

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:

 $1^{\rm o}$ Ten Borba e $1^{\rm o}$ 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	Con	figurar 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						
	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	Apr	esentar os Dados	12					
	2.1	Carregar usando o DSGTools	12					
	2.2	Inspecionar os dados usando o iterador de feições	14					
3	Con	verter 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	Apr	esentar 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	Ren	nover Geometrias Vazias	37					

6 Desagregar Geometrias

7	lden	tificação e Correção de Geometrias Duplicadas	40
	7.1	Identificar geometrias duplicadas	40
	7.2	Remover feições duplicadas	44
8	lden	tificação 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	lden	tificação e Correção de Linhas Pequenas	53
	9.1	Identificação de Linhas Pequenas	53
	9.2	Correção Manual	56
10	lden	tificação e Correção de Áreas Pequenas	56
	10.1	Identificação de Pequenas Áreas	56
	10.2	Correção Manual	58
	10.3	Correção automática	58
11	Valio	lação da cobertura terrestre	58
	11.1	Definição da cobertura terrestre	58
	11.2	Dissolver polígonos	59
	11.3	Identificar buracos $(gaps)$ e sobreposições $(overlaps)$ 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 $(gaps)$ e sobreposições $(overlaps)$ na cobertura ter-	
		restre (2 ^a execução)	65

	11.8 Identificar buracos $(gaps)$ e sobreposições $(overlaps)$ na cobertura ter-	
	restre (check final) $\ldots \ldots \ldots$	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.

Q		Complementos Tudo (783) ? V ^ 🛇
tudo 💫	Buscar dsg	(2)
💼 Instalados	DSG Tools	DSG Tools
🏇 Não instalado		Brazilian Army Cartographic Production Tools
🗱 Ορções		DSGTools with the following features: Creation, Storage and Deletion of PostGIS screens configurations Detabase creation using Spatialitie and PostGIS according to EDGV version 2.1.3 and EDGV version FTer_2a_Ed (cdaster) -Layer Ioading by Category and class as defined by EDGV version 2.1.3 and EDGV version FTer_2a_Ed (cdaster) -Layer Ioading by Category and class as defined by EDGV version 7.1.3 and EDGV version FTer_2a_Ed (cdaster) -Layer Ioading by Category and class as defined by EDGV. -Access to some WM(T)S services provided by BDGX. -Invertory Tool for all geospatial data supported by GDAL/CGR. -Database rule management (e.g. Grant/Revick predified roles to/from user). -Database rule monogenent (e.g. Grant/Revick predified roles to/from user). -Database rule versition (add tributes queries using our EDGV databases. -Converting role users provide by to BDCV actabases. -Oron DEGV databases -Borto to assign elevation values to contour lines in a simple way. -EDGV databases from settings -Tor to reclassify features (move them to another layer) with predefined attributes (Regurrements for LHW) (Mount/Deblan); sudo apt-get install Ibpt4-sql-sqlite Database core Tool to reclassify features (move them to another layer) with predefined attributes (Regurrements for LHW) (Mount/Deblan); sudo apt-get install Ibpt4-sql-sqlite

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-psqlelibqt4-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.

			New Server Registration		~ ^ 😣	
ф.	Properties SS	L SSH Tunnel	Advanced			$\sim \otimes$
File Edit	Name	localhost				
P 🐔	Host	localhost				
Object brows	Port	5432				
🗆 📄 Sen	Service					Value
± []	Maintenance DB	postgres			\checkmark	local
	Username	postgres				localhost
	Password	••••••				
	Store password					5432
	Colour					SSL encr
	Group	Servers			\sim	×
Retrieving d	🛱 Ajuda			√ ОК	🛇 Cancelar	ec

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.

