



Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água

Programa de Capacitação em Gestão da Água



CURSO

**USO DE GEOTECNOLOGIAS LIVRES PARA
APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**



PROJETO TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA GESTÃO DA AGUA - FASE II

COORDENADOR GERAL

Paulo Belli Filho

COORDENADOR CAPACITAÇÃO PRESENCIAL

Armando Borges de Castilhos Jr.

GRUPO DE PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO

Claudia Diavan Pereira

Valéria Veras

Hugo Adolfo Gosmann

Alexandre Ghilardi Machado

Mateus Santana Reis

Thaianna Cardoso

COORDENADORES REGIONAIS

Sung Chen Lin

Cristine Lopes de Abreu

Luiz Augusto Verona

Claudio Rocha de Miranda

Ademar Rolling

COMITE EDITORIAL

Ivan Luiz Zilli Basic

Renata Porto Moraes

AUTORA DO CONTEÚDO

Sinara Fernandes Parreira Ristow

Gestão:



Execução Técnica:



Patrocínio:



PETROBRAS



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM
GESTÃO DA ÁGUA

***Uso de Geotecnologias
Livres para Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas***

Prática com Quantum GIS (QGIS) - Versão 2.2.0

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

U58u Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental.
Uso de geotecnologias livres para apoio à gestão de bacias hidrográficas : prática com Quantum Gis (QGIS) - Versão 2.2.0 / Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental ; [coordenador geral Paulo Belli Filho ; autora do conteúdo: Sinara Fernandes Parreira Ristow]. - Florianópolis : [s. n.], 2014. 75 p. ; il., tabs.
ISBN: 978-85-98128-81-8
Projeto Tecnologias Sociais para Gestão da Água - Fase II. Programa de capacitação em gestão da água. Inclui bibliografia.
1. Gestão das águas. 2. Tecnologia - Aspectos sociais. 3. Geotecnologia. I. Ristow, Sinara Fernandes Parreira. II. Título.
CDU: 55

CORREÇÃO GRAMATICAL

Rosangela Santos e Souza

CAPA, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Studio S • Diagramação & Arte Visual

(48) 3025-3070 - studios@studios.com.br

IMPRESSÃO

Digital Máquinas Ltda.

(48) 3879-0128 - digitalcri@ig.com.br

CONTATOS COM TSGA

www.tsga.ufsc.br

cursotsga@gmail.com

(48) 3334-4480 ou (48) 3721-7230



O PROJETO

O Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água - TSGA iniciou suas atividades em Santa Catarina apoiado pela Petrobrás, desde o ano de 2007. Sua execução é realizada pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, em conjunto com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI e o Centro Nacional de Pesquisas em Suínos e Aves da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, CNPSA/EMBRAPA. As principais ações em desenvolvimento na atual fase são:

- Desenvolver unidades demonstrativas de tecnologias sociais para o uso eficiente da água na produção de suínos, na rizicultura, para a prática da agroecologia e para o saneamento ambiental no meio rural.
- Reversão de processos de degradação de recursos hídricos: uso e ocupação do solo visando à proteção de mananciais; recomposição de vegetação ciliar; preservação e recuperação da capacidade de carga de aquíferos e ações de melhoria da qualidade da água;
- Promoção e práticas de uso racional de recursos hídricos: ações de racionalização do uso da água; promoção dos instrumentos de gestão de bacias: mobilização; planejamento e viabilização de usos múltiplos.

Neste contexto, um dos programas prioritários em desenvolvimento, objetiva o fortalecimento das atividades formação, capacitação, em temas relacionados com o uso eficiente da água e preservação dos recursos hídricos, com prioridade para professores, corpo técnico das comunidades e organizações parceiras do TSGA.

O presente material didático constitui uma ferramenta de apoio ao ensino e formação do público alvo, elaborado por equipe de profissionais especialistas em suas áreas de atuação. Finalmente, visa igualmente perenizar e disseminar informações para o alcance dos objetivos do projeto TSGA, Fase II.



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
BREVE HISTÓRICO SOBRE GEOPROCESSAMENTO	11
<i>Global Positioning System (GPS)</i>	12
<i>Global Navigation Satellite System (GNSS)</i>	13
Sensoriamento Remoto	13
Sistema de Informação Geográfica (SIG)	14
Breve histórico sobre a evolução dos softwares SIG	16
CONCEITOS CARTOGRÁFICOS	19
Mapas, Cartas E Plantas	19
Representação De Imagens	20
Escala	20
Superfícies Teóricas Da Terra	21
Datum Geodésico	22
Sistema De Coordenadas Geográficas	23
Sistema De Coordenadas Planas	23
Estrutura De Dados	24
Fonte De Dados	26
QUANTUM GIS (QGIS)	27
TUTORIAL - QGIS 2.2.0	29
Instalação Do Qgis	29
Apresentação Da Tela Principal Do QGIS	29

Baixando E Instalando Complementos / Plugins	30
Configurando As Propriedades Do Projeto	33
Adicionando Camadas Vetoriais	35
Barras De Ferramentas “navegar No Mapa” E “atributos”	38
Mudando As Cores E Classificando As Feições.....	41
Busca Simples	44
Busca Avançada.....	45
Inserindo Atributos Na Tabela.....	47
Ferramenta Consulta Espacial	49
Adicionando Camada Raster	51
Criando Camadas Vetor.....	52
Adicionando Uma Camada A Partir De Um Arquivo De Texto Delimitado	53
Desenhando Camadas	55
Usando A Barra De Ferramentas Digitalização Avançada.....	58
Convertendo Camada De Pontos Em Camada De Polígonos	59
Agrupando Feições Com Mesmo Valor	60
Calculando As Áreas Dos Polígonos	61
Mesclando Colunas De Atributos Em Nova Coluna	61
Gerando Mapa De Uso Do Solo.....	62
Criando Buffer Da Área De Preservação Permanente (APP)	66
Compositor De Impressão	68
Grid (Grade).....	69
Inserindo O Símbolo De Norte Geográfico E Título	70
Inserindo Legenda	70
Inserir Barra De Escala.....	71
SITES RELACIONADOS AO TEMA.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

nologias vêm sendo chamadas popularmente de **geotecnologias**. Dentre as geotecnologias, não podemos deixar de destacar o *Global Positioning System* (GPS) e o *Global Navigation Satellite System* (GNSS), o Sensoriamento Remoto, Fotogrametria, Topografia e o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Em seguida, serão apresentados resumidamente os conceitos de GPS, GNSS, Sensoriamento Remoto e SIG, pois são necessários para o bom aproveitamento do curso.

