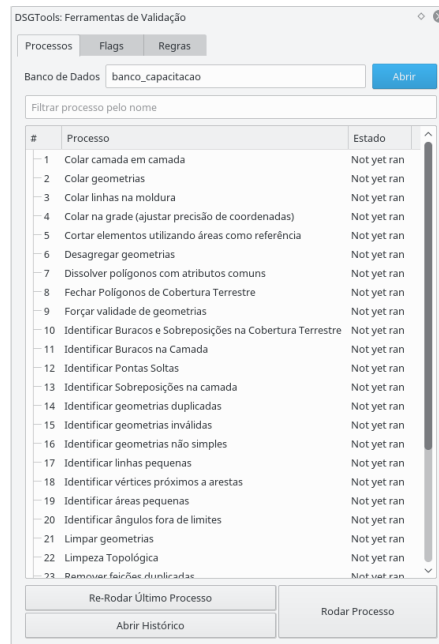


Fig. 26: Estado da aba de processos após selecionar bancos

4.4 Processos de Validação disponíveis no DSGTools

Os processos de validação do DSGTools dividem-se em 4 tipos: Identificação, Correção, Manipulação e Processos Topológicos.

Tipo do Processo	Descrição do Processo
Identificação	Processo que é rodado em um conjunto de classes e ao final da execução aponta os erros, caso eles existam. Vale salientar que os dados de entrada não são alterados nesse tipo de processo.
Correção	Processo que modifica os dados de entrada, corrigindo-os segundo os erros apontados em um processo de identificação.
Manipulação	Processo que modifica os dados de entrada, sem a necessidade de executar um processo de identificação.

Tipo do Processo	Descrição do Processo
Processo Topológico	Processo que modifica os dados de entrada, respeitando as relações topológicas de Adjacência e Conectividade.

Na tabela abaixo, são exibidos todos os processos de validação existentes no DSGTools, classificados pelo tipo:

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Colar Camada em Camada	Manipulação	lista de camadas, e parâmetro de atração (<i>snap</i>)	Atrai para a camada de referência elementos da lista de camadas que estão na distância de atração.
Colar Geometrias	Manipulação	camada de referência, lista de camadas, parâmetro de atração (<i>snap</i>) e parâmetro de área mínima	Para cada camada executa o algoritmo de atração (<i>snap</i>) do GRASS.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Colar linhas na moldura	Manipulação	camada de moldura, lista de camadas e parâmetro de atração (<i>snap</i>)	Atrai linhas para a moldura, criando um ponto na moldura.
Colar na grade (ajustar precisão de coordenadas)	Manipulação	lista de camadas e precisão das coordenadas	Trunca as coordenadas de acordo com a precisão escolhida.
Cortar elementos utilizando áreas como referência	Manipulação	camada de referência, lista de camadas e tipo de corte	Corta elementos da lista de camadas de acordo com os polígonos da camada de referência. Os elementos fora da área definida pelos polígonos da camada de referência são mantidos ou não, de acordo com o tipo de corte escolhido.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Desagregar geometrias	Manipulação	lista de camadas	Transforma todas as multigeometrias em geometrias simples, mantendo os atributos originais.
Dissolver polígonos com atributos comuns	Manipulação	lista de camadas, atributos a serem ignorados (<i>black list</i>) e área mínima	Une os polígonos que possuem mesmo conjunto de atributos. Caso sejam preenchidos atributos a serem ignorados, estes são ignorados no processo de união de polígonos. Caso seja informada a área mínima, só são dissolvidos os polígonos que possuem área menor ou igual à área mínima.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Fechar polígonos da cobertura terrestre	Manipulação	Cobertura Terrestre definida	Fecha os polígonos definidos pelas linhas da cobertura terrestre. Caso ocorra erros, estes são exibidos.
Forçar a validade de geometrias	Correção	lista de camadas	Força a validade de feições inválidas identificadas no processo de Identificar geometrias inválidas
Identificar buracos e sobreposições na cobertura terrestre	Identificação	camada de moldura, lista de camadas da cobertura terrestre	Identifica buracos (<i>gaps</i>) e sobreposições (<i>overlaps</i>) entre as camadas da cobertura terrestre. Além disso, identifica buracos com a moldura.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Identificar buracos na camada	Identificação	lista de camadas	Para cada camada da lista de camadas, identifica os buracos (<i>gaps</i>) entre os polígonos que compartilham arestas.
Identificar pontas soltas	Identificação	camada, raio de busca, lista de camadas filtro e modo de identificação	Aponta as pontas soltas (<i>dangles</i>) em camadas de linha, de acordo com o modo de identificação escolhido. As pontas soltas são calculadas de acordo com o raio de busca e os falso-positivos são filtrados de acordo com as camadas de filtro.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Identificar sobreposições	Identificação	lista de camadas	Identifica as sobreposições (<i>overlaps</i>) nos polígonos que possuem aresta comum.
Identificar geometrias duplicadas	Identificação	lista de camadas	Identifica as feições que possuem tuplas iguais.
Identificar geometrias inválidas	Identificação	lista de camadas	Identifica as feições que possuem geometria inválida.
Identificar geometrias não simples	Identificação	lista de camadas	Identifica as feições que possuem geometria não simples.
Identificar linhas pequenas	Identificação	lista de camadas, tamanho mínimo	Identifica as feições que possuem comprimento da linha menor que o tamanho mínimo.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Identificar vértices próximos a arestas	Identificação	lista de camadas, distância	Identifica as feições que possuem vértices a uma distância menor que o parâmetro distância de uma de suas arestas.
Identificar áreas pequenas	Identificação	lista de camadas, tamanho mínimo	Identifica as feições que possuem área menor que o tamanho mínimo.
Identificar ângulos fora de limites	Identificação	lista de camadas, ângulo mínimo	Identifica as feições que possuem ângulos menores que o ângulo mínimo.
Limpar geometrias	Manipulação	lista de camadas, parâmetro de atração (<i>snap</i>), área mínima	Para cada camada executa o algoritmo de limpeza do GRASS, de forma a retirar problemas de mal formação de geometria.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Limpeza topológica	Processo topológico	lista de camadas	Constrói uma camada unificada e roda o processo de limpeza do GRASS.
Remover feições duplicadas	Correção	lista de camadas	Remove as feições identificadas como duplicadas no processo de Identificar feições duplicadas.
Remover geometrias vazias	Correção	lista de camadas	Remove as feições que possuem geometrias nulas ou vazias (ST_IsEmpty).
Remover linhas pequenas	Correção	lista de camadas	Remove as feições identificadas como linha pequena no processo de Identificar linhas pequenas.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Remover áreas pequenas	Correção	lista de camadas	Remove as feições identificadas como área pequena no processo de Identificar áreas pequenas.
Seccionar linhas com linhas	Correção	lista de camadas	Secciona linhas com linhas.
Simplificação topológica de Douglas Peucker	Processo topológico	lista de camadas e tamanho da corda	Cria uma camada unificada e roda o processo do GRASS de simplificação. Esse procedimento mantém a adjacência de polígonos adjacentes e a conectividade de linhas conectadas.

Nome do Processo	Tipo do Processo	Parâmetros	Descrição Resumida do Processo
Unir linhas com atributos comuns	Correção	lista de camadas e atributos a serem ignorados (<i>black list</i>)	Une linhas que possuem mesmo conjunto de atributos. Caso sejam preenchidos atributos a serem ignorados, estes são ignorados no processo de união de linhas.
Verificador de regras espaciais	Identificação	regras espaciais definidas no editor de regras espaciais	Aponta elementos que violam as regras definidas no editor de regras espaciais.