ž	v.clean - Conjunto de ferramentas para limpar a topol	ogia do mapa vetorial. ? 🗸 🔨 🗙
Parâmetros Log Ajuda		Executar como processo em lote
Layer to clean		
		v
Cleaning tool		
break		\sim
Threshold		
0,100000		~
Extensão da região GRASS	GIS 7 (xmin, xmax, ymin, ymax)	
[Deixe em branco para us	ar a extensão mínima de cobertura]	
Parâmetros avançado	35	
Cleaned		
[Salvar em arquivo tempo	rário]	
Abrir arquivo de saída	depois executar o algorítmo	
Errors		
	0%	
		Run Fechar

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 utiliza-dos.

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.

			Ca	rregar can	adas de um servidor			?	~ ^
ostgis Spati	alite								
elecionar arq	uivo							Selecion	ar arquiv
Carregar ban	cos com modelo	EDGV Versão 2.1.	3 🗸						
elecionar Sp	atialites								
					>>				
					>				
					<				
	•	5	T 1	Tion de		Nome da	Colupa	T	
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	Tipo Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo d. Camac
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camac
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camac
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	iipo Geométrico	Tipo di Camac
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	npo Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camad
Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	ipo Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camad
Categoria Opções	Nome da Camada	Coluna Geométrica	ipo Geométrico	Camada	>> Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camad
Categoria Opções Apenas C	Nome da Camada amadas com Eler	Coluna Geométrica	Geométrico	Camada	Categoria Categoria Categoria Categoria	Camada	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camad
Categoria Opções Apenas C Carregar	Nome da Camada amadas com Eler nento Único (não	Coluna Geométrica nentos carregar se a can	Geométrico	Camada Camada	>> Categoria > < Não usar a clausula yustar estilo	FROM ONLY	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camac
Categoria Opções Apenas C Carregar Mostrar V	Nome da Camada amadas com Eler nento Único (não iews	Coluna Geométrica nentos carregar se a can	nada jå estiver ca	Ipo da Camada	>> Categoria > < Não usar a clausula iyustar estilo	FROM ONLY	Geométrica	Geométrico	Tipo da Camad

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

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

ė	Carregar camadas de um servidor	? ~ ^ (>
Postgis Spatialite		
Selecionar arquivo	/borba/Documentos/projetos/capacitacao/banco_capacitacao.sqlite	Selecionar arquivo
Carregar bancos com modelo EDGV Versão 2.1.3		
Selecionar Spatialites		
	>>> banco_capacitacao >> <<	
elecionar camadas para serem carregadas Categoria Nome da Coluna Tipo Tipo da Camada Geométrica Geométrico Camada	>> Categoria Nome da Coluna Camada Geométri	Tipo ca Geométrico
	 adm area_pub_civiLa GEOMETF adm area_pub_militar_a GEOMETF adm descontinuidade_geometrica_a GEOMETF adm descontinuidade_geometrica_p GEOMETF adm edif_pub_civiLa GEOMETF 	Y MULTIPOLYG Y MULTIPOLYG Y MULTIPOLYG Y MULTIPOINT Y MULTIPOLYG
Opções Apenas Camadas com Elementos Garregamento Único (não carregar se a camada já estiv benetes forme	Não usar a clausula FROM ONLY er carregada) Ajustar estilo Sem estilos disponíveis	~
	C	K Fechar

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 Inspecionar 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

Q	QGIS 2.18.16
Projeto Editar Exibir Camada Configurações	<u>C</u> omplementos Vet <u>o</u> r <u>R</u> aster <u>B</u> anco de dados <u>W</u> eb Ferramentas DSG Pro <u>c</u> essar <u>Aj</u> uda
🗋 🖿 🛢 🛃 🖓 💽 🏘 🏓	a 🖉 🗸 🛏 🗸 🐂 🔤 🖉 🖓 🖉 🖓 🖉 🖓 🖉 🖓 🖉 🖓 🖉
₩~/局省后~省版商号	: E E == (Y) 📑 =; e; e; e; e; e; e; e = e; 0 > >
🕅 ~ 🔤 ~ 😥 ~ 💠 🏠 🗸 🦉) 💽 V ⁻ hid_corredeira_J 🗸 Escala 1:40.000 🗸 ID:0 🖸 🖸 🗸 🌌

Fig. 12: Ferramenta de inspeção de feição iniciada.