Global Positioning System (GPS)

ANOTAÇÕES:

De acordo com Monico (2008), GPS é um sistema de radionavegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Ele resultou da fusão de dois programas financiados pelo governo norte-americano para desenvolver um sistema de navegação de abrangência global: *Timation e System 621B*, sob responsabilidade da Marinha e da Força Aérea, respectivamente. Em razão da alta acurácia proporcionada pelo sistema e do grande desenvolvimento da tecnologia envolvida nos receptores GPS, o sistema começou a ser utilizado por muitos usuários, no mundo todo, dos mais variados segmentos da comunidade civil.

A concepção do sistema GPS permite que um usuário, em qualquer local da superfície terrestre, ou próximo a esta, tenha à sua disposição, no mínimo, quatro satélites para serem rastreados. Esse número de satélites permite que se realize o posicionamento em tempo real. Para os usuários da área de Geodésia¹, uma vantagem muito importante da tecnologia GPS, em relação a outros métodos de levantamento, é que não há necessidade de intervisibilidade entre as estações. Além disso, o GPS pode ser usado sob quaisquer condições climáticas.

O princípio básico de navegação pelo GPS consiste na medida de distâncias entre o usuário e os quatro satélites. Conhecendo as coordenadas dos satélites em um sistema de referência apropriado, é possível calcular as coordenadas da antena do usuário no mesmo sistema de referência dos satélites. Do ponto de vista geométrico, apenas três distâncias, desde que não pertencentes ao mesmo plano, seriam suficientes.

A decisão do governo norte-americano de não autorizar outras nações a participarem do controle da configuração básica do GPS levou a União Europeia a desenvolver o seu próprio sistema de navegação, o Galileo, o mesmo é compatível com o GPS. A URSS desenvolveu o GLONASS, atualmente pertencente à Rússia.

¹ Geodésia é a ciência que tenta definir a forma e as dimensões da Terra e os parâmetros definidores do campo de gravidade. Pode-se dizer que tem por objetivo determinar a posição de feições da superfície física do planeta, que varia com o tempo.

ANOTAÇÕES:

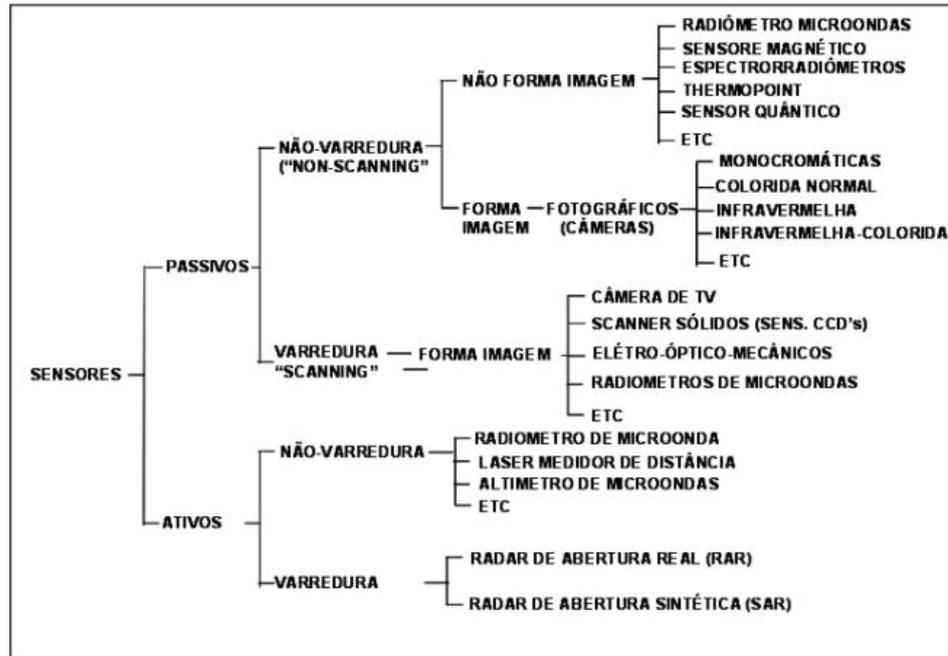


Figura 2: Classificação dos sistemas sensores

Fonte: Moreira (2001)

Vários produtos gerados por sensores estão presentes no nosso cotidiano como, por exemplo: transmissão dos canais de TV e rádio, fotografias, raio-X. No geoprocessamento alguns produtos, são as imagens de satélite, as fotografias aéreas, os sensores de monitoramento das condições climáticas, Modelos digitais de Terreno (MDT). Pode-se dizer que, atualmente, os produtos advindos do sensoriamento remoto são a fonte primária para geração e atualização de dados cartográficos.

Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Dentro do conjunto de ferramentas existentes no geoprocessamento, uma vem se destacando e se popularizando ao longo do tempo. O GIS (*Geographic Information System*) termo original em inglês. Ou como SIG (Sistema de Informações Geográficas) na tradução para o português. É muito comum nas literaturas técnicas a utilização das duas siglas. Nesse material, para não haver confusão, será utilizada apenas a sigla em português.

De acordo com Rosa e Brito (1996), um SIG pode ser definido como um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referenciados espacialmente na superfície terrestre. Essa tecnologia automatizou tarefas até então realizadas manualmente e facilitou a realização de análises complexas, através da integração de dados de diversas fontes.

Fonte De Dados

Os dados utilizados em um SIG podem ser originários de diversas fontes, que podem ser classificadas genericamente em primárias (levantamentos direto no campo ou produtos obtidos por sensores remotos) e em secundárias (mapas e estatísticas) que são derivadas das fontes primárias.

No Brasil, a principal fonte secundária de dados espaciais são as folhas topográficas em diferentes escalas disponibilizadas pelo IBGE. Tais documentos fornecem informações planialtimétricas de todo território brasileiro.

ANOTAÇÕES:

Outra fonte de informação são os produtos obtidos pelos sensores remotos, especialmente, as imagens obtidas pelos satélites da série LANDSAT, SPOT, CBERS, pois o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponibiliza essas imagens por meio do site. O site do IBGE também disponibiliza imagens da série ALOS, bem como os dados das folhas topográficas no formato vetor.