5 Remover Geometrias Vazias

Com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *remover* no filtro de processos, escolha o processo **Remover geometrias vazias** e clique em **Rodar Processo**, como é mostrado na figura abaixo:

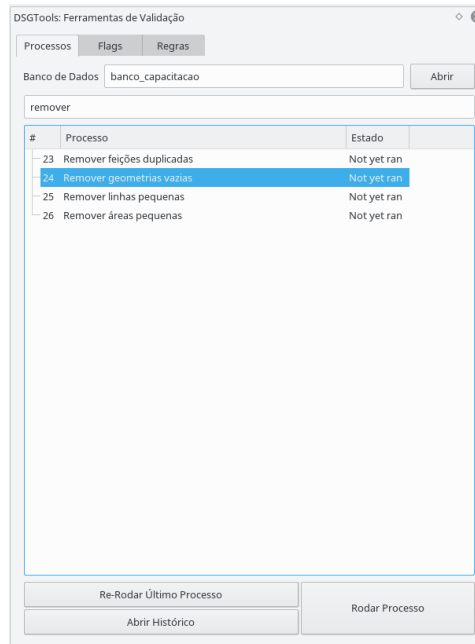


Fig. 27: selecionar processo Remover geometrias vazias.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em Ok, como é mostrado na figura abaixo:

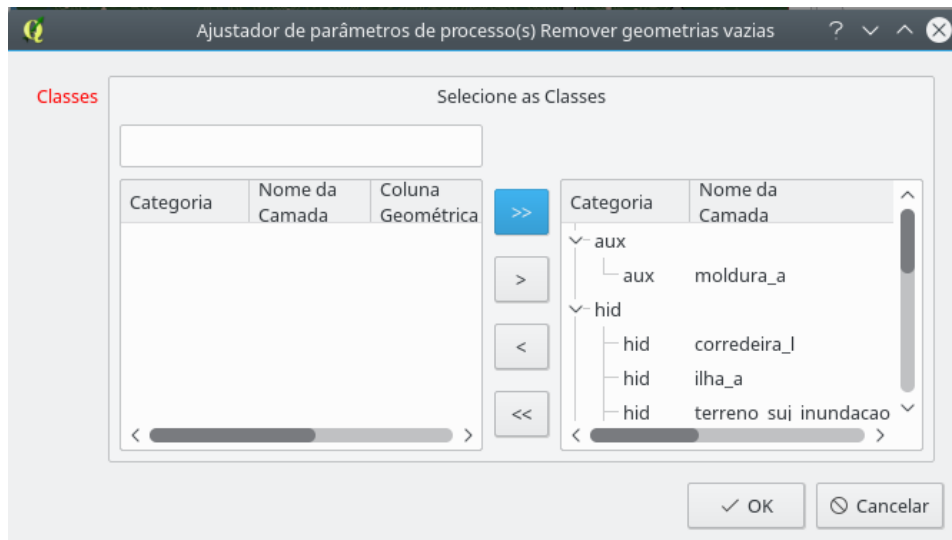


Fig. 28: selecionar camadas para Remover geometrias vazias.

Por fim, salve todas as camadas.

6 Desagregar Geometrias

Com o `banco_capitacao` escolhido como o banco de trabalho, digite `Desagregar` no filtro de processos, escolha o processo `Desagregar geometrias` e clique em `Rodar Processo`, como é mostrado na figura abaixo:

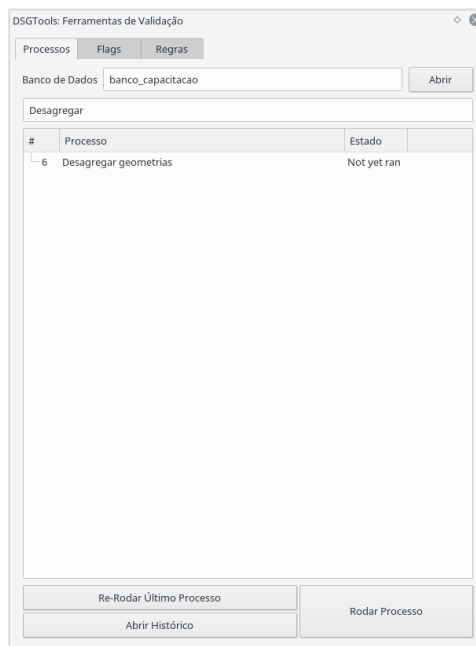


Fig. 29: Selecionar processo Desagregar geometrias

Após clicar em `Rodar Processo`, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em `Ok`, como é mostrado na figura abaixo:

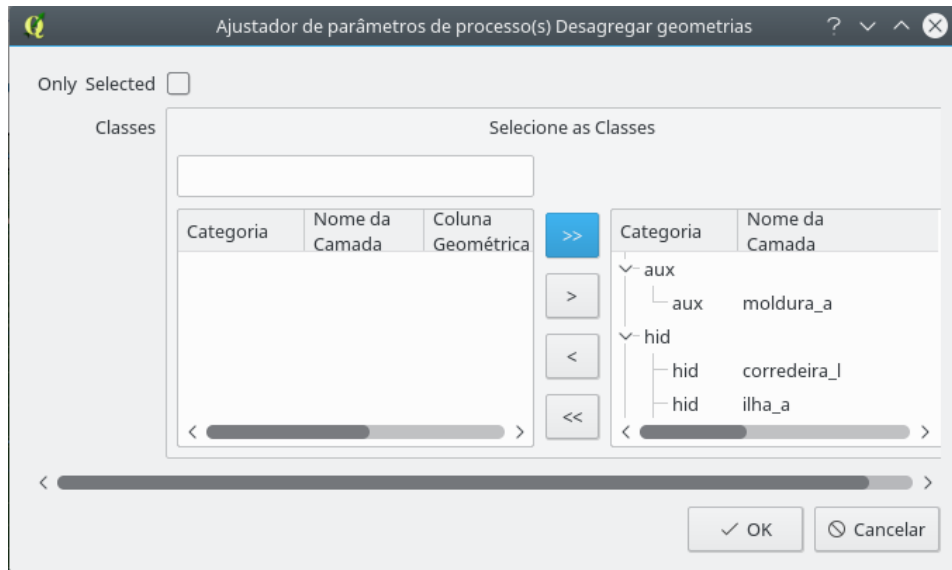


Fig. 30: Selecionar camadas para Desagregar geometrias

Por fim, salve todas as camadas.

7 Identificação e Correção de Geometrias Duplicadas

7.1 Identificar geometrias duplicadas

Com o banco_capacitacao escolhido como o banco de trabalho, digite duplicadas no filtro de processos, escolha o processo Identificar geometrias duplicadas e clique em Rodar Processo, como é mostrado na figura abaixo:

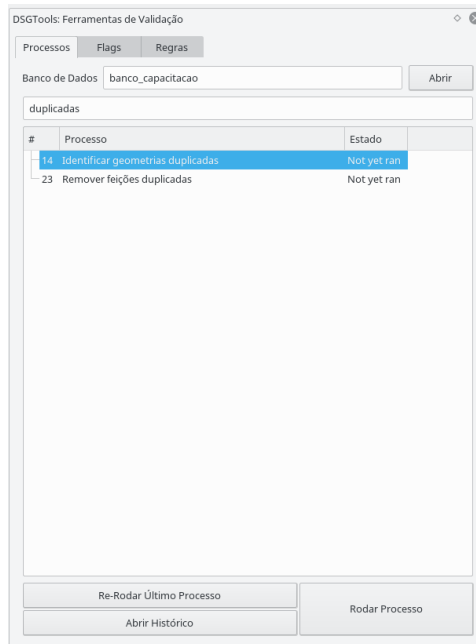


Fig. 31: selecionar processo Identificar geometrias duplicadas.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em Ok, como é mostrado na figura abaixo:

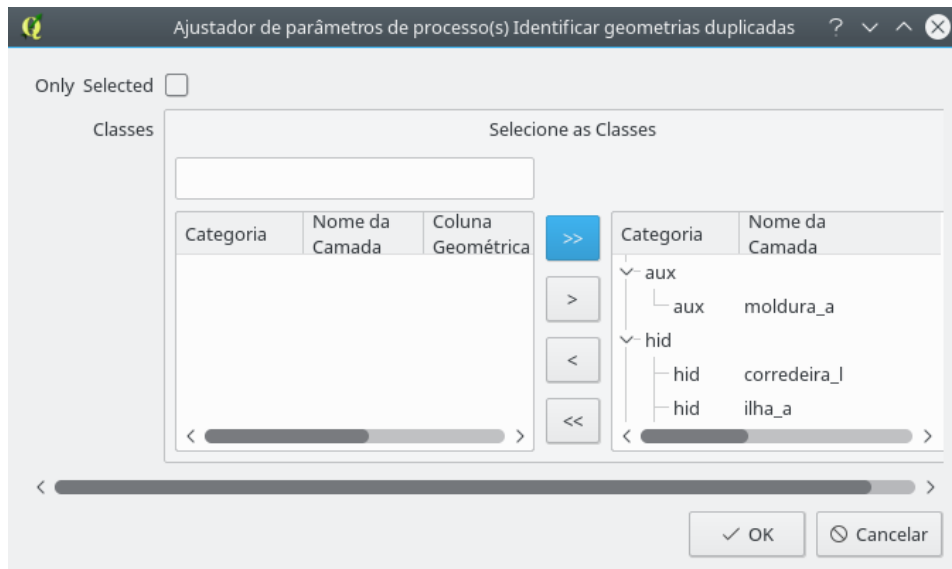


Fig. 32: selecionar camadas para Identificar geometrias duplicadas.