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



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 nessário 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.

L.				
Nome do Servidor End	Confi <2> Nome do Servidor Servidor: Porta: Usuário: Senha:	<pre>?</pre>	Senha	
Adicionar Remover	Editar Tes	tar	Fechar	

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

Q	Criar Band	o de Da	dos ?	\sim	^ 😣
Nome da Conexão	:		_banco	o_capa	citacao
Servidor:	localhost	\sim	Config	urar S	ervidor
Banco de Dados:			banco_	capac	itacao
SRC: Pesquisar SF	C SIRGAS	5 2000 / U	JTM zone	22S	
Versão da EDGV:		2.1.3			\sim
Salvar			Cance	elar	

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 Refência 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.

Q		Converte	r Banco de Dados	? ~ ^ 😣
			Log da Conv	ersão
Selecione um tipo de conve	rsão	spatialite2postgis	Conversion type: spatialite2postgis	
Conexão do Banco de PostGIS Spatialite	Dados		Input database: /home/borba/Documentos/projet Output database: banco_capacitacao Read Summary	os/capacitacao/banco_capacitacao.sqlite
Arquivo	umentos/projetos/capa	citacao/banco_capacitacao.sqlite Pesquisar	cb_rel_ponto_cotado_altimetrico_p	1291
Sistema de Coorder	SIRGAS 2000 / UTM zor	ie 22S	cb_hid_terreno_suj_inundacao_a	321
Versão da EDGV	2.1.3		<pre>cb_veg_itoresta_a cb_hid_corredeira_l cb_hid_trecho_drenagem_l cb_hid_tha_a cb_hid_trecho_massa_dagua_a public_aux_moldura_a cb_rel_curva_nivel_l</pre>	108 2 1031 98 79 1 1322
 Conexão do Banco de 	Dados		Write Summary	
PostGIS Spatialite			Class	Elements
Conexões Servidor Selecione um banc Sistema de Coorde Versão da EDGV	localhost (postgres@loc to de dados enadas	alhost:5432 Criar Novo Servidor bance_capacitacao SIRGA5 2000 / UTM zone 225 2.1.3	ch.rel_pontc_cotdo_altimetrico_p ch.vec_compo_a ch.hid_terreno_suj_inundacao_a ch.vec_floresta_a ch.hid_corredeira_l dh.hid_torredeira_l ch.hid_tha_managem_l ch.hid_tha_managem_l ch.hid_trecho_massa_dagua_a public.aux_moldura_a cb.rel_curva_nivel_l	1291 7 321 108 2 93 98 79 1 1322
 Converter corrigindo os Dados nulos em campo 	s dados (Dados não comp os não nulos serão modifi	atíveis serão modificados para seus valores padrão cados para -9999)	·	
Conve	rter	Fechar		

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 w, agora, porém, a partir da aba PostGIS.

!				Carregar ca	madas de	um servido	or		? ~ ^
ostgis Spat	tialite								
Servidor	localhos	st (postgres)	@localhost:5	5432)			Criar Novo Se	rvidor	
Carregar bar	ncos com mod	elo EDGV Ve	ersão 2.1.3	~					
elecionar ba	ancos de dado	s							
mi19591se teste	e_04ago				>> >> >> >> >> >> >> >> >> >> >> >> >>	banco_capa	acitacao		
ecionar can Categoria	nadas para se Nome da Col	rem carreg	adas ipo	Tipo da		Categoria	Nome da	Coluna	Tipo
	Camada Ger	ometrica e	leometrico	CalifaUa	>	- adm adm adm adm adm	area_pub_civil_a area_pub_militar_a descontinuidade_geometrica_p edif_pub_civil_a	geom geom geom geom geom	MULTIPOLYG MULTIPOLYG MULTIPOLYG MULTIPOINT MULTIPOLYG
Opções	Camadas com	Flementos			Não u	sar a clausu	I FROM ONLY		
Carrega	mento Único (r	não carrena	r se a camar	da iá estiver carrenada)	Aiustar es	tilo Selecio	onar estilo		
Mostrar	Viows		2.5 0 001100	,surer carreguus/	. Justan CS	dir:est	ilo_visualizacao		
						dir:est	ilo_aquisicao_2CGEO		
						dir:est	ilo_aquisicao_4CGEO		
						dbrest	ilo visualizacao		

Fig. 20: carregando o banco PostGIS.