É importante enfatizar que para qualquer tipo de projeto ou atividade deve-se sempre obter dados espaciais de fontes seguras, ou seja, de instituições oficiais que disponibilizam os dados baseando-se em regulamentações específicas. Alguns dos outros sites considerados fontes confiáveis são: Ministério do Meio Ambiente (MMA), ANA, INCRA, EPAGRI, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS).

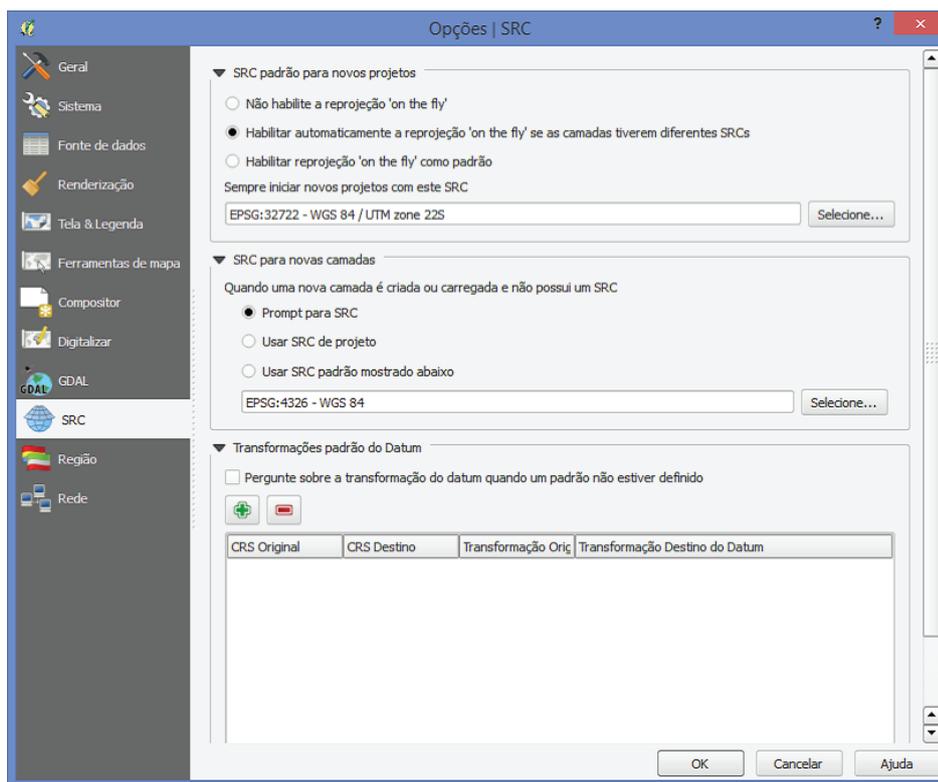


Figura 13

Clique OK e passaremos para as Configurações do Projeto.

Configurando As Propriedades Do Projeto

Quando trabalhamos com SIG a organização dos dados torna-se algo imprescindível para o êxito do trabalho. É importante armazenar todos os dados dentro de uma mesma pasta. Outro passo é criar um projeto dentro do QGIS para padronizar e associar os dados. Assim, toda vez que abrirmos o programa, basta abrir o projeto que estava sendo trabalhado para puxar todos os dados que estavam no painel de camadas. “O projeto” significa para o QGIS um arquivo na extensão *.qgs que reúne as informações sobre as camadas adicionadas, as propriedades de visualização das camadas, a projeção e datum em que a visualização do mapa ocorrerá e a última visualização salva das camadas. Vale ressaltar que só é possível trabalhar com um projeto de cada vez.

Então, vamos criar um projeto, mas primeiro devemos escolher as configurações do nosso projeto. Para isso, acesse o menu **Projeto / Propriedades do Projeto** ou no teclado clique em **Ctrl + Shift + P**.

A primeira aba das propriedades do projeto, **Geral**, permite dar um nome ao projeto, definir as cores de fundo e seleção, as unidades e a sua precisão. Neste item, escolher no campo Salvar caminhos a opção Relativo, pois ela permite que o projeto seja salvo em HDs externos ou pendrives, diminuindo problemas quando o projeto for aberto em outras

ANOTAÇÕES:

ANOTAÇÕES:

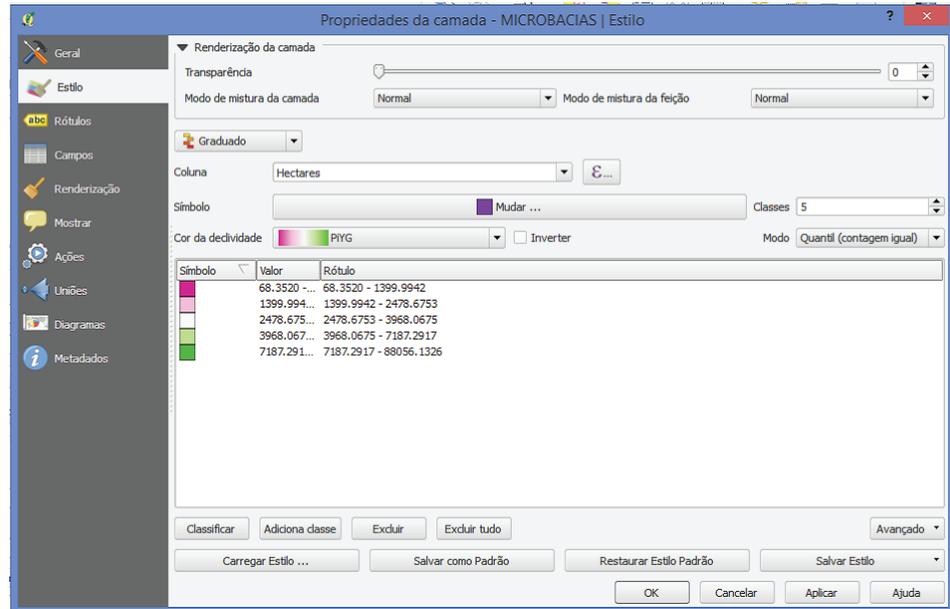


Figura 24

Clique em classificar e em seguida, aplicar. As microbacias foram classificadas de acordo com o tamanho da área informado no atributo hectare (Figura 25). Foram criadas 5 classes, mas poderiam ser mais. O número de classes é definido pelo usuário.