O processo levantará 338 *flags* abaixo detalhadas:

Nome da Camada	Primitiva da <i>flag</i>	Quantidade de <i>flags</i>
rel_ponto_cotado_altimetrico_p	Ponto	114
hid_terreno_suj_inundacao_a	Polígono	213
hid_trecho_drenagem_l	Linha	11

Para visualizar detalhadamente as *flags*, selecione a **Ferramenta de Inspeção de feições**, selecione a camada `aux_flags_validacao_l` e insira o filtro **process_name = 'IdentifyDuplicatedGeometriesProcess'**, como é mostrado na figura abaixo:



Fig. 33: iterar sobre as *flags*.

Em seguida, clique em inspecionar próximo. Utilizando a ferramenta de seleção genérica, clique com o botão direito para abrir o menu de contexto mostrado na figura a seguir.

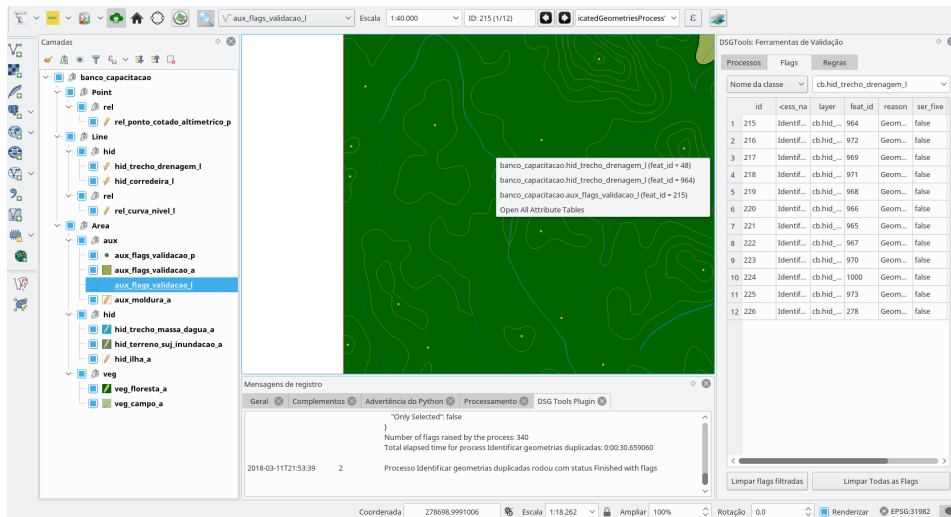


Fig. 34: utilizar a ferramenta de seleção genérica.

Abra os formulários de feição das geometrias de id 48 e id 964. Note que ambas possuem mesmo conjunto de atributos, conforme é mostrado na figura a seguir:

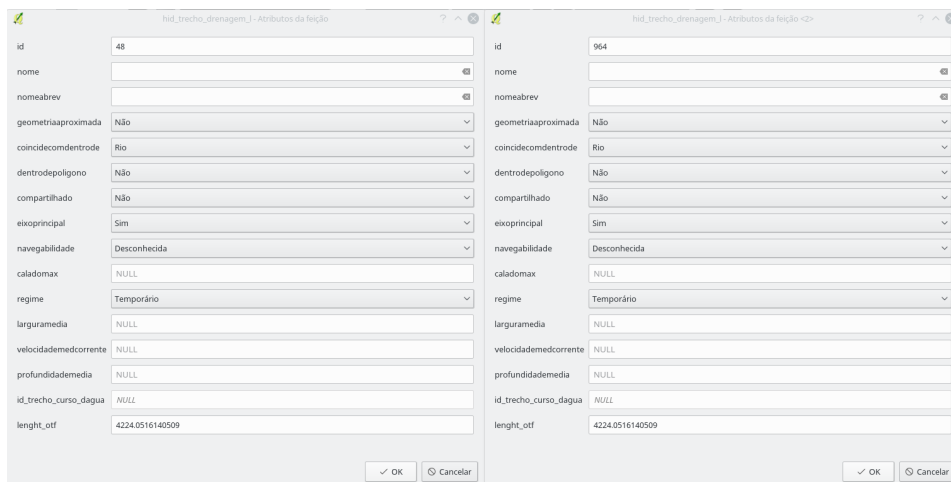


Fig. 35: verificar os atributos.

Para resolver o problema, basta apagar uma das feições manualmente. Você pode ir iterando sobre todas as 338 *flags* ou pode utilizar o processo de **Remove geometrias duplicadas**.

7.2 Remover feições duplicadas

Com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *duplicadas* no filtro de processos, escolha o processo **Remover feições duplicadas** e clique em **Rodar Processo**, como é mostrado na figura abaixo:

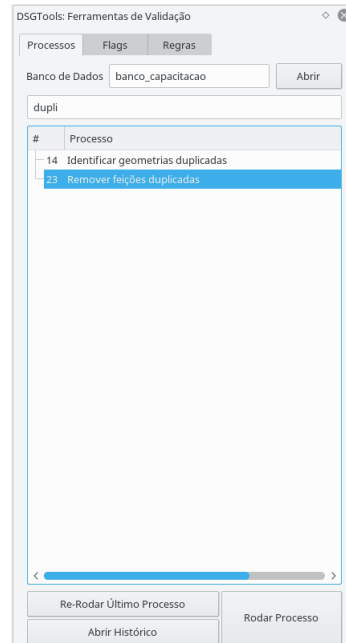


Fig. 36: Remover duplicatas

Após clicar em **Rodar Processo**, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em **Ok**, como é mostrado na figura abaixo:

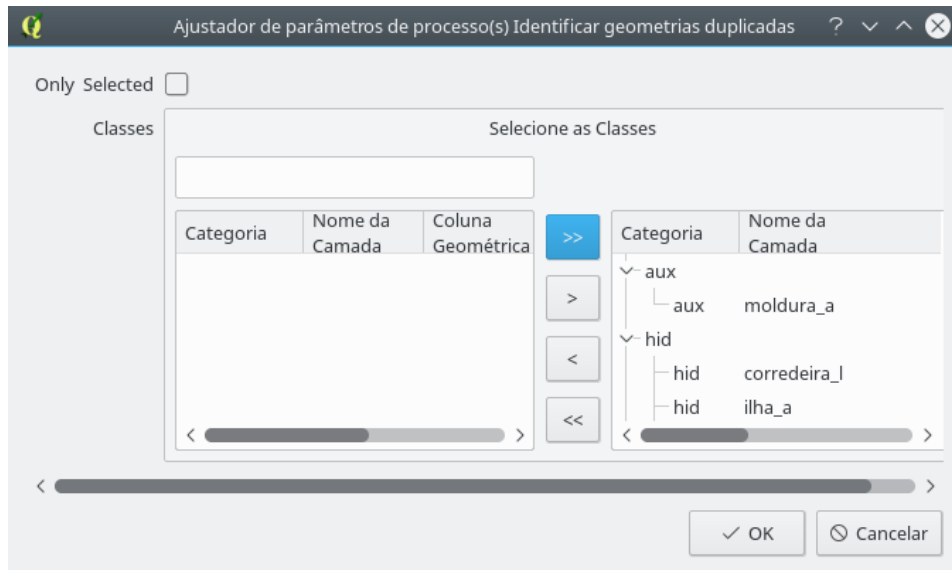


Fig. 37: Selecionar camadas para Remover feições duplicadas

Após a execução, não serão levantadas flags de feições duplicadas. Salve as camadas (CONTROL+S).