Como reparado, ao carregar os dados, há opções de estilo para serem escolhidos. Selecione dir:estilo_visualiacao.

Abaixo, um comparativo do antes e depois de aplicar 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:

SGTools: Ferra	imentas de '	Validação	\$ \$
Processos	Flags	Regras	
Banco de Dac	los		Abrir
Filtrar proce	sso pelo no	me	
#	Proces	so Estado	
Re-I	Rodar Últim	o Processo	Rodar Processo
	Abrir Hist	órico	

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:

Q	Configuração	de Validação	? ~ ^ 😣
 Conexão do Banco 	de Dados		
	1.		
PostGIS Spatia	lite		
	Cone	<ões	
Servidor	Selecione um Servidor	~	Criar Novo Servidor
Selecione um banc	o de dados		~
Sistema de Coorde	nadas		
Versão da EDGV			
Versao da Ebdiv			
Classe da cobertura te	errestre Delimitador		
			Eachar
			Pechai

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:

ervidor local (postgres@localhost:5432) Criar Novo Servidor elecione um banco de dados banco_capacitacao istema de Coordenadas Ersão da EDGV 2.1.3 se da cobertura terrestre Delimitador		C	Conexões		
elecione um banco de dados banco_capacitacao v istema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zone 22S ersão da EDGV 2.1.3 se da cobertura terrestre Delimitador	Servidor	local (postgres@loca	ulhost:5432) ~	Criar Novo Servidor	
istema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zone 225 ersão da EDGV 2.1.3 se da cobertura terrestre Delimitador	Selecione um ba	nco de dados	banco_capacitacao	~	
ersão da EDGV 2.1.3	Sistema de Coor	denadas	SIRGAS 2000 / UTM zo	one 225	
se da cobertura terrestre Delimitador	Versão da EDGV		2.1.3	2.1.3	
	sse da cobertura	terrestre Delimitade	or		

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-nos
	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	Processo que modifica os dados de entrada, respeitando as
Topológico	relações topoógicas de Adjacência e Conectividade.

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

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

	Tipo do		Descrição Resumida
Nome do Processo	Processo	Parâmetros	do Processo
Colar linhas na	Manipulação	camada de	Atrai linhas para a
moldura		moldura, lista	moldura, criando um
		de camadas e	ponto na moldura.
		parâmetro de	
		atração $(snap)$	
Colar na grade	Manipulação	lista de	Trunca as
(ajustar precisão de		camadas e	coordenadas de
coordenadas)		precisão das	acordo com a
		coordenadas	precisão escolhida.
Cortar elementos	Manipulação	camada de	Corta elementos da
utilizando áreas como		referência,	lista de camadas de
referência		lista de	acordo com os
		camadas e tipo	polígonos da camada
		de corte	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.

	Tipo do		Descrição Resumida
Nome do Processo	Processo	Parâmetros	do Processo
Desagregar	Manipulação	lista de	Transforma todas as
geometrias		camadas	multigeometrias em
			geometrias simples,
			mantendo os
			atributos originais.
Dissolver polígonos	Manipulação	lista de	Une os polígonos que
com atributos		camadas,	possuem mesmo
comuns		atributos a	conjunto de
		serem	atributos. Caso
		ignorados	sejam preenchidos
		$(black\ list)$ e	atributos a serem
		área mínima	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.