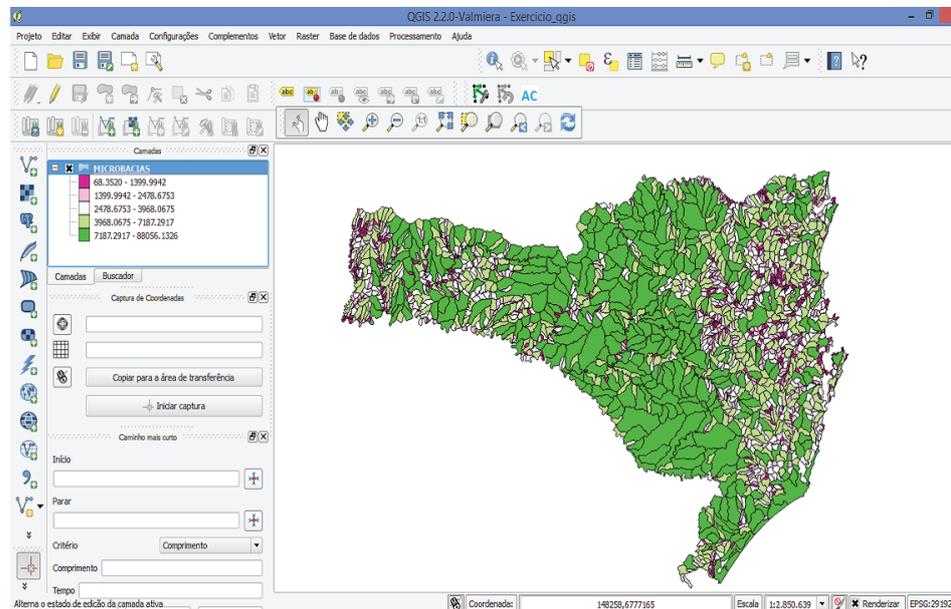


Figura 25

Repita o mesmo exercício selecionando no tipo de classificação **Categorizado** e na Coluna escolher o atributo **NOME_MICRO**. Clique em classificar e aplicar. Note que cada microbacia aparece de uma cor e a legenda com os nomes estão no painel de camadas (Figura 26).

ANOTAÇÕES:

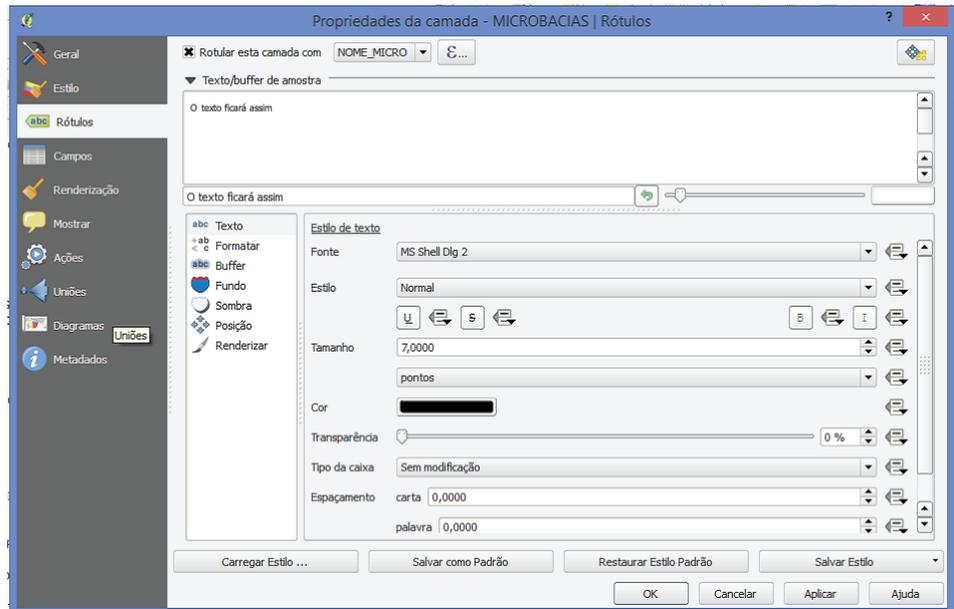


Figura 27

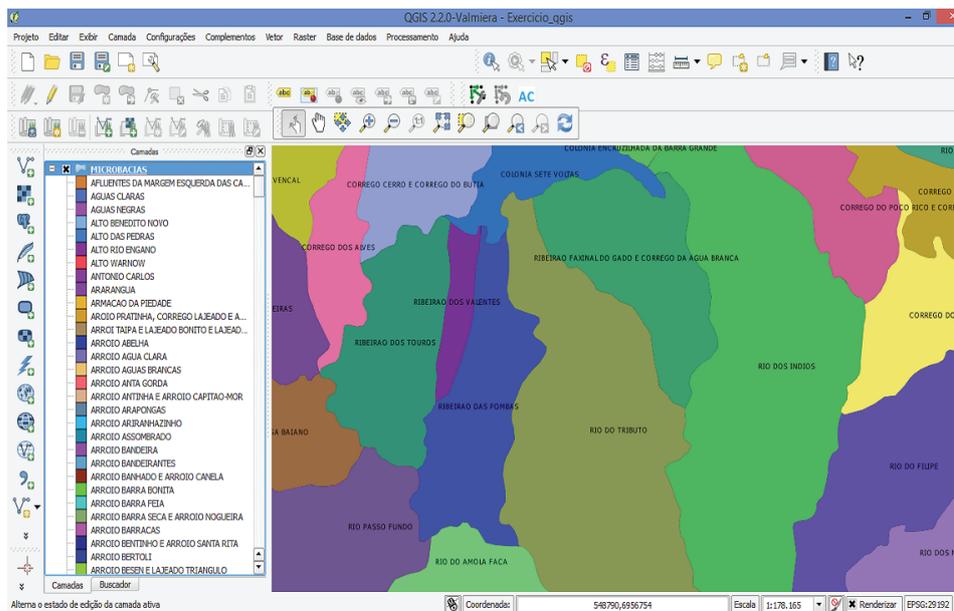


Figura 28

Busca Simples

Podemos encontrar e seleccionar qualquer feição pela tabela de atributos. Para isso, abra a tabela de atributos. No canto inferior esquerdo da tabela tem uma barra, clique nela e selecione **Filtrar coluna**. Escolha qual coluna será usada para a busca, que nesse exemplo será **NOME_MICRO**. Procure por Lajeado Queimado e desabilite a opção sensível ao caractere, se essa opção estiver habilitada ela vai diferenciar letra maiúscula de minúscula, clique em **Aplicar** e aparecerá apenas a feição (Figura 29).