8 Identificação e Correção de Geometrias Inválidas

8.1 Identificação de Geometrias Inválidas

Com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *inv* no filtro de processos, escolha o processo *Identificar geometrias inválidas* e clique em *Rodar Processo*, como é mostrado na figura abaixo:

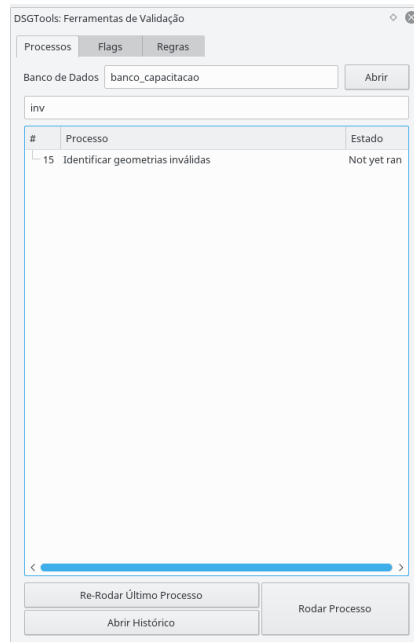


Fig. 38: selecionar processo Identificar geometrias inválidas.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em Ok, como é mostrado na figura abaixo:

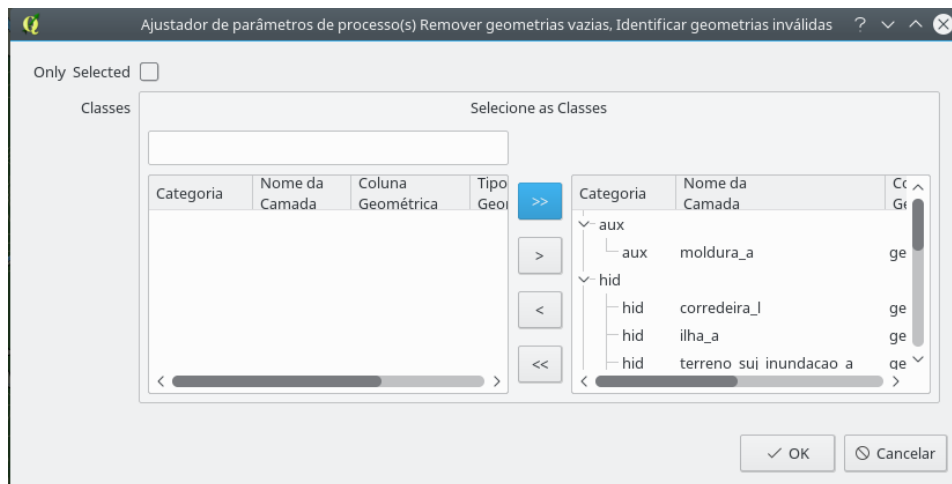


Fig. 39: selecionar camadas para Identificar geometrias inválidas.

O processo levantará 3 *flags* abaixo detalhadas:

Nome da Camada	Primitiva da <i>flag</i>	Quantidade de <i>flags</i>
hid_terreno_suj_inundacao_a	Polígono	1
veg_campo_a	Polígono	2

8.2 Correção Manual

Para visualizar detalhadamente as *flags*, selecione a Ferramenta de Inspeção de feições, selecione a camada `aux_flags_validacao_p` e insira o filtro `process_name = 'IdentifyInvalidGeometriesProcess'`, como é mostrado na figura abaixo:



Fig. 40: selecionar camadas para Identificar geometrias inválidas.

A primeira *flag* pode ser visualizada na figura abaixo:

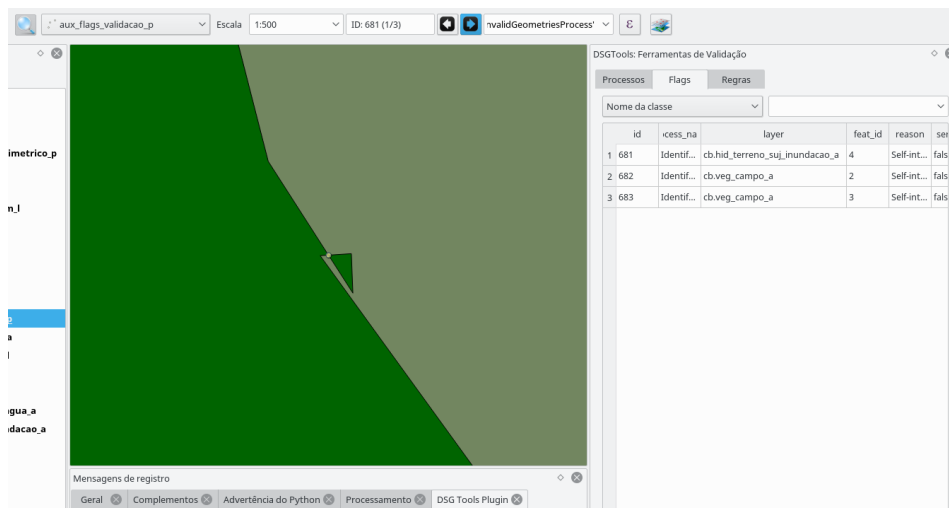


Fig. 41: selecionar camadas para Identificar geometrias inválidas.

Utilizando a ferramenta de seleção genérica (atalho S), clique com o botão

direito no ponto da *flag* para descobrir de quem é o problema, conforme a figura abaixo:

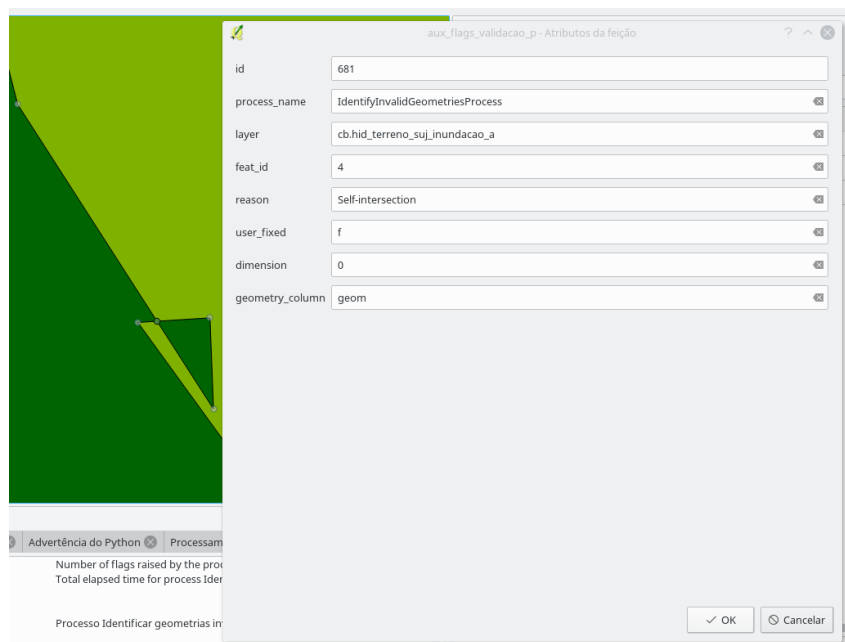


Fig. 42: identificar camada alvo.

Em seguida, utilize a ferramenta de nós (atalho N), clique na borda que se quer corrigir e apague os vértices do polígono inválido da camada *hid_terrano_suj_inundacao_a*, conforme mostram as figuras abaixo:

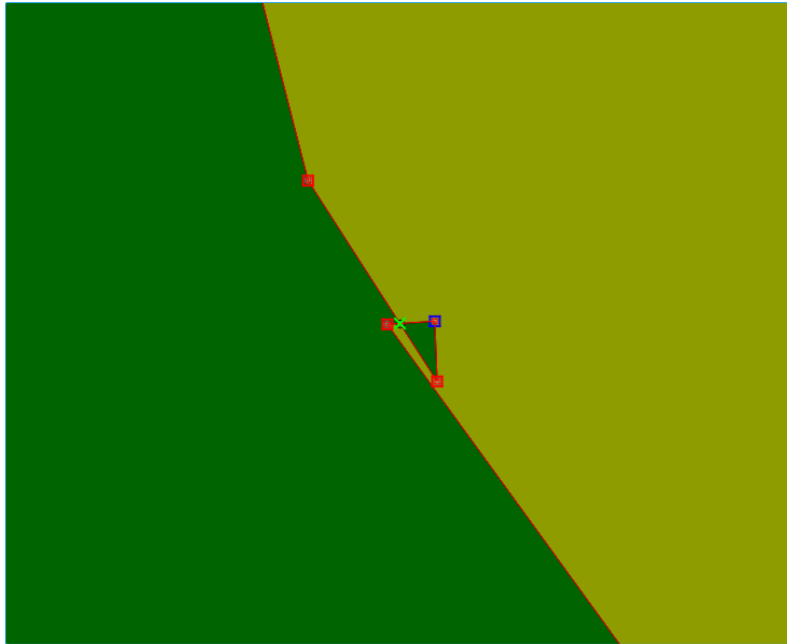


Fig. 43: antes.



Fig. 44: depois.

Itere para a próxima *flag* e desabilite a visualização da camada *hid_terreno_suj_inundacao_a*.

O problema está na camada *veg_campo_a*, conforme pode ser visualizado na camada abaixo:

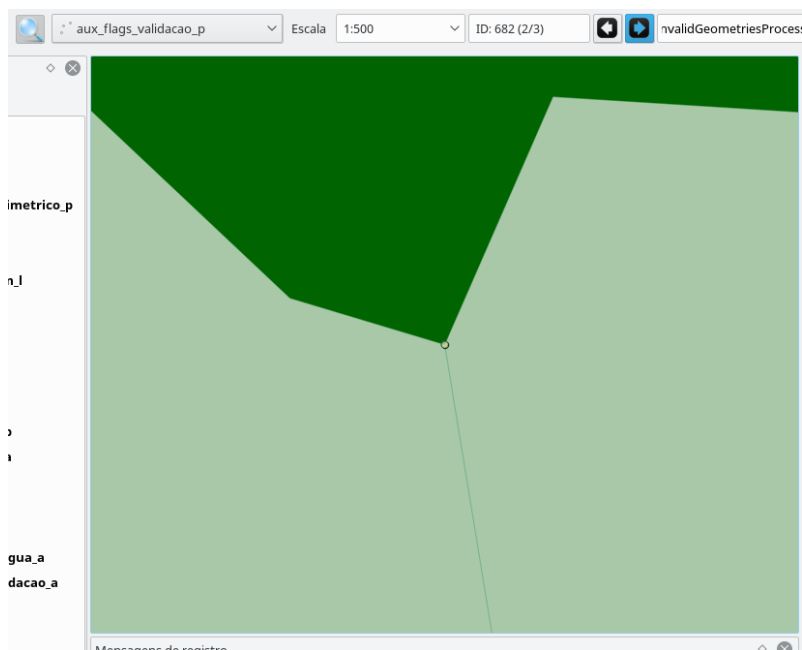


Fig. 45: identificar camada alvo.

Utilize novamente a Ferramenta de seleção genérica (atalho S) e a Ferramenta de nós (atalho N) e apague os vértices internos ao polígono iluminado, conforme as figuras abaixo:

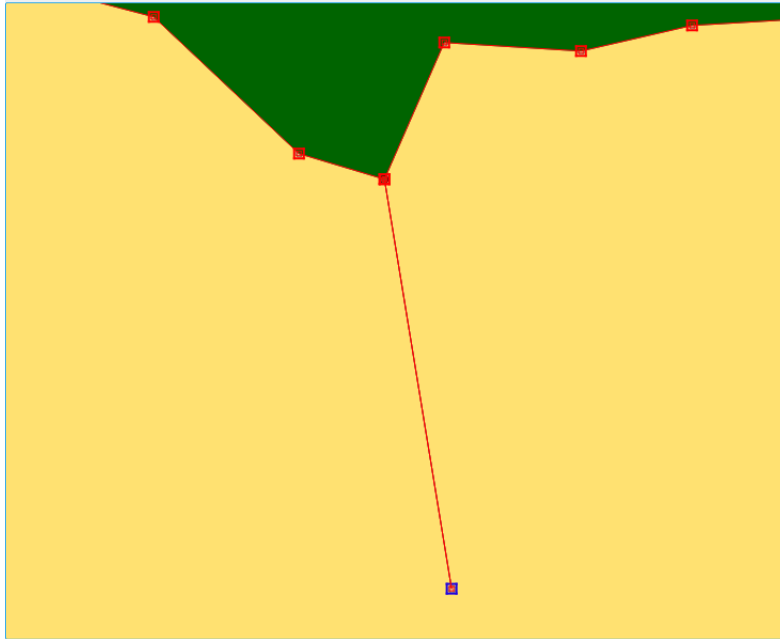


Fig. 46: antes.

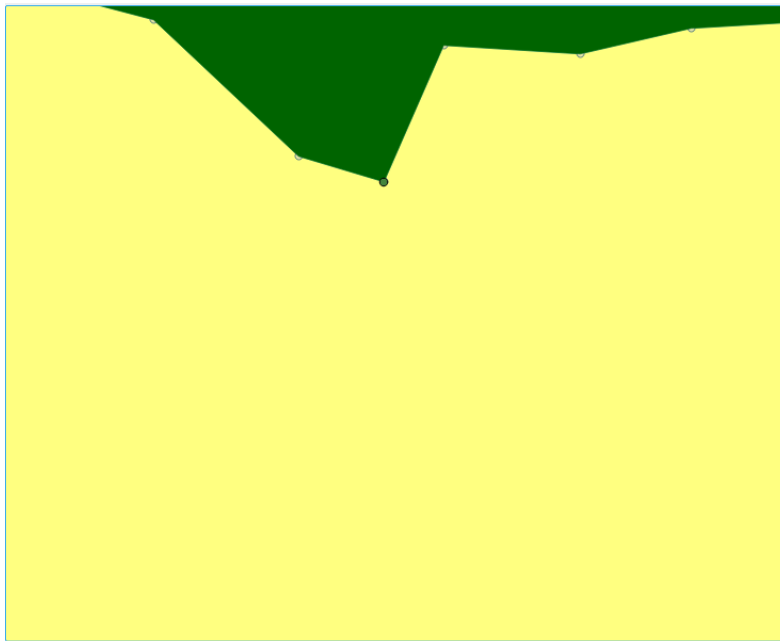


Fig. 47: depois.

8.3 Forçar validade de geometrias

Para a última *flag*, demonstraremos o procedimento de forçar validade. Como essa *flag* é da camada *veg_campo_a*, rodaremos o procedimento somente nela. Primeiramente, escolha o processo Forçar validade de geometrias e clique em Rodar Processo, como é mostrado na figura abaixo:

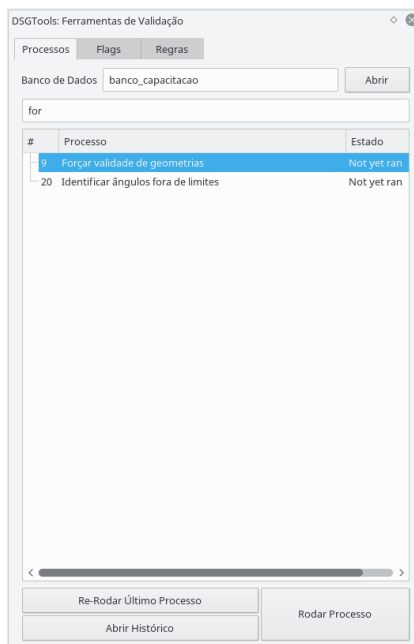


Fig. 48: Forçar Validade.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Selecione todas as camadas e clique em Ok, como é mostrado na figura abaixo:

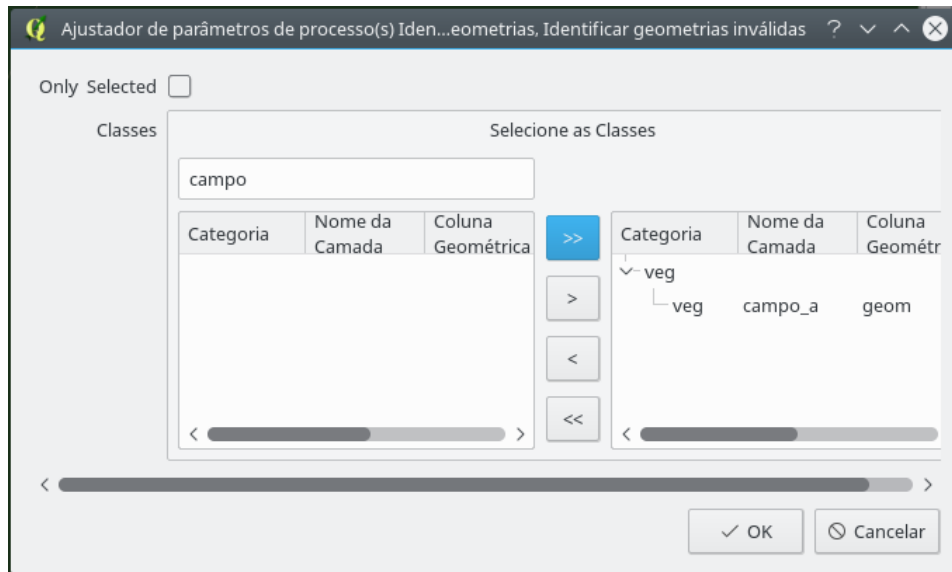


Fig. 49: Selecionar camadas para Forçar validade de geometrias.

Após a execução, não haverá mais *flags* de geometrias inválidas.

9 Identificação e Correção de Linhas Pequenas

9.1 Identificação de Linhas Pequenas

Com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *pequenas* no filtro de processos, escolha o processo *Identificar pequenas linhas* e clique em *Rodar Processo*, como é mostrado na figura abaixo:

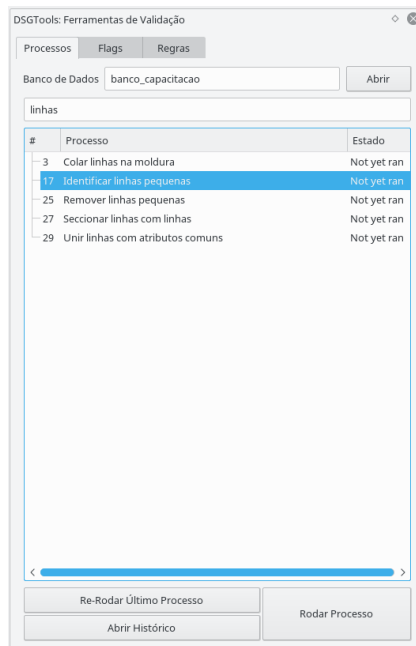


Fig. 50: selecionar processo Identificar pequenas linhas.

Após clicar em **Rodar Processo**, a janela de parâmetros abrirá. Selecione as camadas todas as camadas, insira o comprimento mínimo como sendo 1, selecione a opção **Only first order** e clique em **Ok**, como é mostrado na figura abaixo:

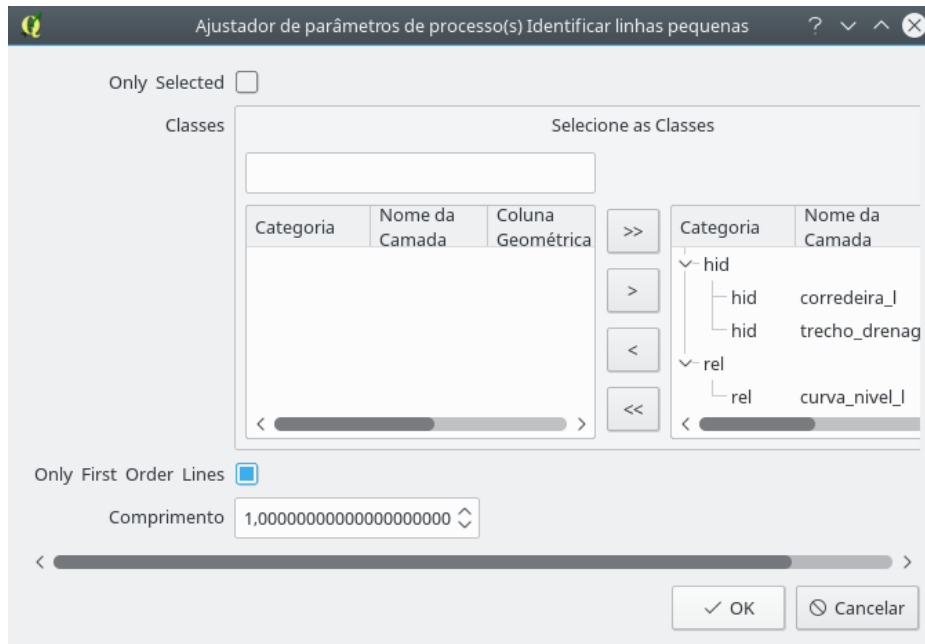


Fig. 51: selecionar camadas para Identificar linhas pequenas.

Serão levantadas 3 *flags*, como pode ser visto na figura abaixo:

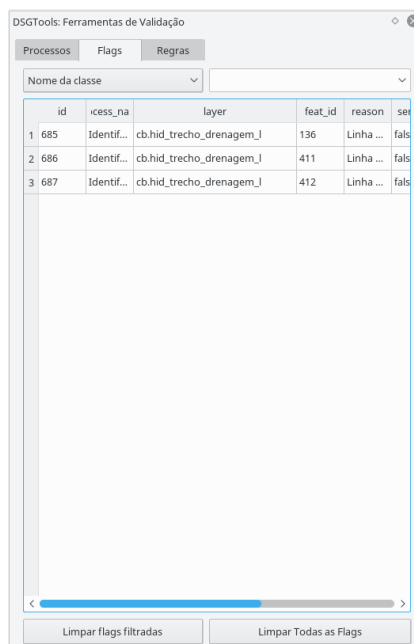


Fig. 52: *flags* Identificar linhas pequenas.

9.2 Correção Manual

Itere sobre os resultados e remova manualmente os candidatos ou execute o processo de Remover linhas pequenas, com os mesmos parâmetros da identificação.

10 Identificação e Correção de Áreas Pequenas

10.1 Identificação de Pequenas Áreas

Com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *áreas* no filtro de processos, escolha o processo Identificar áreas pequenas e clique em Rodar Processo, como é mostrado na figura abaixo:

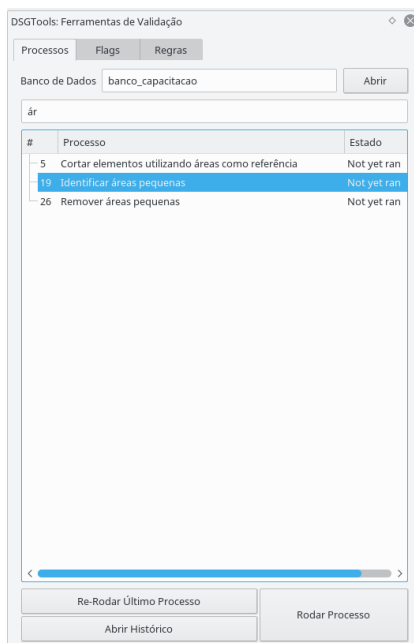


Fig. 53: Selecionar processo Identificar áreas pequenas.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Seleccione as

camadas todas as camadas, insira a área mínima como sendo 125 e clique em **Ok**, gerando 3 *flags*:

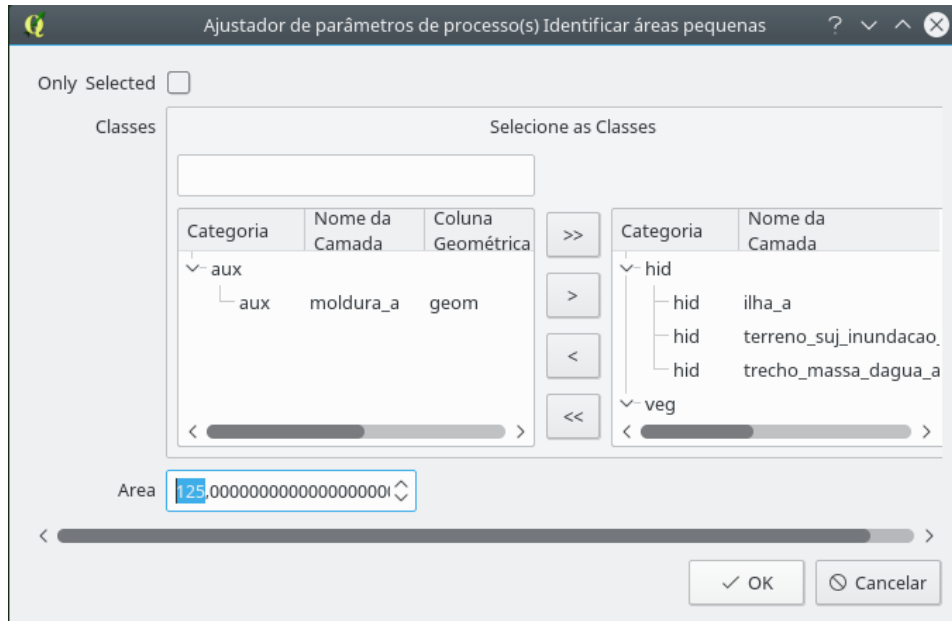


Fig. 54: Selecionar camadas para Identificar áreas pequenas.

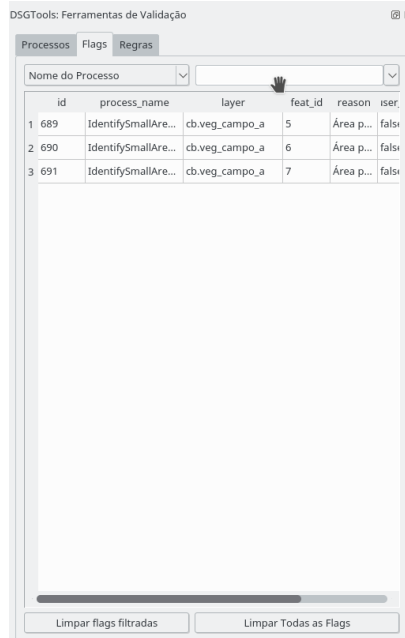


Fig. 55: *flags* Identificar áreas pequenas.

10.2 Correção Manual

Itere sobre os resultados, ajustando a Ferramenta de Inspeção de Feições como mostra a figura abaixo:

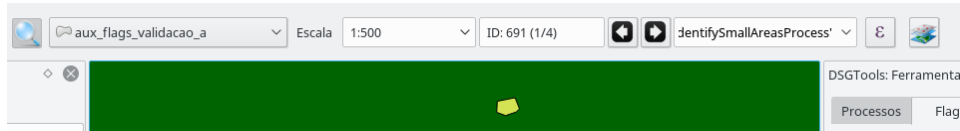


Fig. 56: iterador de feições.

Para cada *flag*, apague a feição correspondente.

10.3 Correção automática

Para correção automática, rode o processo Remover áreas pequenas com os mesmos parâmetros da identificação acima descrita.

11 Validação da cobertura terrestre

11.1 Definição da cobertura terrestre

Para a EDGV 2.1.3, define-se a cobertura terrestre pelas seguintes classes:

Categoria	Classe
Hidrografia	Massa_Dagua
Hidrografia	Trecho_Massa_Dagua
Relevo	Terreno_Exposto

Categoria	Classe
Localidades	Area_Edificada
Vegetacao	Floresta
Vegetacao	Campinarana
Vegetacao	Caatinga
Vegetacao	Mangue
Vegetacao	Campo
Vegetacao	Cerrado_Cerradao
Vegetacao	Veg_Cultivada
Vegetacao	Macega_Chavascal
Vegetacao	Estepe
Vegetacao	Brejo_Pantano
Vegetacao	Restinga

11.2 Dissolver polígonos

Com o *banco_capacidade* escolhido como o banco de trabalho, digite *dissolver* no filtro de processos, escolha o processo **Dissolver polígonos com atributos comuns** e clique em **Rodar Processo**, como é mostrado na figura abaixo:

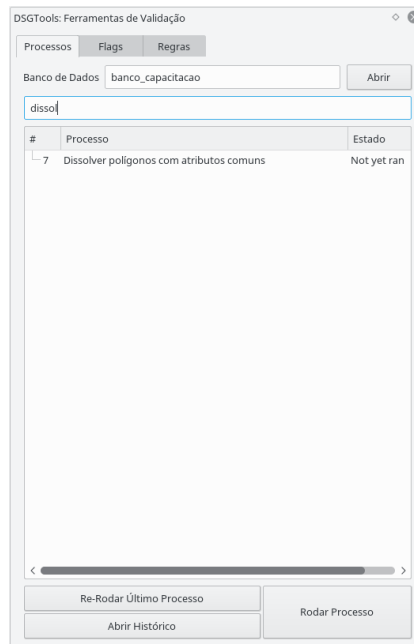


Fig. 57: selecionar processo Dissolver polígonos com atributos comuns.

Após clicar em **Rodar Processo**, a janela de parâmetros abrirá. Selecione as camadas *hid_trecho-massa-dagua_a*, *veg-floresta_a* e *veg-campo_a*, insira a área mínima como 0 (para o dissolve unir todas as áreas adjacentes com mesmo conjunto de atributos) e clique em **Ok**, como é mostrado na figura abaixo:



Fig. 58: selecionar camadas para Dissolver polígonos com atributos comuns.

11.3 Identificar buracos (gaps) e sobreposições (overlaps) na cobertura terrestre

Em seguida, com o *banco_capacitacao* escolhido como o banco de trabalho, digite *buracos* no filtro de processos, escolha o processo **Identificar buracos e sobreposições na cobertura terrestre** e clique em **Rodar Processo**, como é mostrado na figura abaixo:

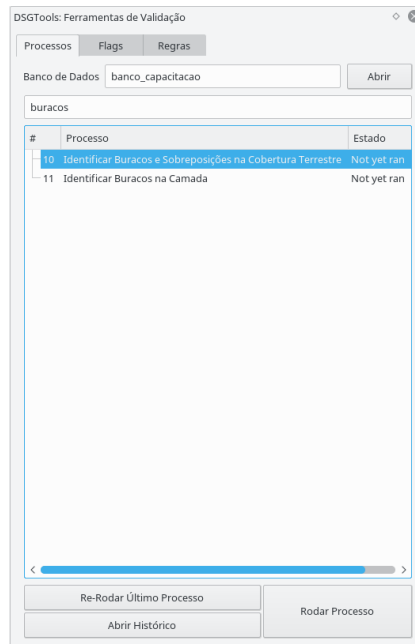


Fig. 59: selecionar processo Identificar buracos e sobreposições na cobertura terrestre.

Após clicar em Rodar Processo, a janela de parâmetros abrirá. Selecione a camada *aux_moldura_a* como referência e as camadas *hid_trecho_massa_dagua_a*, *veg_floresta_a* e *veg_campo_a* como integrantes da cobertura terrestre e clique em Ok, como é mostrado na figura abaixo:

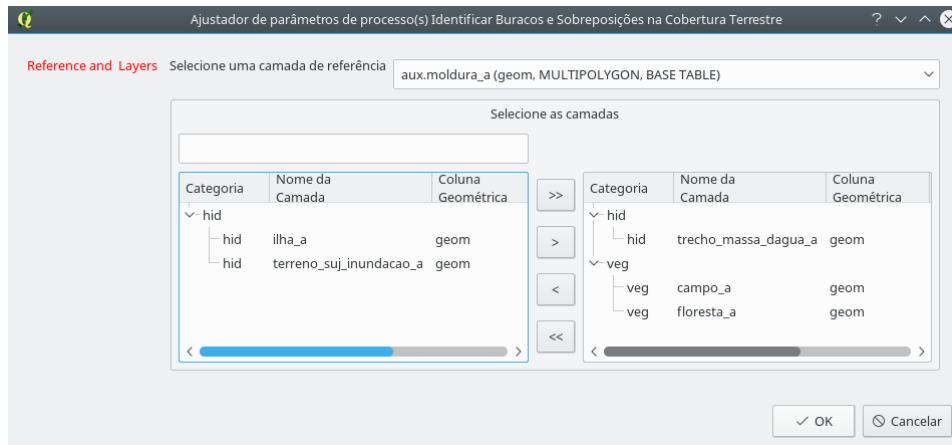


Fig. 60: selecionar parâmetros do processo Identificar buracos e sobreposições na cobertura terrestre.

Após a execução do processo, serão levantados 4595 *flags* como mostra a figura abaixo:

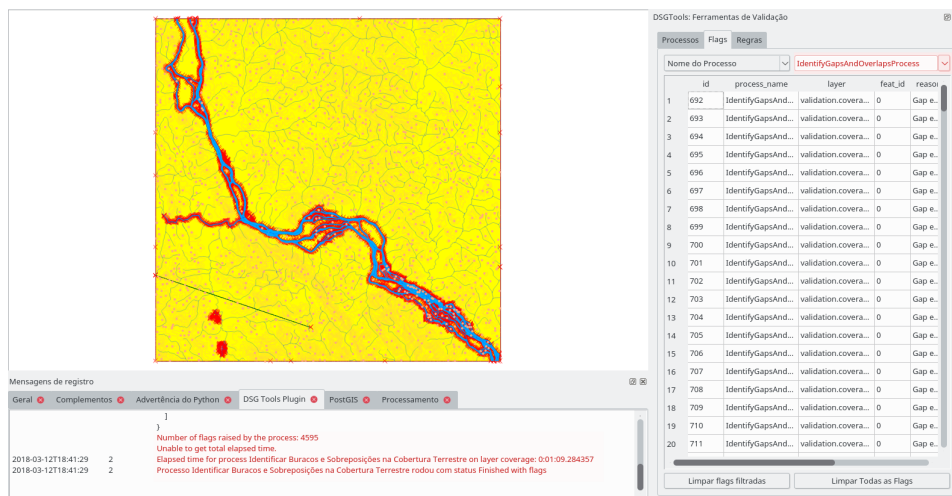


Fig. 61: *flags* do processo Identificar buracos e sobreposições na cobertura terrestre.

Um exemplo de buraco pode ser visto na figura abaixo:

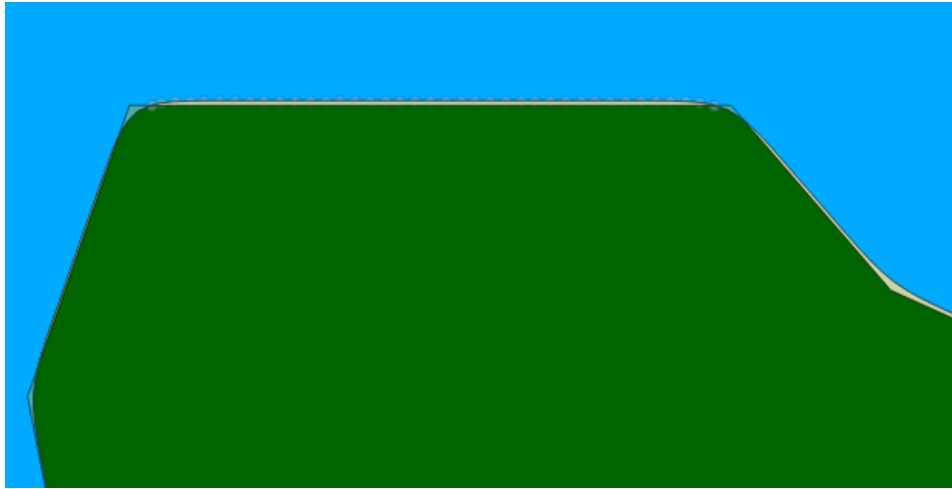


Fig. 62: buracos na cobertura terrestre.

11.4 Atrair elementos para moldura

5m

11.5 Executar a limpeza topológica

0,1m

11.6 Executar a limpeza topológica

3m

11.7 Identificar buracos (gaps) e sobreposições (overlaps) na cobertura terrestre (2ª execução)

4 flags. Corrigir manualmente.

11.8 Identificar buracos (gaps) e sobreposições (overlaps) na cobertura terrestre (check final)

Sem flags

12 Validação da rede de drenagem

12.1 Ajustar Precisão

0.000000001

12.2 Remover pequenas

4

12.3 Remover Duplicatas

aa

12.4 Limpar

0,1

tratar flags (remover duplicadas) e rodar novamente.

12.5 Remover Linhas pequenas

4m

12.6 Identificar Pontas Soltas

4 Metros de raio Moldura e TMD 56 flags

12.7 Seccionar Linhas com Linhas

1

12.8 Executar Limpeza

0,1m (remover pequenas e duplicadas)

12.9 Pontas livres

16 flags

12.10 Unir linhas

4m

12.11 Identificar Pontas Livres

5m de raio de busca

12.12 Atrair elementos para moldura

5m

12.13 Executar Limpeza

1m

12.14 Unir Linhas

1m

Erros de limpeza em linhas são sobreposições de linha. O GRASS quebra as linhas mas mantém ambos os pedaços. Toda vez que tiver erro de limpeza em linha, rodar remover duplicata.

Salvar e rodar novamente unir linhas, remover duplicatas, unir. Remover duplicatas novamente, limpar

13 Validação dos Elementos de Hidrografia

13.1 Executar limpeza

Ilha, corredeira e terreno suj inund

1m

13.2 Atrair elementos para Massa D'água e Trecho Massa D'água

Ilha, corredeira e terreno suj inund (demora)

13.3 Identificar pontas livres (Corredeira Linha)

aa

14 Validação dos Elementos de Relevo

15 Realizar verificação de Regras Espaciais

Todas as regras espaciais são estabelecidas conforme preconizado nas Especificações Técnicas para a Estruturação de Dados Geoespaciais (ET-EDGV). Seguindo a modelagem de nosso dado inicial, criaremos as regras de validação de acordo com a modelagem 2.1.3.

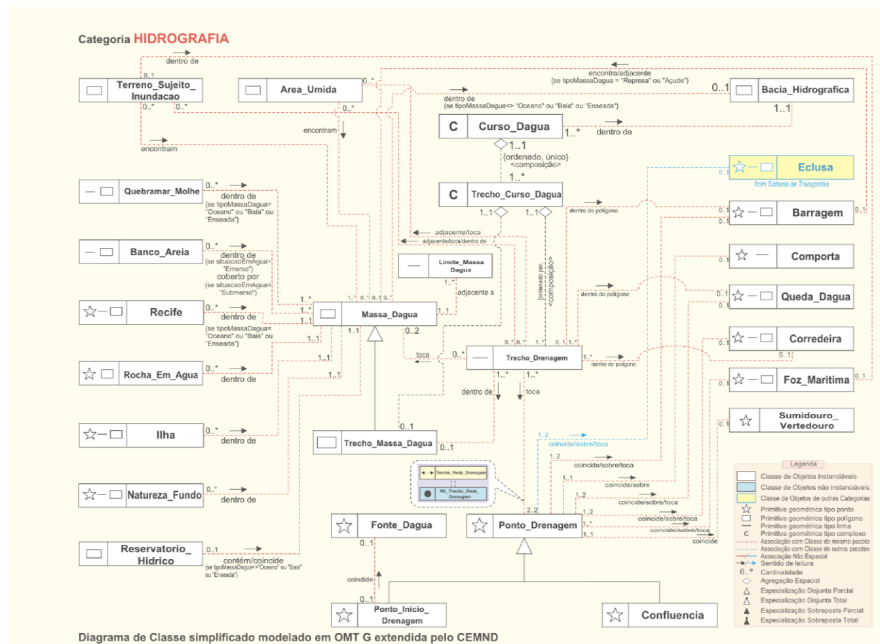


Fig. 63: diagrama de classes da categoria Hidrografia.

15.1 Criação de Regras Espaciais de Validação

Na aba Regras da DSGTools: Ferramentas de Validação, ou Caixa de Ferramentas de Validação, com o banco *banco_capacidade* selecionado, clique em Mostrar editor de regras espaciais.

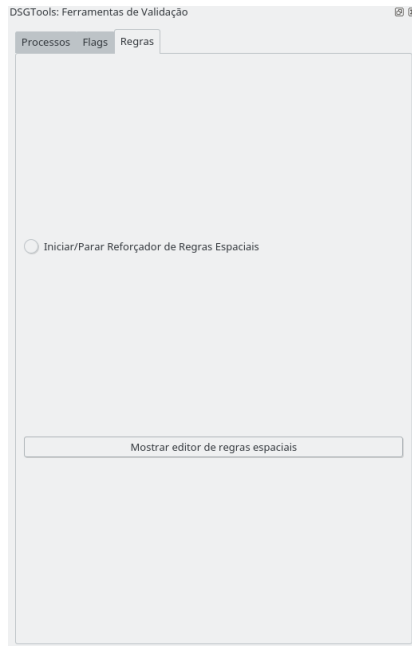


Fig. 64: aba Regras.



Fig. 65: editor de regras espaciais.

Assim, preencha cada campo de acordo com o relacionamento previsto na EDGV 2.1.3 e por fim clique em **Inserir Regra**.

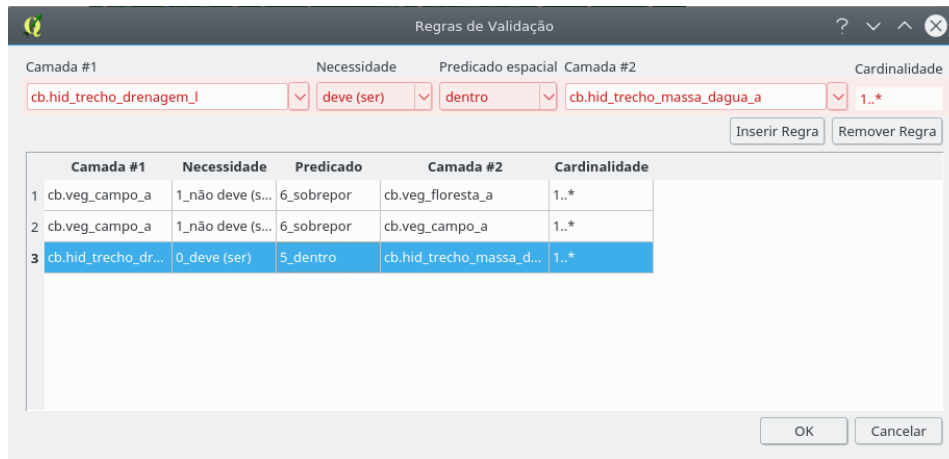


Fig. 66: exemplo de preenchimento de regra.

Repita a inserção de regras para todas as classes presentes no banco de dados. Lembrando que as regras são reflexivas mas **devem** ser preenchidas para as duas classes envolvidas.

Ao final da criação de regras, estas são salvas em um arquivo *ruleLibrary.rul*. Caso queira replicar as mesmas regras, basta copiar este arquivo no diretório de regras do DSGTools:

`/[Diretório Plugins Python QGIS]/ValidationTools/ValidationRules/`

Em SO Linux, o Diretório QGIS padrão é `/home/USUÁRIO/.qgis2/python/plugin/`.

15.2 Verificador de Regras Espaciais

Para verificar as regras criadas, clique na aba **Processos** e digite no filtro *verificador*. Selecione o processo **Verificador de Regras Espaciais** e clique em **Rodar Processo**.

16 Realizar Check Final de Validação

16.1 Identificar Geometrias Inválidas

aa

16.2 Identificar Pequenas Linhas

aa

16.3 Identificar Pequenas Áreas

aa

16.4 Identificar Pontas Soltas

aa

16.5 Identificar Buracos e Sobreposições na Cobertura Terrestre

aa

16.6 Verificar Regras Espaciais

aa