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

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

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

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

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

	Tipo do		Descrição Resumida
Nome do Processo	Processo	Parâmetros	do Processo
Remover áreas	Correção	lista de	Remove as feições
pequenas		camadas	identificadas como
			área pequena no
			processo de
			Identificar áreas
			pequenas.
Seccionar linhas com	Correção	lista de	Secciona linhas com
linhas		camadas	linhas.
Simplificação	Processo	lista de	Cria uma camada
topológica de	topológico	camadas e	unificada e roda o
Douglas Peucker		tamanho da	processo do GRASS
		corda	de simplificação. Esse
			procedimento
			mantem a adjacência
			de polígonos
			adjacentes e a
			conectividade de
			linhas conectadas.
	Tipo do		Descrição Resumida
-----------------------	---------------	--------------	------------------------
Nome do Processo	Processo	Parâmetros	do Processo
Unir linhas com	Correção	lista de	Une linhas que
atributos comuns		camadas e	possuem mesmo
		atributos a	conjunto de
		serem	atributos. Caso
		ignorados	sejam preenchidos
		(black list)	atributos a serem
			ignorados, estes são
			ignorados no processo
			de união de linhas.
Verificador de regras	Identificação	regras	Aponta elementos
espaciais		espaciais	que violam as regras
		definidas no	definidas no editor de
		editor de	regras espaciais.
		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:

Proces	ssos F	lags	Regras			
Banco	de Dados	banco	_capacitacao			Abrir
remo	ver					
#	Process	D			Estado	
- 23	Remove	r feiçõe:	duplicadas		Not yet ran	
- 24	Remove	r geome	trias vazias		Not yet ran	
- 25	Remove	r linhas	pequenas		Not yet ran	
- 26	Remove	r áreas p	pequenas		Not yet ran	

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:

Q	Ajustador de parâmetros de proce	sso(s) Remover geome	etrias vazias 🛛 ? 🗸 🗙
Q	Ajustador de parâmetros de proce Selecio Categoria Nome da Coluna Camada Geométrica	sso(s) Remover geome one as Classes Categoria 	Nome da Camada moldura_a corredeira_I
	< >	<	ilha_a terreno sui inundacao > > > OK © Cancelar

Fig. 28: selecionar camadas para Remover geometrias vazias.

Por fim, salve todas as camadas.

6 Desagregar Geometrias

Com o banco_capacitacao 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:

	ssos Flags Regras	
Banco	de Dados banco_capacitacao	Abrir
Desa	gregar	
#	Processo	Estado

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:

Q	Ajustador de parâmetros de processo(s) Desagregar geometrias 🛛 📪 🔨 🔨 🗙						
Only Selected (
Classes	Selecione as Classes						
	Categoria Nome da Coluna Camada Geométrica >> Categoria Camada						
	> aux moldura_a						
	<pre> wid</pre>						
	<						
<	>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>						
	✓ OK 🛇 Cancelar						

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:

GToo Proce	ls: Ferram ssos	Flags	Regras					
Banco	de Dado:	s banco.	capacitaca	0				Abrir
dupl	icadas							
	Deserve					Catala.		
# - 14	Identif	icar geom	atrias dunli	cadas		Not yet r	an	

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:

Q	Ajustador de parâmetros de processo(s) Identificar geometrias duplicadas 💦 ? 💉 🔨 🔀
Only Selected	
Classes	Selecione as Classes
	Categoria Nome da Coluna Categoria Geométrica >> Categoria Camada
	> -aux moldura_a
	<pre> hid corredeira_l</pre>
	✓ OK 🛇 Cancelar

Fig. 32: selecionar camadas para Identificar geometrias duplicadas.

o processo ievantara oco juage asamo actamadas.

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:

$^{\circ}$ aux_flags_validacao_l $^{\circ}$	Escala	1:40.000 ~	ID: 0	٥	D	icatedGeometriesProcess'	\sim	3	3

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:

×.		? ^ 🔕	\$? ^ 🕲
id	48		id	964	
nome		6	nome		6
nomeabrev		63	nomeabrev		6
geometriaaproximada	Não	~	geometriaaproximada	Não	~
coincidecomdentrode	Rio	~	coincidecomdentrode	Rio	~
dentrodepoligono	Não	~	dentrodepoligono	Não	~
compartilhado	Não	~	compartilhado	Não	~
eixoprincipal	Sim	~	eixoprincipal	Sim	~
navegabilidade	Desconhecida	~	navegabilidade	Desconhecida	~
caladomax	NULL		caladomax	NULL	
regime	Temporário	~	regime	Temporário	~
larguramedia	NULL		larguramedia	NULL	
velocidademedcorrente	NULL		velocidademedcorrente	NULL	
profundidademedia	NULL		profundidademedia	NULL	
id_trecho_curso_dagua	NULL		id_trecho_curso_dagua	NULL	
lenght_otf	4224.0516140509		lenght_otf	4224.0516140509	
		✓ OK 🛛 🛇 Cancelar			✓ OK 🛇 Cancelar

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 Remover 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:

SGTools	: Ferrame	ntas de N	/alidação				
Process	ios F	ags	Regras				
Banco d	le Dados	banco_	capacitacao				Abrir
inv							
#	Process)					Estado
- 15	Identifica	r geom	trias invâlida	S			Not yet ran
<	Re-Ro	odar Últi	mo Processo				 >
		Abrir Hi	stórico		R	odar Pro	ocesso

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:

Q	Ajustador de parâmetros de processo(s) Remover geometrias vazias, Identificar geometrias inválidas 📀 🝸	~ ^	8
Only Selected			
Classes	Selecione as Classes		
	Categoria Comada Coluna Tipo Categoria Categoria Camada		
		<u> </u>	
	>aux moldura_a	ge	
	<pre></pre>	ge	
	hid ilha_a	ge	
	<	qe ~	
	✓ ок 🛇 с	Cancela	ar

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:

° aux_flags_validacao_p 🗸 🗸	Escala	1:500 ~	ID: 215 (1/12)	nvalidGeometriesProcess'	3	

Fig. 40: selecionar camadas para Identificar geometrias inválidas.

aux	flags_validacao_p V Escala 1:500 V ID: 681 (1/3)	Process'	<u> </u>	8					
° 🛛		F	Pro	cessos	Flags	Regras			~ @
			No	me da cla	asse	~			~
				id	icess_na	layer	feat_id	reason	ser
imetrico_p			1	681	Identif	cb.hid_terreno_suj_inundacao_a	4	Self-int	fals
			2	682	Identif	cb.veg_campo_a	2	Self-int	fals
nl			3	683	Identif	cb.veg_campo_a	3	Self-int	fals
2 a									
Ī									
igua_a									
dacao_a									
M	Aensagens de registro	8							
	Geral 🛞 Complementos 🕲 Advertência do Python 🛞 Processamento 🛞 DSG Tools Plugin ⊗								

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:

	ø	aux_flags_validacao_p - Atributos da feição	^ 😣	¢
	id	681		L
	process_name	IdentifyInvalidGeometriesProcess	⊠	
	layer	cb.hid_terreno_suj_inundacao_a	⊠	f
	feat_id	4	•	f
	reason	Self-intersection	•	f
	user_fixed	f	•	L
	dimension	0	•	L
	geometry_column	geom		
Advertência do Python 🛞 Processar	n			
Number of flags raised by the pro Total elapsed time for process Ide	ir ir			
Processo Identificar geometrias in	r	✓ ОК 🛇 С	ancelar	

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_terreno_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:

🧕 Ajustador de	parâmetros de	processo(s) Id	eneometrias,	Identifi	car geometrias	s inválidas ?	$\sim \sim \otimes$
Only Selected [
Classes			Seleci	one as C	lasses		
	campo						
	Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	>>	Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométr
				>	veg	campo_a	geom
				<			
	<		>	<<	<		
<							>
						√ок 🛇	Cancelar

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:

🧕 Ajust	ador de parâm	etros de proce	sso(s) Identifica	ar linhas	pequenas	? ~ ^ 😣
Only Selected						
Classes			Seleci	one as C	lasses	
	Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	>> < <	Categoria	Nome da Camada corredeira_l trecho_drenag curva_nivel_l
Only First Order Lines						
Comprimento	1,0000000000	000000000 🗘				
<					✓ ОК	> > O Cancelar

Fig. 51: selecionar camadas para Identificar linhas pequenas.