Queremos encontrar microbacias com área superior a 2000 ha e que compõem o rio Chapecó. Para isso montaremos a seguinte expressão no campo destinado à Expressão da Figura 30.

“RIO_PRINC” = ‘RIO CHAPECO’ AND “Hectares” >= 2000

Essa expressão foi montada pela **Lista de funções**. Deve-se clicar duas vezes para selecionar o item desejado, o valor 2000 foi digitado dentro da caixa de **Expressão**. Clique em **OK**. Aparecerá somente as feições desejadas na tabela de atributos (Figura 31).

ANOTAÇÕES:

OBJECTID	COD_MICRO	NOME_MICRO	TIPO	RIO_PRINC	Hectares	Shape_Leng	Shape_Area
85	86	RIO TIGRE	CH	RIO CHAPECO	2218.139047980...	21962.83164460...	22181390.47980...
102	103	LAJEADO PARU ...	CH	RIO CHAPECO	2304.794954920...	27603.45009260...	23047949.54919...
90	91	CORREGO AZUL ...	CH	RIO CHAPECO	2701.565535410...	38624.73369330...	27015655.35410...
77	78	DA MARGEM ESQ...	CH	RIO CHAPECO	2884.844758900...	38981.88988380...	28848447.58900...
1124	1125	LAJEADO JACUT...	CH	RIO CHAPECO	3017.73913406000	31886.80864220...	30177391.34059...
1175	1176	SANGA DOS LAC...	CH	RIO CHAPECO	3521.511976320...	35518.62857390...	35215119.76319...
107	108	CORREGO BEBE...	CH	RIO CHAPECO	3741.926877500...	32245.21285720...	37419268.77499...
101	102	LAJEADO DO PO...	CH	RIO CHAPECO	3885.325499600...	43072.49196880...	38853254.99599...
97	98	RIO TOLDO VELH...	CH	RIO CHAPECO	5857.26732862000	53632.06967840...	58572673.28620...
114	115	ARROIO CARAM...	CH	RIO CHAPECO	6172.268517510...	51040.81182100...	61722685.17509...
1154	1155	LAJEADO DO LIR...	CH	RIO CHAPECO	7042.675691700...	53873.40228090...	70426756.91699...
1047	1048	ARROIO TOLDIN...	CH	RIO CHAPECO	8018.518114990...	55626.82299260...	80185181.14990...
75	76	CORREGO DO S...	CH	RIO CHAPECO	9095.114378760...	74498.53564700...	90951143.78759...
84	85	LAJEADO GRAND...	CH	RIO CHAPECO	9097.74500612000	68565.03928890...	90977450.06119...
119	120	CORREGO SAO F...	CH	RIO CHAPECO	9115.28442940...	84906.04101120...	91152844.42939...
55	56	LAJEADO DO PO...	CH	RIO CHAPECO	11174.81791970...	71065.55763580...	111748179.1969...
81	82	RIO DO PLAINO...	CH	RIO CHAPECO	14501.63863840...	68441.20651530...	145016386.3840...
87	88	RIO AGUAPEL E...	CH	RIO CHAPECO	14736.43492200...	82808.96321930...	147364349.2199...
1044	1045	RIO QUILOMBO...	CH	RIO CHAPECO	14755.93410520...	88958.05316070...	147559341.0519...
98	99	RIO CHAPECO	MB	RIO CHAPECO	15325.15246150...	63887.88293320...	153251524.6150...
106	107	CORREGO DO P...	CH	RIO CHAPECO	15533.27197670...	80179.95464060...	155332719.7669...
61	62	LAJEADO DOS P...	CH	RIO CHAPECO	20540.62107410...	84235.46791520...	205406210.7409...
79	80	RIBEIRAO DO C...	CH	RIO CHAPECO	29890.30280090...	113097.1902930...	298903028.0090...

Figura 31

Com a tecla shift seleccione todas as feições, feche a tabela de atributos e analise as feições selecionadas no mapa (Figura 32).

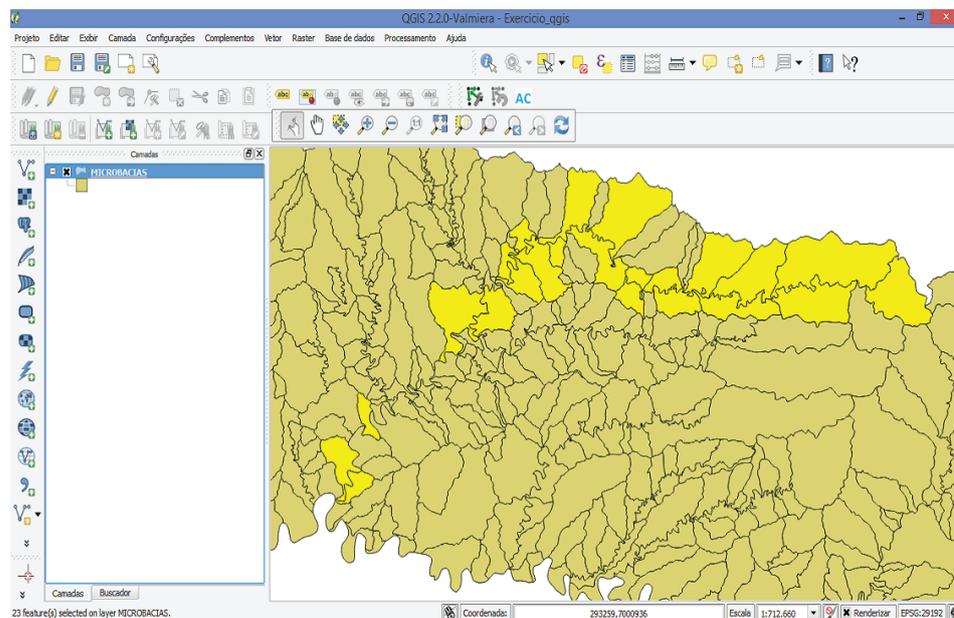


Figura 32

ANOTAÇÕES:

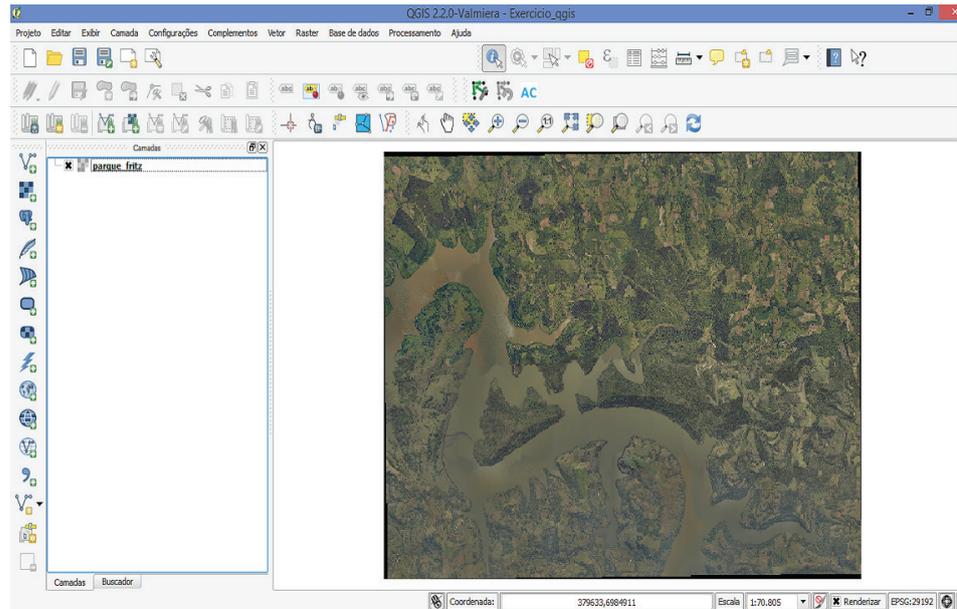


Figura 39

Criando Camadas Vetor

Existem três caminhos para iniciar a criação de um novo arquivo vetorial. O primeiro é clicando no ícone **Camada do tipo shape** na **Barra Gerenciador de Camadas** (Figura 40):



Figura 40

Ou na barra de menu ir em **Camada/ Nova/ Camada do tipo shape** (Figura 41).

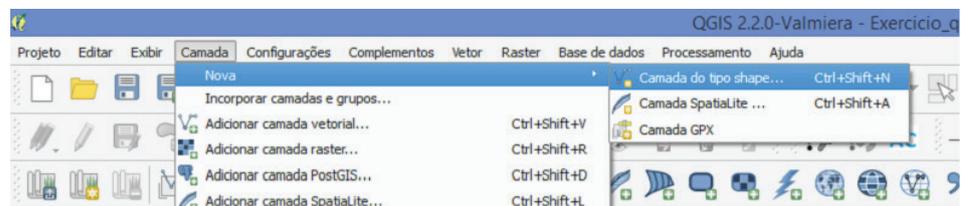


Figura 41

A terceira opção é pelo atalho: **Ctrl+Shift+N**.

Ao escolher qualquer das opções acima, será aberta a janela da Figura 42.

vos nós. Contudo, o botão de “OK” só ficará ativo quando digitadas as coordenadas de no mínimo:

- Um (1) ponto se habilitada a camada de pontos;
- Dois (2) pontos e habilitada a camada de linhas;
- Três (3) pontos e habilitada a camada de polígonos.

Vamos experimentar essa ferramenta criando mais um *shape* de polígono agora com o nome de teste. Abra esse arquivo no QGIS habilite a edição e em seguida clique no ícone **NumericalDigitize** e insira os valores de coordenadas dos 7 pontos do quadro 2, no final, clique em **OK** e verifique a área criada no visualizador de mapas.

ANOTAÇÕES:

	X	Y
Ponto 1	388736.7	6982322.5
Ponto 2	389088.8	6982340.4
Ponto 3	388880	6982620
Ponto 4	388817.3	6982568.9
Ponto 5	388829.9	6982547.4
Ponto 6	388764.5	6982494.6
Ponto 7	388798.5	6982447.1

Quadro 2

Usando A Barra De Ferramentas Digitalização Avançada

A edição de um arquivo vetorial pode ser tornar bem complexa. Por isso, o QGIS dispõe de uma barra de ferramentas chamada digitalização avançada, com ícones que auxiliam os vários tipos de edição. A Figura 51 ilustra como é essa barra de ferramentas e o quadro 3 cita o nome de cada uma das funções.



1	Desfazer	9	Excluir parte
2	Refazer	10	Remodelar feições
3	Rotacionar feição	11	Curva de deslocamento
4	Simplificar feições	12	Quebrar feições
5	Adicionar anel	13	Dividir Partes
6	Adicionar parte	14	Mesclar feições selecionadas
7	Preencher anel	15	Mesclar atributos de feições selecionadas
8	Excluir anel	16	Rotacionar pontos com símbolo

Quadro 3

ANOTAÇÕES:

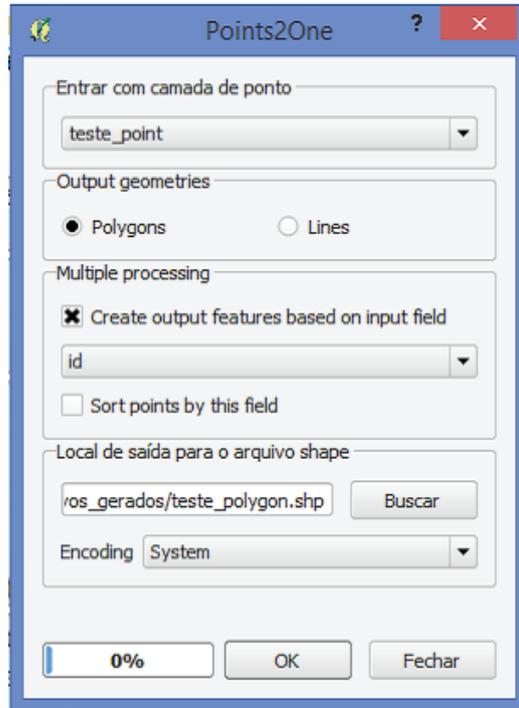


Figura 53

Agrupando Feições Com Mesmo Valor

Para agruparmos feições com as mesmas características, usaremos o arquivo que mostra as características dos solos na área do parque Fritz Plau-mann. O objetivo é agrupar as feições que tenham o mesmo tipo de relevo. Para isso, abra o arquivo que está na pasta **shapefile/PARQUE_FRITZ/so-los_parque.shp**. E em seguida, salve o mesmo na pasta **arquivos_gerados** com o nome **solos_parque_2.shp**. Vamos trabalhar com esse segundo ar-quivo. Siga o seguinte caminho: **Vetor/ Geometrias/Partes simples para multipartes**. Configure as informações conforme a Figura 54.