Serão levantadas 3 $\mathit{flags},$ como pode ser visto na figura abaixo:

roces	sos	Flags	Regras				
Nome	da cla	asse	~				~
	id	icess_na		layer	feat_id	reason	s
1 68	;	Identif	cb.hid_trecho	_drenagem_l	136	Linha	fal
2 68	;	Identif	cb.hid_trecho	_drenagem_l	411	Linha	fal
3 68	,	Identif	cb.hid_trecho	_drenagem_l	412	Linha	fal

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:

Processo Flags Regras Banco de Dados banco_capacitacao ár # # Processo 5 Cortar elementos utilizando áreas como referência 19 Identificar áreas pequenas 26 Remover áreas pequenas	 (
Banco de Dados banco_capacitacao	
ár # Processo 5 Cortar elementos utilizando áreas como referência 19 Identificar áreas pequenas 26 Remover áreas pequenas	Abrir
Processo Cortar elementos utilizando áreas como referência Identificar áreas pequenas Z6 Remover áreas pequenas	
 5 Cortar elementos utilizando áreas como referência 10 Identificará áreas pequenas 26 Remover áreas pequenas 	Estado
19 Identificar áreas pequenas	Not yet ran
└─ 26 Remover áreas pequenas	Not yet ran
	Not yet ran
Re-Rodar Último Processo Rodar Pro	cesso

Fig. 53: Selecionar processo Identificar áreas pequenas.

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

camadas todas as camadas, insira a área mínima como sendo 125 e clique em $\mathsf{Ok},$ gerando 3 flags :

Q	Ajustador	de parâmetros	de processo(s)	Identifi	car áreas pequ	enas ? 🗸 🗙
Only Selected						
Classes			Seleci	one as C	lasses	
	Categoria	Nome da Camada moldura_a	Coluna Geométrica geom	>> < <	Categoria	Nome da Camada ilha_a terreno_suj_inundacao trecho_massa_dagua_a
Area 🗌	<mark>125</mark> ,00000000	0000000000				>
						∕ OK 🛇 Cancelar

Fig. 54: Selecionar camadas para Identificar áreas pequenas.

'rc	cessos	Flags	Regras				
N	lome do	Process	0				
	id	pro	cess name	laver	feat id	reason	iser
1	689	Ident	- ifySmallAre	cb.veg_campo_a	5	Área p	fals
2	690	Ident	ifySmallAre	cb.veg_campo_a	6	Área p	fals
3	691	Ident	ifySmallAre	cb.veg_campo_a	7	Área p	fals

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_capacitacao* 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:

rocor	ror F	lage	Pograc		
roces:	505	lays	Regras		
anco	de Dados	banco_	capacitacao		Abrir
dissol	1				
#	Process	0			Estado
,	Dissolver	poig	a con arritouos	comorts	ivor yet fall
					 >
<	Re-Ro	odar Últir	no Processo		

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:

🧳 Ajustador de parâmetros de processo	(s) Forçar va	ilidade dever polígonos co	m atri	butos co	omuns, Desagr	egar geometrias 🗸 🗸	^ 😣
Only Selected							
Attribute Black List (comma separated)							
Classes		:	Selecio	one as C	asses		
	tegoria	Nome da Camada	Col Gec	>>	Categoria	Nome da Camada	Ci G
	aux └─ aux hid	moldura_a	geo	>	└── hid └── hid └── veg	trecho_massa_dagua_a	ge
	hid hid	ilha_a terreno_suj_inundacao_a	geo geo	<	veg veg	campo_a floresta_a	ge ge
	<	_	>	<<	<	_	>
Max Dissolve Area	0,0000000	00000000000 🗘					
						✓ OK 🛇 Can	celar

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:

DSGTools: Ferramentas de Validação	 S
Processos Flags Regras	
Banco de Dados banco_capacitacao	Abrir
buracos	
# Processo	Estado
10 Identificar Buracos e Sobreposições na Cobertura Terrestre	Not yet ran
— 11 Identificar Buracos na Camada	Not yet fan
Re-Rodar Último Processo	 >
Abrir Histórico	ocesso

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:

Selecione as camadas Categoria Nome da Coluna Camada Geométrica	Reference and Layers	Selecione uma	camada de referência au	x.moldura_a (geo	n, MULTI	POLYGON, BA	SE TABLE)	~
Categoria Nome da Camada Coluna Geométrica hid hid hid hid terreno_suj_inundacao_a geom veg veg floresta_a geom veg floresta_a geom 		Selecione as camadas						
Categoria Nome da Coluna Camada Geométrica >> hid thid terreno_suj_inundacao_a geom terreno_suj_inundacao_a geom terreno_suj_inundacao_a geom terreno_suj_inundacao_a geom terreno_suj_inundacao_a geom terreno_suj_inundacao_a <literreno_suj_inundacao_a< li=""> terreno_suj</literreno_suj_inundacao_a<>]			
<pre> hid iha_a geom hid terreno_suj_inundacao_a geom veg campo_a geom veg floresta_a geom </pre>		Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica	>>	Categoria	Nome da Camada	Coluna Geométrica
<pre> veg veg campo_a geom veg floresta_a geom veg floresta_a geom veg floresta_a florest</pre>		∽-hid —hid	ilha_a	geom	>	id ↓ ↓ hid	trecho_massa_dagua_a	geom
<		- nia	terreno_suj_inundacao_	a geom	<	~-veg ─veg	campo_a	geom
		<		>	<<	< end of the second sec	noresta_a	geom

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

Após a execução do processo, serão levantados 4595flagscomo 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

 $5\mathrm{m}$

11.5 Executar a limpeza topológica

0,1m

11.6 Executar a limpeza topológica

 $3\mathrm{m}$

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

0.00000001

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

 $4\mathrm{m}$

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

 $4\mathrm{m}$

12.11 Identificar Pontas Livres

5m de raio de busca

12.12 Atrair elementos para moldura

 $5\mathrm{m}$

12.13 Executar Limpeza

 $1\mathrm{m}$

12.14 Unir Linhas

 $1\mathrm{m}$

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

 $1\mathrm{m}$

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_capacitacao* selecionado, clique em Mostrar editor de regras espaciais.

DSGTools: Ferramenta:	s de Validação	8
Deserves flags	Regres	
Processos Flags	Regias	
 Iniciar/Parar Ref 	forçador de Regras Espaciais	
	Mostrar editor de regras espaciais	
	5 1	

Fig. 64: aba Regras.

Q				Regras de V	alidação			? ~	 ~ 😣
Ca ct	mada #1 o.adm_area_pub_civ	il_a	Necessida	ade Predicado r) 🗸 igual	o espacial Can	nada #2 .adm_area_pub_civil_a	Inserir Regra	Car 1 Remo	dinalidade 1 ver Regra
	Camada #1	Necessidade	Predicado	Camada #2	Cardinalidad	le			
1	cb.veg_campo_a	1_nāo deve (s	6_sobrepor	cb.veg_floresta_a	1*				
2	cb.veg_campo_a	1_não deve (s	6_sobrepor	cb.veg_campo_a	1*				
							ОК		ancelar

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.

Q				Regras de Validação	5		? ~ ^ 😣
Ca ct	mada #1 o.hid_trecho_drenag	em_l	Necessida	ide Predicado espaci.	al Camada #2)_massa_dagua_a	Cardinalidade 1* Remover Regra
	Camada #1	Necessidade	Predicado	Camada #2	Cardinalidade		
1	cb.veg_campo_a	1_nāo deve (s	6_sobrepor	cb.veg_floresta_a	1*		
2	cb.veg_campo_a	1_nāo deve (s	6_sobrepor	cb.veg_campo_a	1*		
3	cb.hid_trecho_dr			cb.hid_trecho_massa_d			
						ОК	Cancelar

Fig. 66: exemplo de preechimento de regra.

Repita a inserção de regras para todos 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