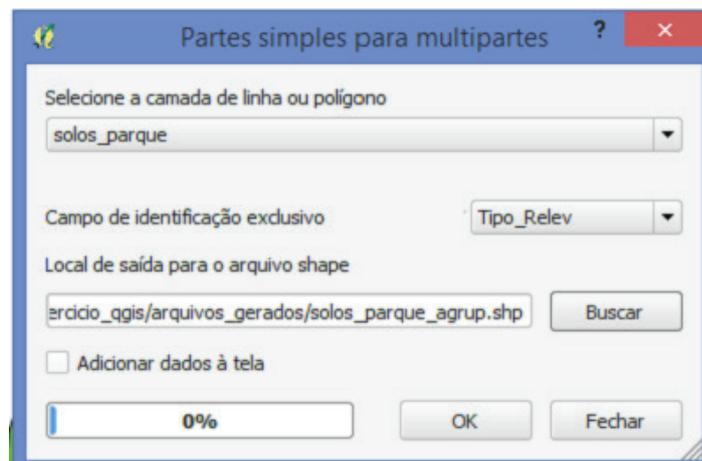


Figura 54

Compositor De Impressão

Chegou o momento de finalizarmos o mapa, formatando-o e deixando-o preparado para impressão. Comece indo em **Projeto/ Novo compositor de impressão** (Figura 65).

ANOTAÇÕES:

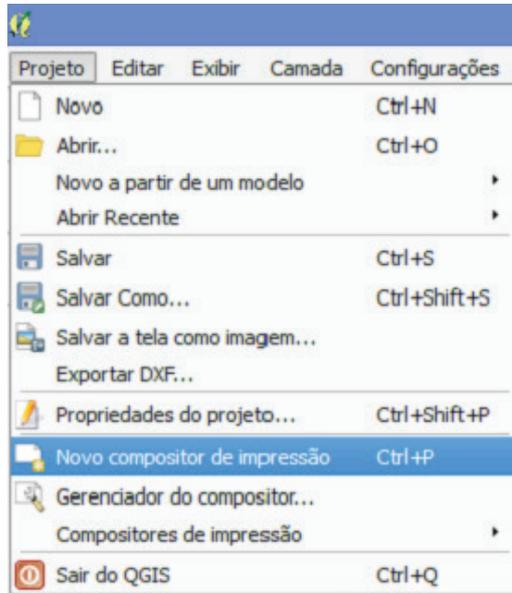


Figura 65

Dê o nome de **mapa_uso_do_solo**. Clique no ícone indicado, na Figura 66, para abrir o mapa. Coloque o mapa na escala 1:8.000, mude o tamanho da folha para A3 e a resolução para 500 dpi.

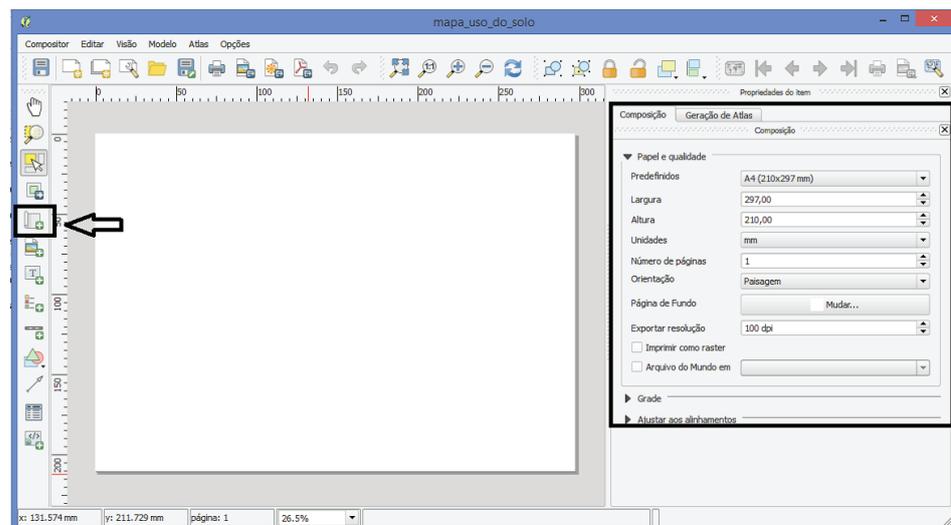


Figura 66

Inserindo O Símbolo De Norte Geográfico E Título

Clique no ícone adicionar imagem e desenhe um quadrado no canto superior esquerdo da folha do compositor de impressão. Em **propriedades do item**, no campo caminho, busque a imagem em: **Curso QGIS/Exercício_qgis/instalação_qgis2.2.0/north_arrow.jpg**.

Clique em **Adicionar novo rótulo** e arraste o mouse para tela do compositor até formar uma moldura no topo da folha. Em **Propriedades principais**, digite **MAPA DE USO DO SOLO - PROPRIEDADE SR. JOSÉ**. E configure os outros itens conforme Figura 69.

ANOTAÇÕES:

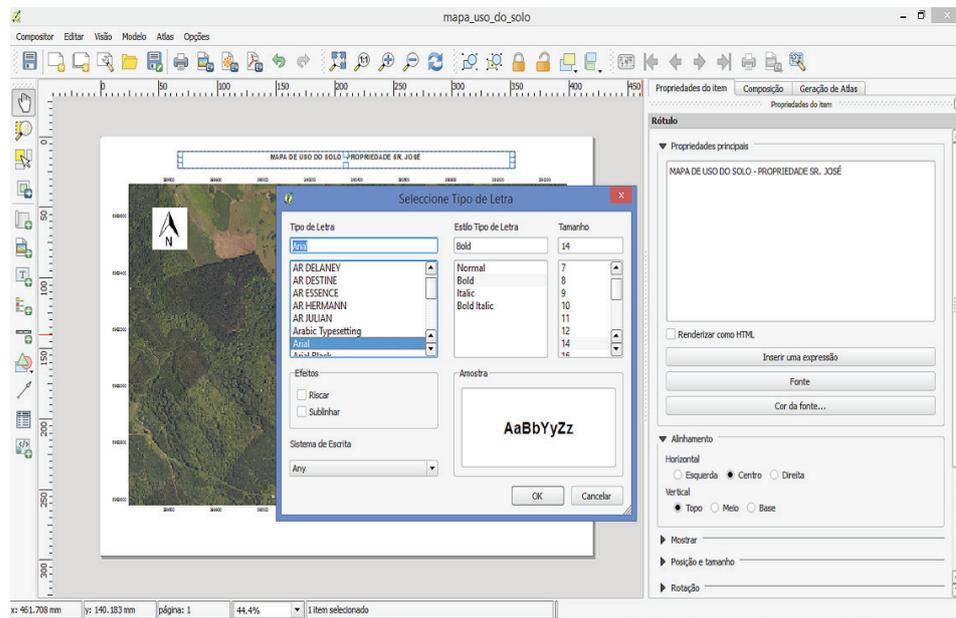


Figura 69

Clique novamente em **Adicionar novo rótulo** e arraste o mouse até formar uma moldura no canto direito inferior. Digite: **Fonte de Dados: Ortofoto - Ano 2010/2011 - Fornecida pela SDS**. Coloque fonte Arial 10, normal e alinhamento centro/meio. E clique em mostrar **Moldura**.

Inserindo Legenda

Clique em **Adicionar nova legenda** e arraste o mouse para a folha do compositor de impressão, com este ícone podemos adicionar uma legenda ao mapa de acordo com o que classificamos na janela do QGIS. Na barra **Propriedades do item**, podemos modificar as camadas da legenda como, por exemplo, remover camadas que não queremos que apareça, mudar a simbologia ou a escrita. Modifique a legenda conforme a Figura 70.

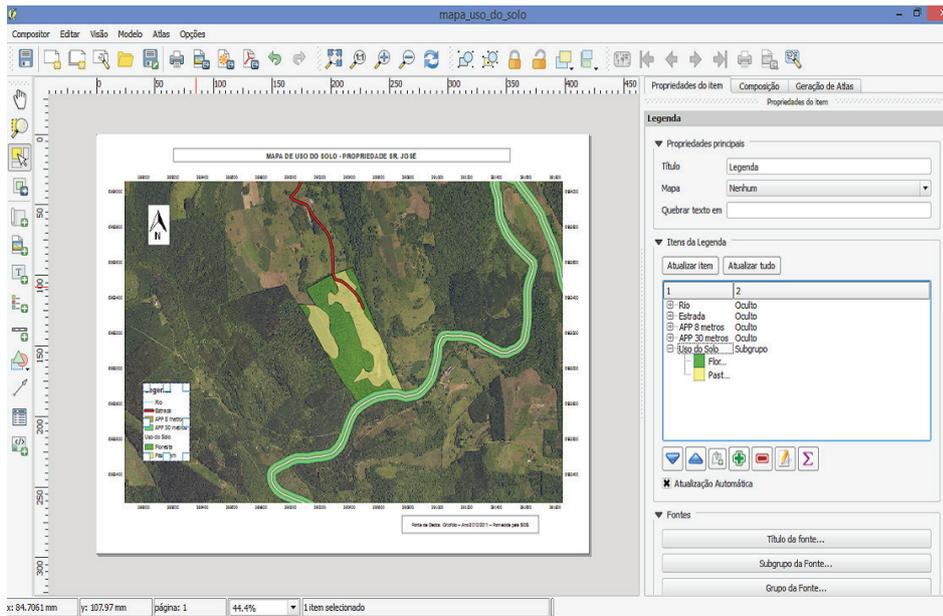


Figura 70

Inserir Barra De Escala

Clique no ícone Adicionar nova barra de escala, arraste o mouse para a folha do compositor de impressão. Configure a escala conforme Figura 71.

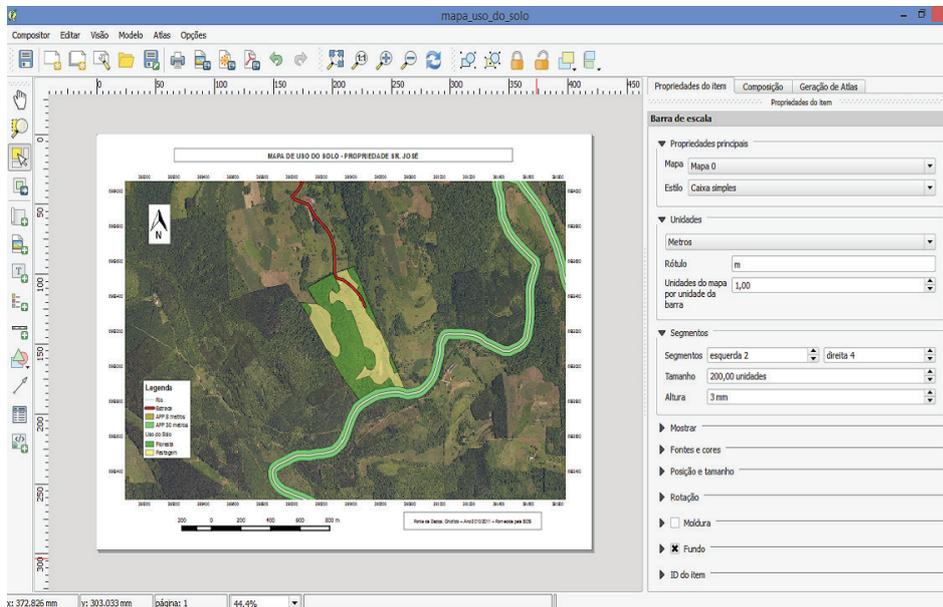


Figura 71

O mapa está pronto! Salve o projeto. Agora você tem a opção de imprimir, exportar como imagem ou PDF. Vamos exportar como *image* e salvar no formato jpeg na pasta arquivos_gerados. A Figura 72 ilustra como deve ficar o mapa final.

ANOTAÇÕES:
