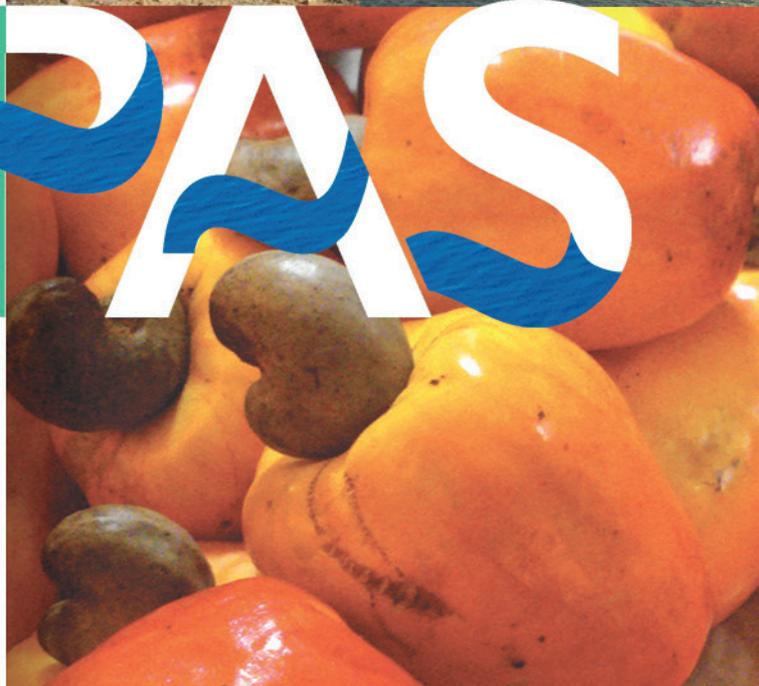


**Projeto Macrozoneamento  
Ecológico-Econômico da Bacia  
Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN**

# MIZIPIRAPAS

Apostila de Treinamento  
do Banco de Dados





# SUMÁRIO

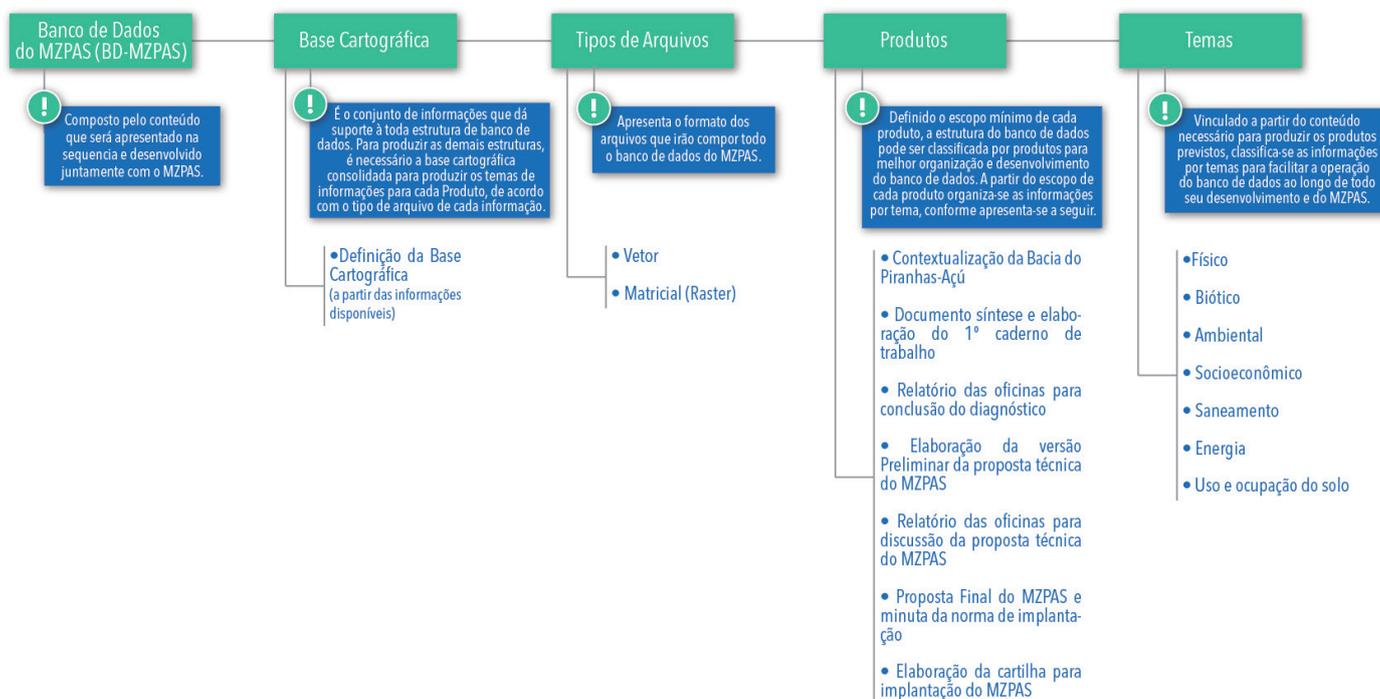
---

<b>1. BANCO DE DADOS E SIG.....</b>	<b>4</b>
1.1. Tipos de Arquivo.....	6
1.2. Base Cartográfica.....	6
1.3. Produtos.....	7
1.4. Temas.....	8
<b>2. UTILIZAÇÃO DO QGIS.....</b>	<b>9</b>
2.1. Instalação do QGis.....	9
2.2. Interface Gráfica do QGis.....	12
<b>3. QGIS E MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO.....</b>	<b>13</b>
3.1. Abrindo Projetos do Mzpas.....	13
3.2. Adicionando Camadas.....	15
3.3. On/Off Camadas.....	16
3.4. Zoom In/Out.....	17
<b>4. GEOPROCESSAMENTO NO QGIS.....</b>	<b>18</b>
4.1. Tabela de Atributos.....	18
4.2. Complementos.....	17
<b>5. PRODUÇÃO DE MAPAS.....</b>	<b>19</b>
<b>6. EXEMPLOS PRÁTICOS.....</b>	<b>21</b>
6.1. Exercício 1.....	21
6.2. Exercício 2.....	31
6.3. Exercício 3.....	39
<b>7. MANIPULAÇÃO DE INFORMAÇÕES NO BANCO DE DADOS.....</b>	<b>46</b>
7.1. Visão Geral da Estrutura do Banco de Dados.....	47
7.2. Nomenclatura dos <i>Shapefiles</i> .....	48
7.3. Dicionário do Banco de Dados.....	49
7.4. Manipulação dos Arquivos no Banco de Dados.....	50

# 1. BANCO DE DADOS E SIG

Ao longo de um plano de planejamento como o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN, muitas informações técnicas são produzidas. O arquivamento e manipulação dessas informações é facilitado com a utilização de um banco de dados. A estrutura da base de dados do MZPAS, apresentada

a seguir, envolveu a definição de informações-base da BHPA (base cartográfica), e de outros dados essenciais para a construção do macrozoneamento, apresentados por meio de arquivos vetorizados e matriciais. Essas últimas informações são apresentadas no banco de dados conforme o produto e o tema aos quais pertencem.



Para a leitura dessas informações, foi necessária a incorporação de um Sistema de Informação Geográfica, também conhecido em inglês como *Geographic Information System (GIS)*. O SIG é composto por um conjunto de programas computacionais que objetivam coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados georreferenciados, ou seja, cujas coordenadas são conhecidas em um dado sistema de referência.

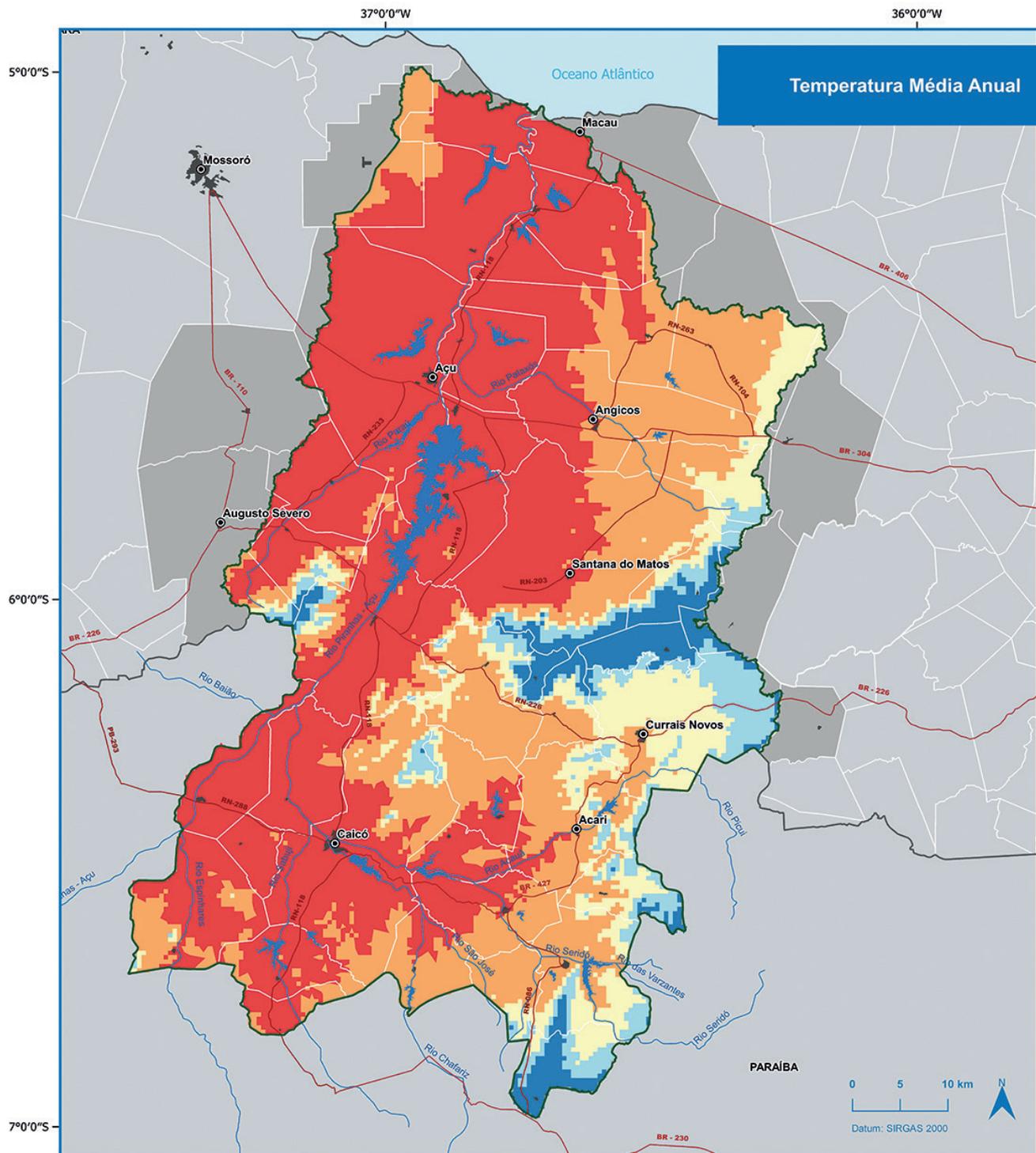
Por ser um *software* de caráter livre e funcionar em diferentes sistemas operacionais (Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android), atualmente, o QGIS é referência na manipulação de dados, sendo utilizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e escolhido para ser utilizado ao longo de toda a elaboração do MZPAS.

Foi necessária a estruturação de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) para que as informações do SIG fossem armazenadas de maneira prática e eficiente.

Esse SGBD possui:

- Tabelas dos dados alfanuméricos gerados pelo MZPAS;
- Dicionário de dados com todas as informações devidamente detalhadas;
- Arquivos em sistema de coordenada geográfica;
- Arquivos dos mapas elaborados em formato do QGIS;
- Arquivos das legendas dos mapas gerados no MZPAS;
- Arquivos no formato \*.pdf no padrão para impressão dos mapas.

Para exemplificar a estrutura da base de dados, o mapa abaixo foi apresentado no *Produto 02 – Contextualização da bacia do Piranhas-Açu* e objetivou indicar os dados de uma das variantes físicas da BHPA, a temperatura. Observa-se que, além dessa informação climática, que é indicada por meio de um *shapefile* específico, outras informações são apresentadas, como os limites da BHPA e dos municípios e a hidrografia, por exemplo. Esse conjunto de arquivos compõe a base cartográfica do MZPAS.



- Legenda**  
**Temperatura (°C)**
- 22 - 23
  - 23 - 24
  - 24 - 26
  - 26 - 27
  - 27 - 28

Tipos de Arquivos



**Convenções Cartográficas**

- Limites MZPAS
- Limites Municipais
- Limites Estaduais
- Hidrografia Principal
- Rodovias
- Reservatórios
- Áreas Urbanas

Base Cartográfica

FONTE: WordClim, 2000.

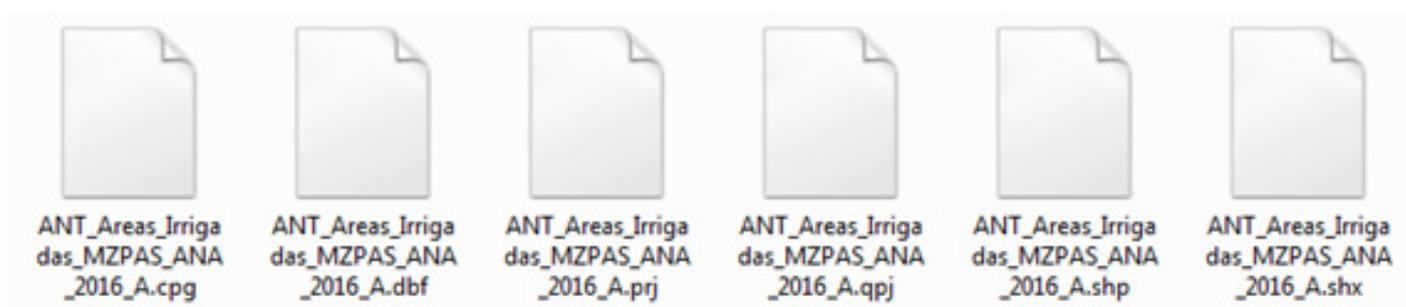
## 1.1. TIPOS DE ARQUIVO

O banco de dados do MZPAS está organizado de forma a subdividir informações referentes a três tipos diferentes de arquivos:

- **QGS:** é a forma de apresentação dos mapas no QGIS, sendo os arquivos capazes de armazenar metadados, como coordenadas geográficas, caminhos dos arquivos georreferenciados utilizados, formato de impressão, entre outros. Nos arquivos QGS que são salvos os projetos dos mapas e realizada a edição dos *shapefiles* utilizados;
- **QML:** são os arquivos capazes de armazenar as feições dos *shapefiles*, por exemplo, suas classificações, legenda e cores, que poderão ser importados para qualquer outro projeto ou mapa do QGIS;

• **SHP:** *shapefiles* são os arquivos vetoriais (linhas, pontos e polígonos) ou matriciais (*raster*) que armazenam as informações georreferenciadas. São compostos por seis tipos de arquivo:

- **CPG:** arquivo de codificação do *shapefile*;
- **DBF:** arquivo que armazena os atributos de cada *shapefile*, apresentados em colunas e linhas;
- **PRJ:** arquivo que descreve o sistema de coordenadas e projeção cartográfica do arquivo;
- **QPJ:** arquivos específicos para armazenar informações do QGIS;
- **SHP:** arquivo que armazena as características geométricas;
- **SHX:** formato de índice, com as características geométricas.



## 1.2. BASE CARTOGRÁFICA

A Base Cartográfica do MZPAS é o conjunto dos *shapefiles* básicos que servem de referência para todos os mapas e figuras. São as principais informações da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, conforme apresentado a seguir.

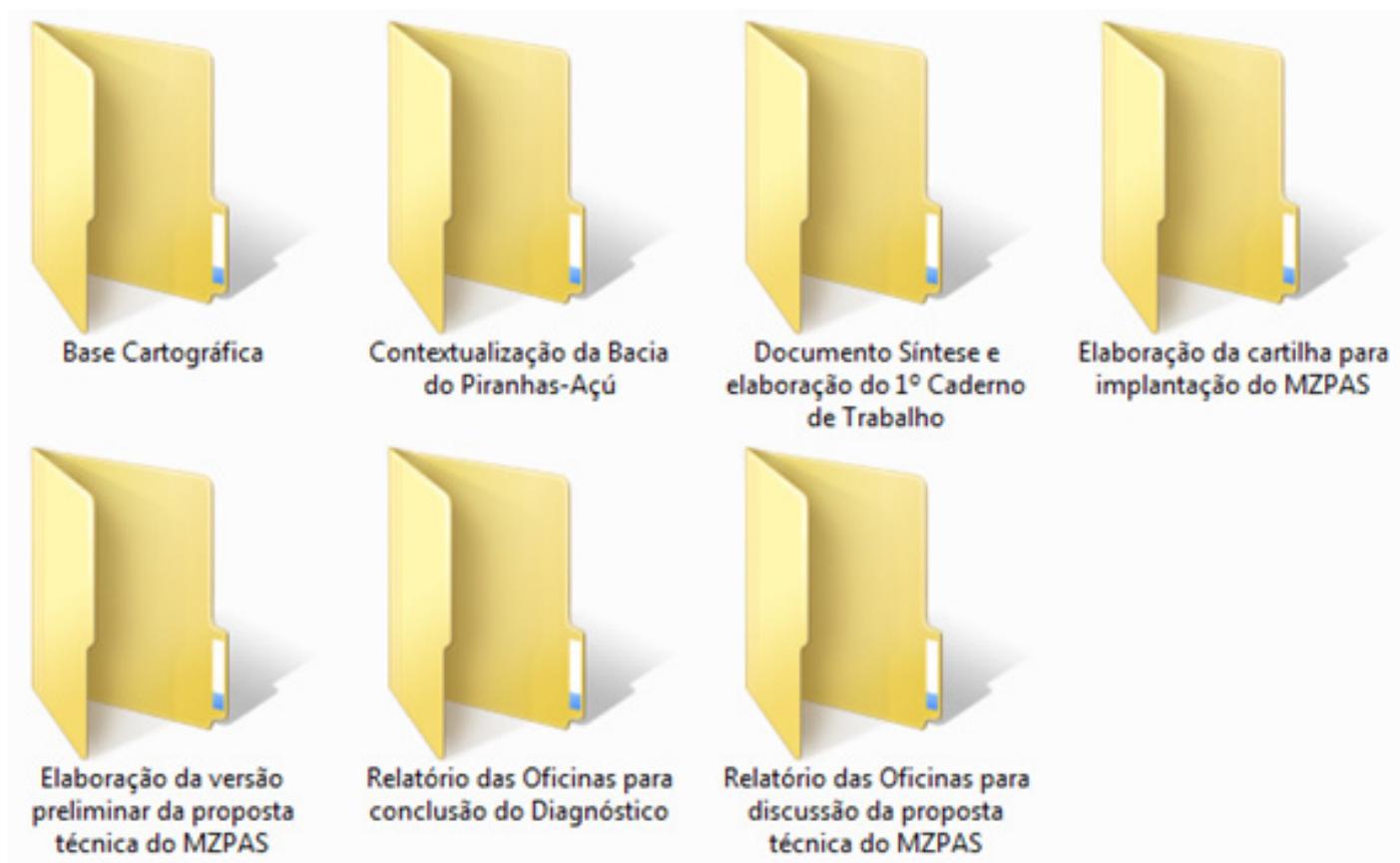
Fonte	Shapefile / Informação	Categoria da Informação	Data de Atualização	Forma de Obtenção da Informação	Nome Lógico
ANA	Reservatórios	Hidrografia	2017	Internet	HID_Reservatorios_MZPAS_ANA_2017_A
	Hidrografia Principal	Hidrografia	2016	Internet	HID_Hidrografia_Principal_MZPAS_ANA_2016_L
	Áreas Urbanas	Meio Antrópico	2017	Internet	ANT_Areas_Urbanas_MZPAS_ANA_2017_A
DNIT	Rodovias Estaduais	Infraestrutura	2018	Internet	INF_Rodovias_Estaduais_MZPAS_DNIT_2018_L
	Rodovias Federais	Infraestrutura	2018	Internet	INF_Rodovias_Federais_MZPAS_DNIT_2018_L
IBGE	Sedes Municipais	Localidade	2016	Internet	LOC_Sedes_Municipais_MZPAS_IBGE_2016_P
COBRAPE (Adaptado IBGE 2010 e ANA 2016)	Limite do MZPAS	Limites	2018	Internet	LIM_MZPAS_COBRAPE_2018_A

Fonte	Shapefile / Informação	Categoria da Informação	Data de Atualização	Forma de Obtenção da Informação	Nome Lógico
COBRAPE (Adaptado IBGE 2010 e ANA 2016)	Limites Municípios do MZPAS	Limites	2018	Internet	LIM_Municipios_MZPAS_COBRAPE_2018_A
COBRAPE (Adaptado IBGE 2010 e ANA 2016)	Limites Municípios do RN	Limites	2018	Internet	LIM_Municipios_RN_COBRAPE_2018_A
COBRAPE (Adaptado IBGE 2010 e ANA 2016)	Limites Estaduais	Limites	2018	Internet	LIM_Unidade_Federacao_MZPAS_COBRAPE_2018_A

### 1.3. PRODUTOS

Ao todo, na base de dados são apresentados sete pastas referentes à base cartográfica utilizada e também aos seis produtos elaborados ao longo do estudo do MZPAS: Contextualização da bacia do Piranhas-Açu; Documento Síntese e 1º Caderno de Trabalho; Elaboração da carti-

lha para implantação do MZPAS; Elaboração da versão preliminar da proposta técnica do MZPAS; Relatório das Oficinas para conclusão do Diagnóstico; e Relatório das Oficinas para discussão da proposta técnica do MZPAS.



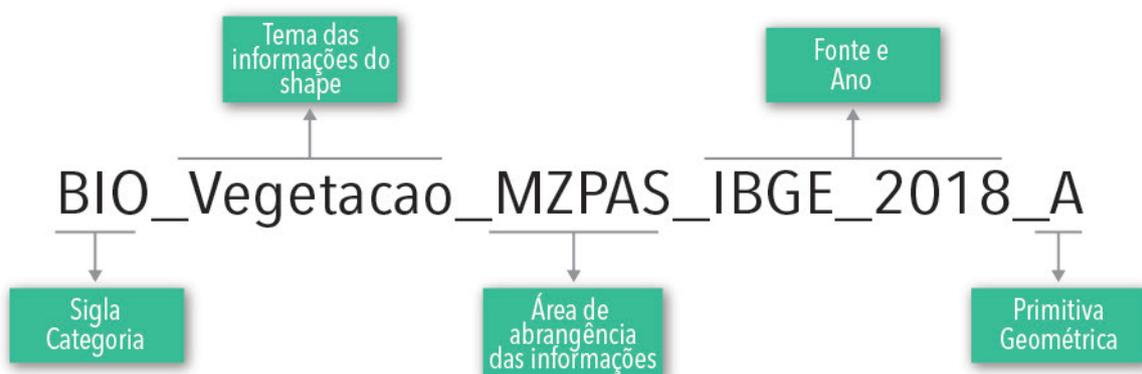
## 1.4. TEMAS

Todos os *shapefiles* e *rasters* tiveram sua nomenclatura padronizada de forma a conter:

- **Sigla da Categoria:** sigla com três letras de acordo com a categoria de informação definida para o tema em questão;
- **Tema das Informações do *shapefile*:** tema representa mais especificamente de qual informação se trata o arquivo, por exemplo, vegetação, fauna, flora, entre outros. O tema é sempre escrito sem acentuação, espaços ou caracteres especiais.
- **Área de Abrangência das Informações:** é a área de abrangência da informação, se está restrita apenas a área

do MZPAS, ou se é referente a todo o território nacional, dentre outras possibilidades de abrangência possíveis;

- **Fonte e Ano:** a fonte nos traz a informação de que instituição a informação foi retirada, por exemplo, IBGE. Quando o arquivo é adaptado pela COBRAPE, a fonte torna-se COBRAPE. O ano é referente ao ano em que a informação foi produzida;
- **Primitiva Geométrica:** cada camada de informação (classe de feição ou *layer*) possui sua primitiva geométrica (ponto, linha, polígono ou *raster*). Para que essa primitiva fique explícita foi adotado o sufixo “P” para ponto, “L” para linha, “A” para polígono (área) e “R” para arquivos *raster*.



Como foram produzidas muitas informações, foi necessário o uso de diferentes categorias para subdividir os *shapefiles* e *rasters*, tais como:

Sigla	Categorias da Informação	Definições
ANT	Meio Antrópico	Áreas Indígenas, Quilombolas, Uso do Solo, Desmatamento, Tipos de Irrigação, Tipos de Culturas, Lavras de Mineração, Áreas Urbanas, Silvicultura, Fontes de Poluição, Índice de Fragilidade Ambiental.
BHI	Balanço Hídrico	Balanço hídrico Qualitativo e Quantitativo.
BIO	Meio Biótico	Cobertura Vegetal, Áreas de Preservação, Áreas de Conservação, Reservas, APCBs, Parques.
CEN	Cenários	Projeções Populacionais, Cargas futuras, Concentrações Futuras.
COB	Cobrança	Cobrança pelo uso da Água.
DEM	Demanda	Demandas pelo uso da água.
DIS	Disponibilidade Hídrica	Q70, Q90, Q95, Q710.
ECR	Eventos Críticos	Alagamentos, Enchentes, Inundações, Secas.
ENQ	Enquadramento	Enquadramento dos Corpos Hídricos.
FIS	Meio Físico	Clima, Geodiversidade, Geomorfologia, Geologia, Solos, Aptidão de Solo, Declividade, Altitude, Diques, Pedologia, Precipitações, Temperatura, Hidrogeologia, Área de carga e descarga, Embasamento.

Sigla	Categorias da Informação	Definições
HID	Hidrografia	Hidrografias, Reservatórios, Massas D'água, Mananciais.
IND	Indicadores	Indicadores de Gestão Fiscal, Capacidade Institucional, de Coleta e Tratamento de Água e Esgoto, Arquétipos, Indicadores de Qualidade da Água.
INF	Infraestrutura	PCH, UHE, CGH, Energia termelétrica, Geração de energia, Estações Hidroweb, RedesLogísticas, Rodovias, Pontos de monitoramento, Poços.
LIM	Limites	Comitês, Municípios, Setores Censitários, UF, UGRH, AEG, Ottobacias, Células, Bacia Hidrográfica, Ilhas, UPH.
LOC	Localidade	Sedes Municipais, Vilas, Capitais.
OUT	Outorga	Cadastro de Outorgas, Diluição, Lançamentos de Efluentes, Captação.
QLD	Qualidade	Qualidade da Água.
SAN	Saneamento	Disposição de Resíduos Sólidos, Pontos de Captação de Água, Pontos de Lançamento de Esgoto.
SEC	Socioeconômico	Redes de influência, Turismo, GINI, IDHM, PAM, PIB, VAB.

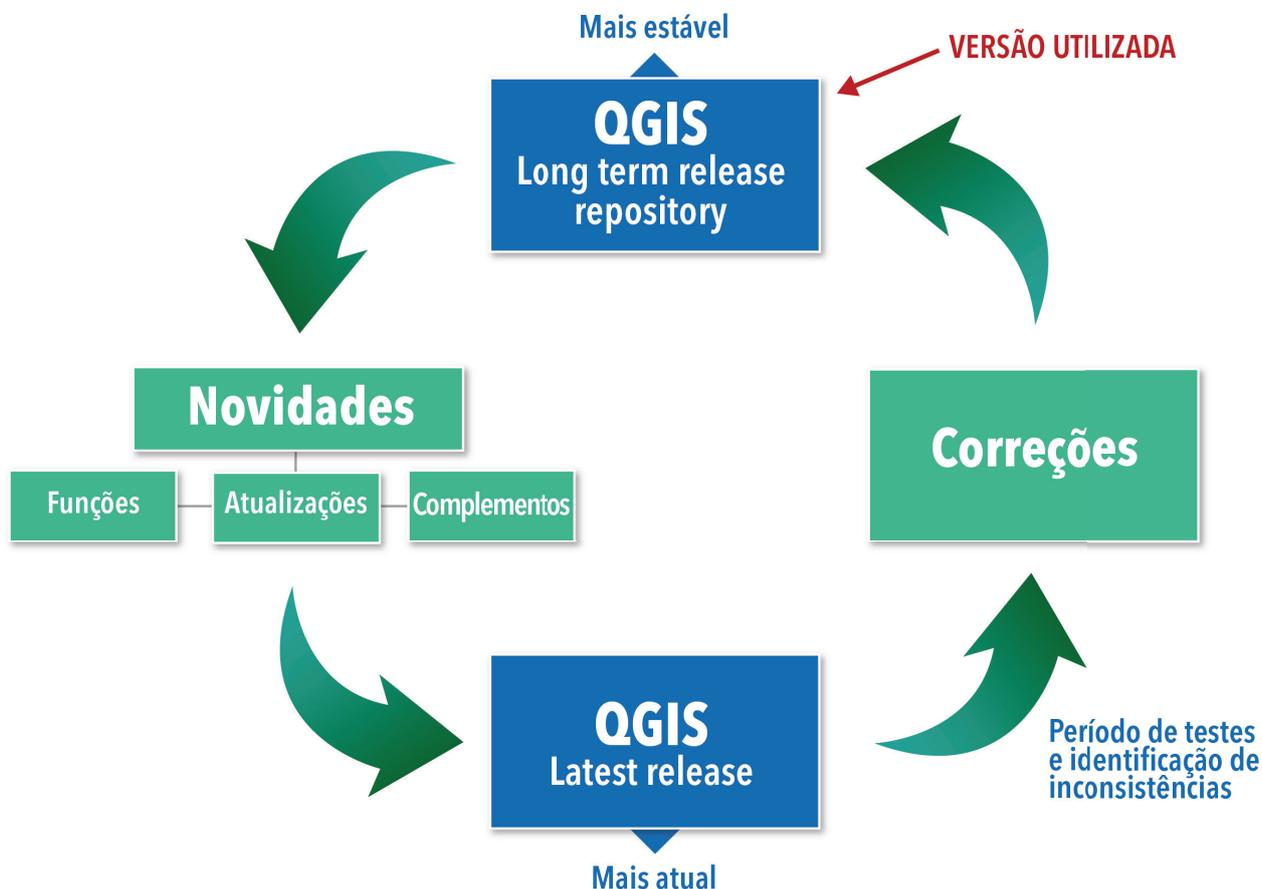
## 2. UTILIZAÇÃO DO QGIS

### 2.1. INSTALAÇÃO DO QGIS

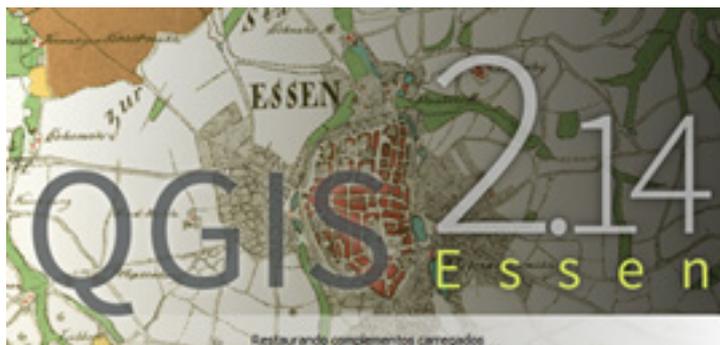
O *software* é sempre disponibilizado em duas versões:

- **Long term release repository:** é a versão estável, consolidada e utilizada normalmente em ambientes de trabalho.

- **Latest release:** é a versão mais atual, com novos recursos, complementos e funções, porém, não testada em diferentes ambientes, podendo existir *bugs* e inconsistências.



A versão utilizada sempre será a versão *long term release repository*, por ser mais estável e com menos inconsistências. Apesar de existirem diversas versões distintas, na elaboração do MZPAS foi utilizada a versão QGIS 2.14 'Essen'.



Versão do QGIS	2.14.7-Essen	Código da versão do QGIS	<a href="#">ed8807c</a>
Compilado sobre Qt	4.8.5	Rodando sobre Qt	4.8.5
Compilado sobre GDAL/OGR	2.1.0	Rodando sobre GDAL/OGR	2.1.1
Compilado sobre GEOS	3.5.0-CAPI-1.9.0	Rodando sobre GEOS	3.5.0-CAPI-1.9.0 r4084
Versão do cliente PostgreSQL	9.2.4	Versão Spatialite	4.3.0
Versão do QWT	5.2.3	Versão PROJ.4	492
Versão QScintilla2	2.7.2		

Para fazer o *download* do *software*, utilizar o seguinte link: [https://www.qgis.org/pt\\_PT/site/forusers/download.html](https://www.qgis.org/pt_PT/site/forusers/download.html)

Escolha o sistema operacional:

- [Transferir para Windows](#) <
- [Transferência para macOS](#) <
- [Transferir para Linux](#) <
- [Transferir para BSD](#) <
- [Transferir para Android](#) <

Por fim, escolher a **versão estável**, de acordo com o sistema operacional (32 ou 64 bits em caso de Windows<sup>1</sup>) e realizar o *download*.

**Instaladores Standalone dos pacotes OSGeo4W**

Última versão (rica em funcionalidades):

-  **QGIS Versão 3.10 (64 bits) - Instalador Standalone**  
-  **QGIS Versão 3.10 (32 bits) - Instalador Standalone**  

Repositório da versão de suporte de longo prazo (mais estável):

-  **QGIS Versão 3.4 (64 bits) - Instalador Standalone**  
-  **QGIS Versão 3.4 (32 bits) - Instalador Standalone**  

**VERSÃO UTILIZADA** 

Após o *download*, instalar no modo básico.

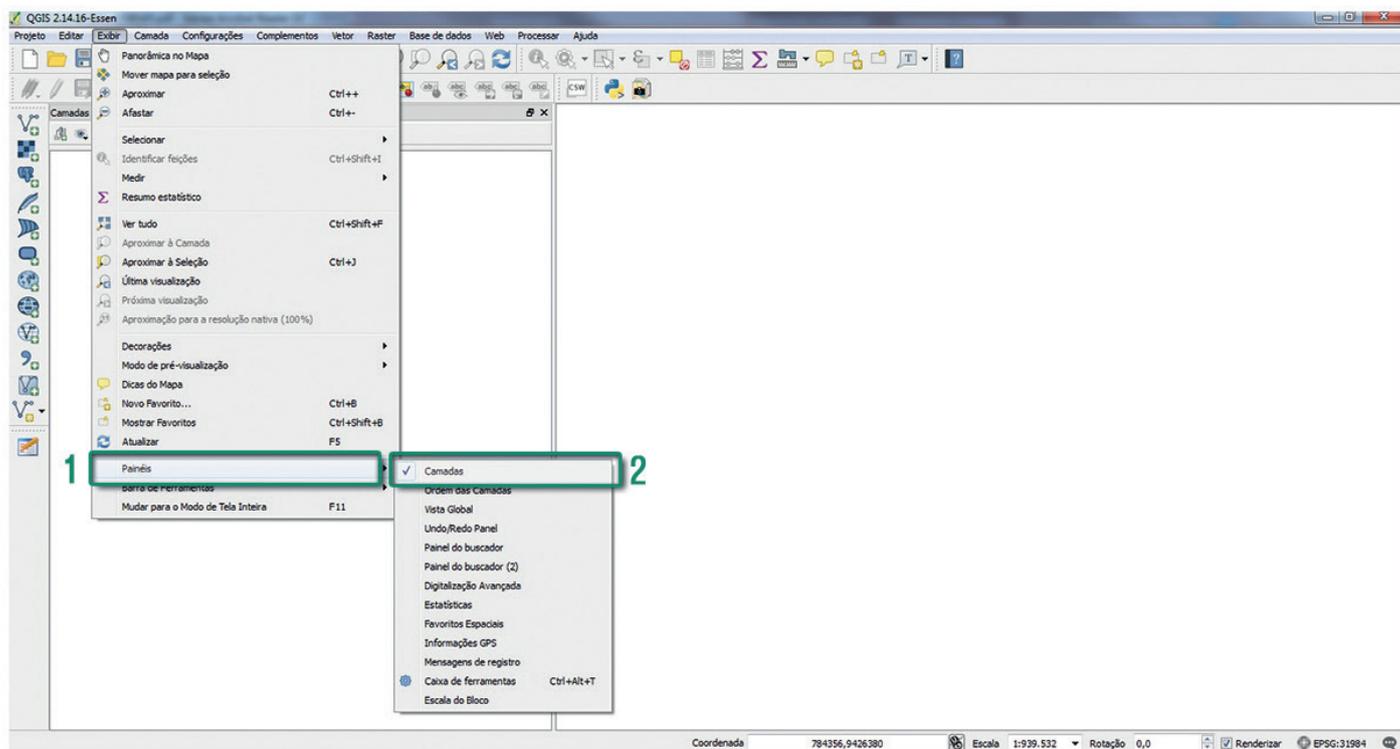
<sup>1</sup>Para saber se o Windows instalado é de 32 ou 64 bits, entrar em:

- 1) Painel de Controle;
- 2) Sistema e Segurança;
- 3) Sistema ;
- 4) Tipo de Sistema

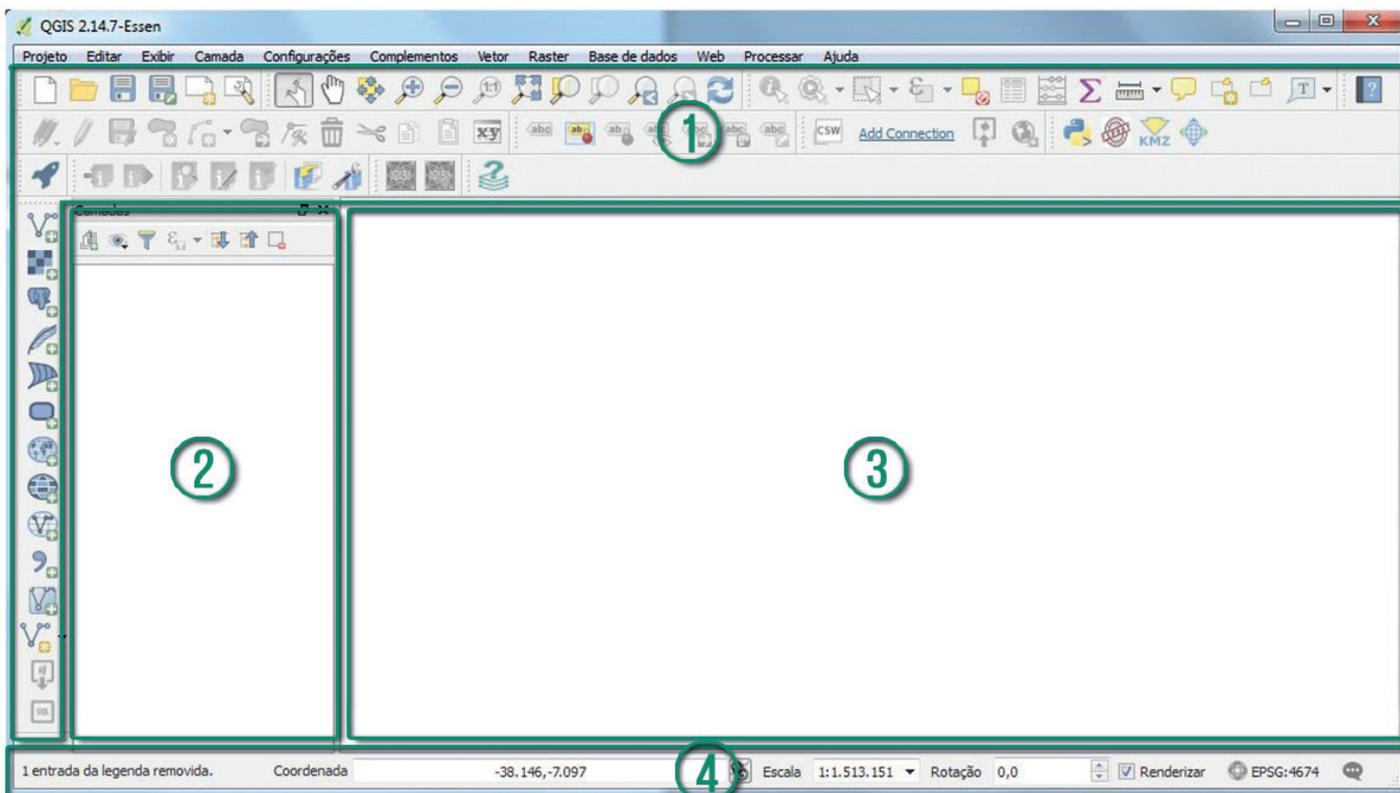
## 2.2. INTERFACE GRÁFICA DO QGIS

Uma das principais vantagens na utilização do QGIS é que sua interface gráfica é bastante intuitiva, o que facilita o manuseio das ferramentas.

Ao abrir um novo projeto em branco, é fundamental a inclusão do painel de camadas. Para isso, basta selecionar o item “Exibir” na barra de menu, clicar em “Painéis” e posteriormente “Camadas”.



Dessa forma, a tela inicial indicará a barra de ferramentas (1), o painel de camadas (2), a área de trabalho (3) e a barra de status (4).



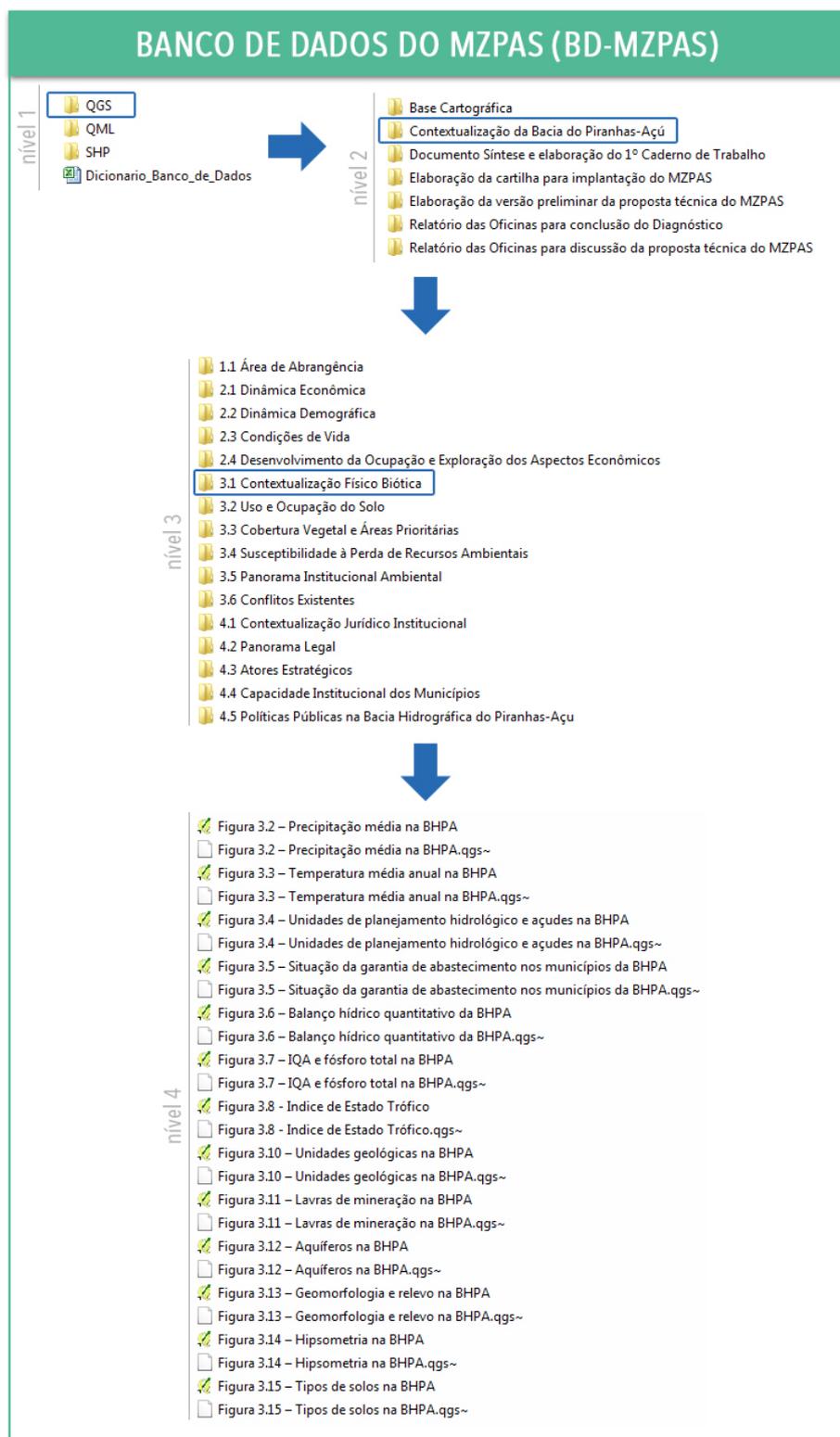
### 3. QGIS E MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

A grande quantidade de informações geradas no Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu/RN exigiu que as informações fossem organizadas de modo que os usuários consigam encontrar

e abrir com facilidade todos os mapas do projeto, além dos arquivos vetoriais que os compõem, sempre separados por produtos entregues ou base cartográfica.

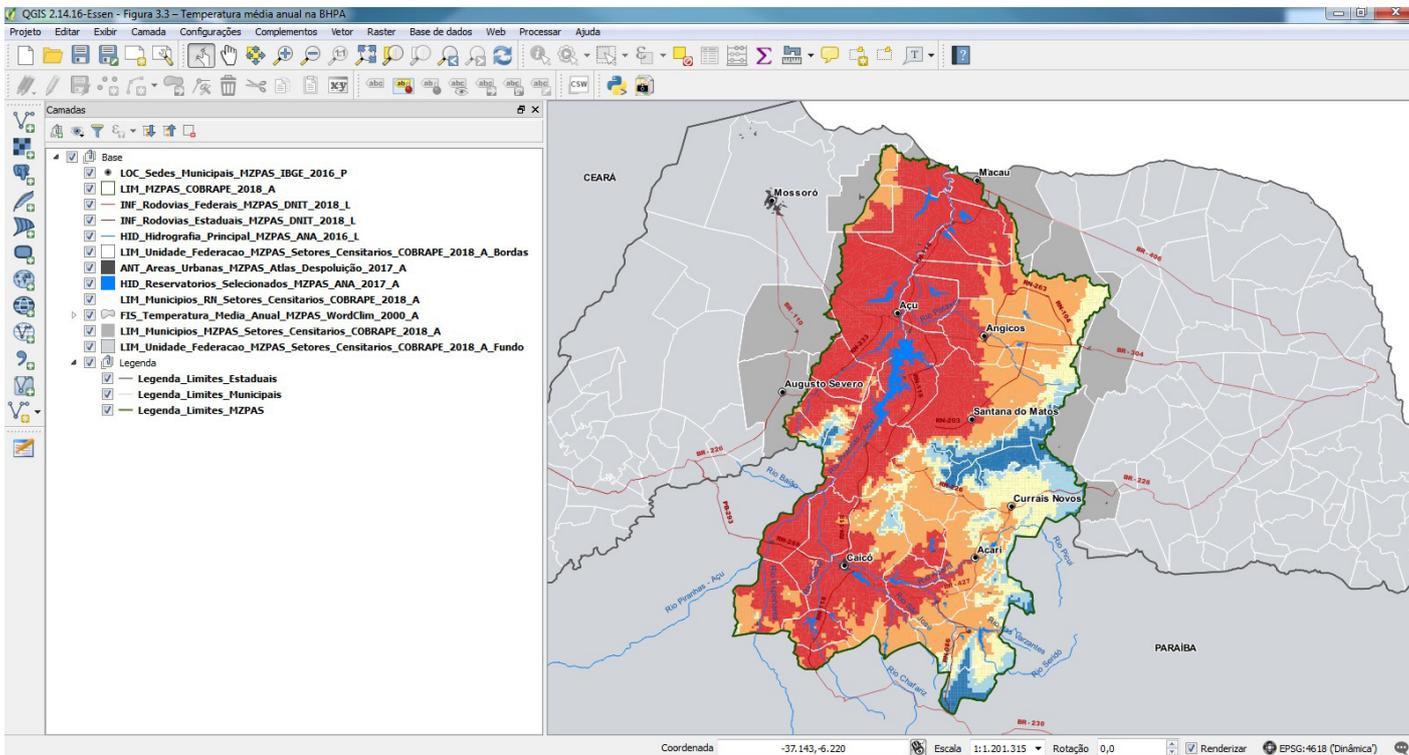
#### 3.1. ABRINDO PROJETOS DO MZPAS

Para abrir os mapas do MZPAS, basta acessar o banco de dados, entrar na subdivisão de arquivos com extensão QGS, escolher o produto e, posteriormente o tema, aos quais o mapa em questão se refere.



Seguindo o exemplo utilizado anteriormente, para visualizar o mapa referente à temperatura na bacia, deve-se abrir a pasta QGIS, selecionar o produto de Contextualização da bacia do Piranhas-Açu e o subitem de Contextualização Físico-Biótica. Nessa pasta estarão

indicados todos os projetos relacionados a este tema em específico, incluindo a “Figura 3.3 – Temperatura média anual na BHPA”. Para abrir este mapa, basta um duplo clique no título do projeto.



Note que, ao abrir um projeto, são apresentadas tanto as informações de cada *shapefile* ou *raster* utilizados (painel de camadas, indicado no lado esquerdo) e a apresentação visual destas informações (na área de trabalho, indicada no lado direito). Neste mapa em específico, são observadas as sedes municipais, os limites da BHPA, os dados de temperatura média anual e outras informações.

Todos os mapas produzidos pelo MZPAS seguiram o que define o IBGE sobre a padronização do Sistema Geodésico Brasileiro e o Sistema Cartográfico Nacional para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), mais precisamente o realizado no ano 2000 (SIRGAS2000).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Disponível em: [http://geoftp.ibge.gov.br/metodos\\_e\\_outros\\_documentos\\_de\\_referencia/normas/rpr\\_01\\_25fev2005.pdf](http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_25fev2005.pdf)

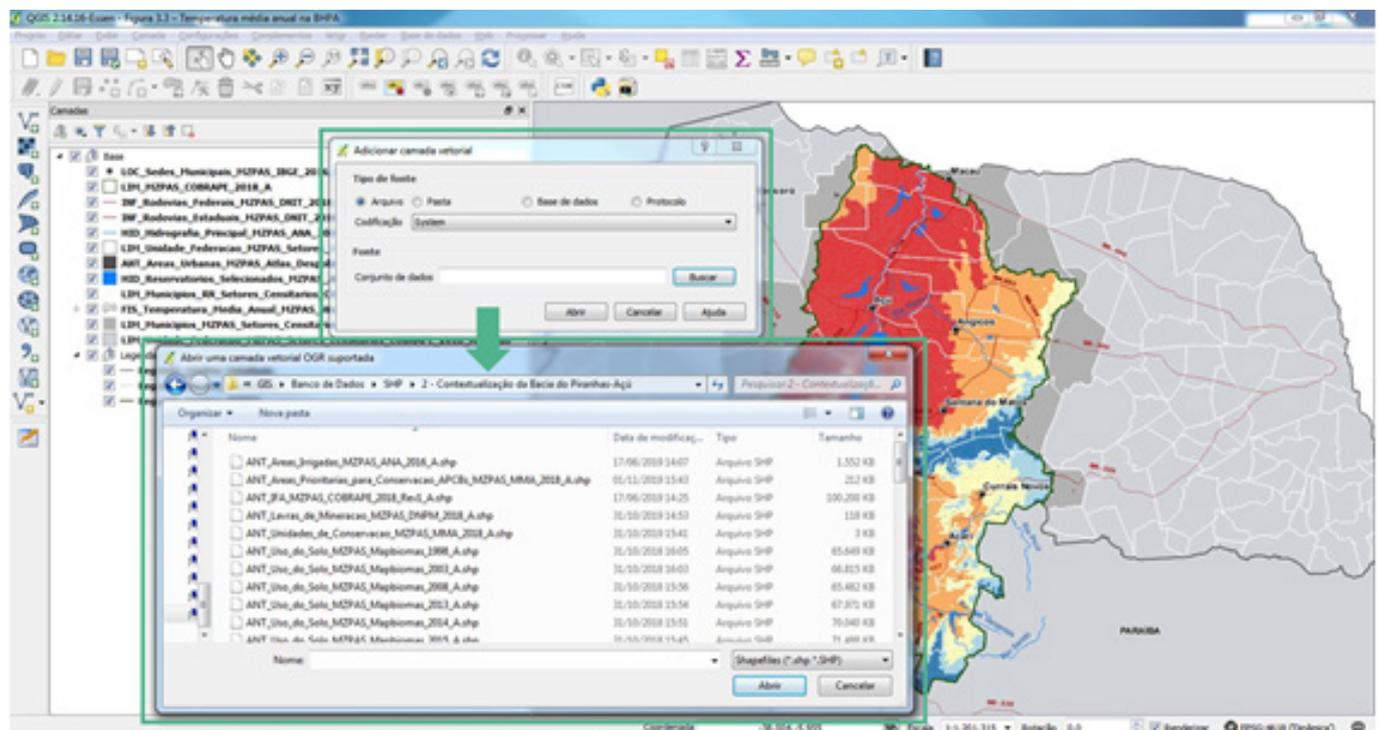
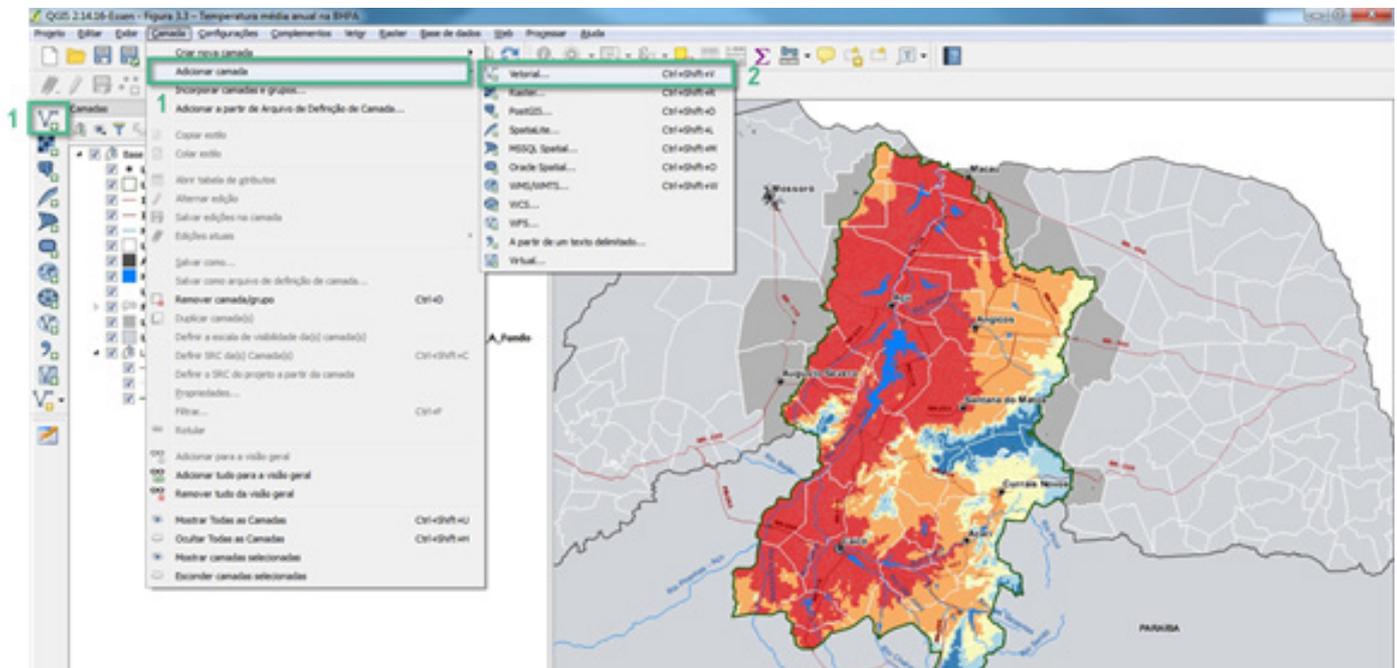
## 3.2. ADICIONANDO CAMADAS

O QGIS permite a visualização de várias camadas simultaneamente, sejam elas *shapefiles* ou *rasters*. Caso seja necessário a adição de novas informações *shapefiles*, deve-se seguir algum dos três passos a seguir:

- Primeiro ícone representado ao lado extremo esquerdo do mapa, na barra de ferramentas;

- Opção “Camada” na barra de menu, em seguida selecionar a opção “Adicionar camada” e depois “Vetorial”;

- Atalho no teclado: Control + Shift + V

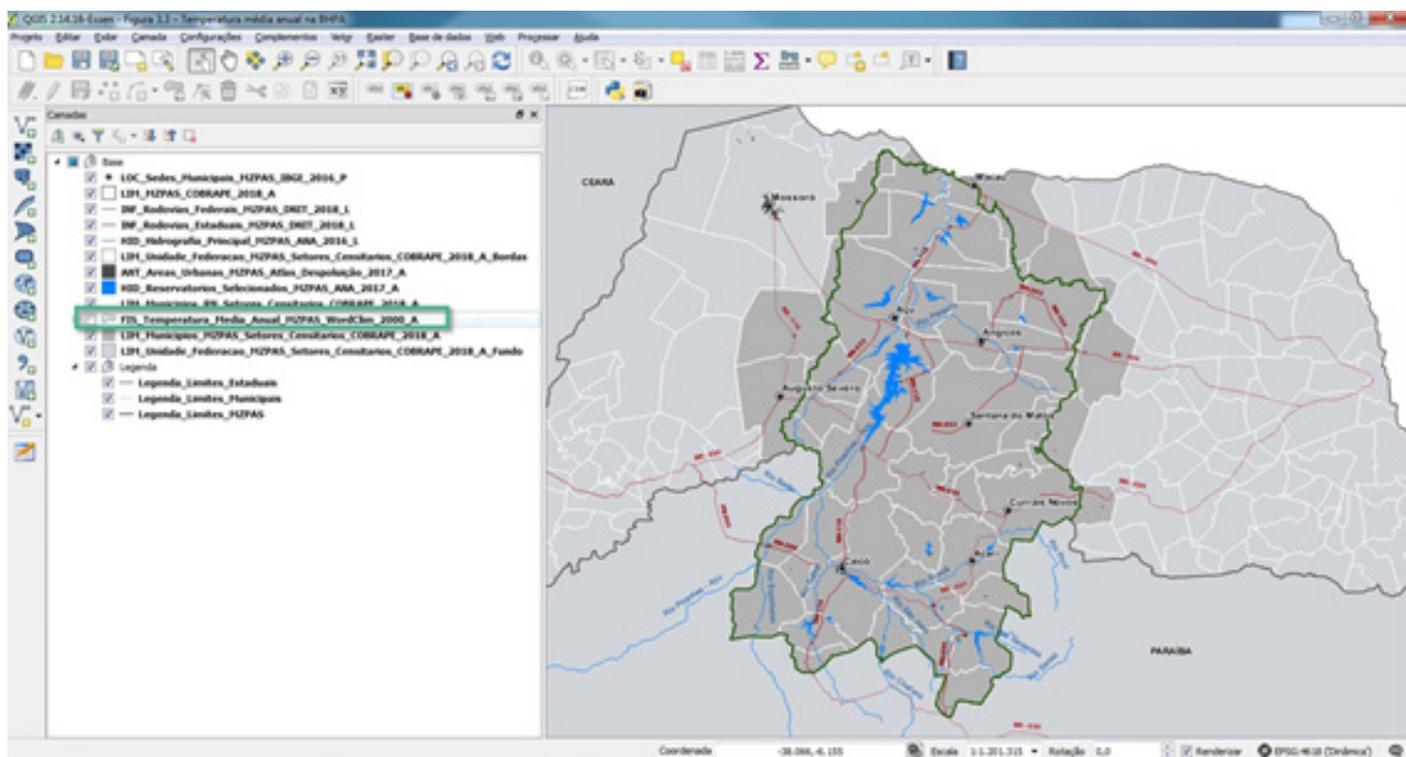


### 3.3. ON/OFF CAMADAS

Apesar do painel de camadas (lado esquerdo) mostrar todas as camadas que foram adicionadas ao projeto, nem todas elas precisam necessariamente estarem sendo visualizadas. Cada camada pode ser habilitada ou desabilitada conforme a necessidade do projeto.

Neste exemplo, verifica-se que a camada referente aos dados de temperatura média anual (em graus celsius),

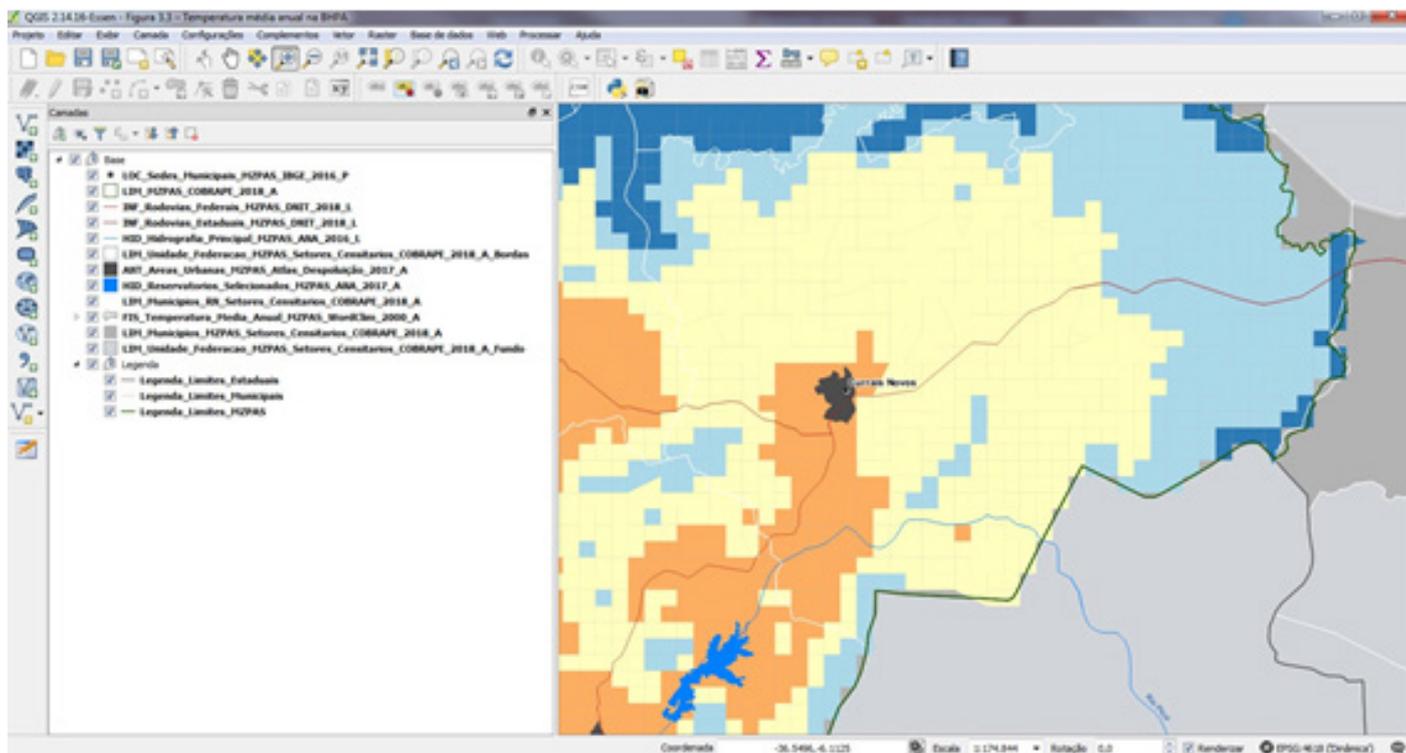
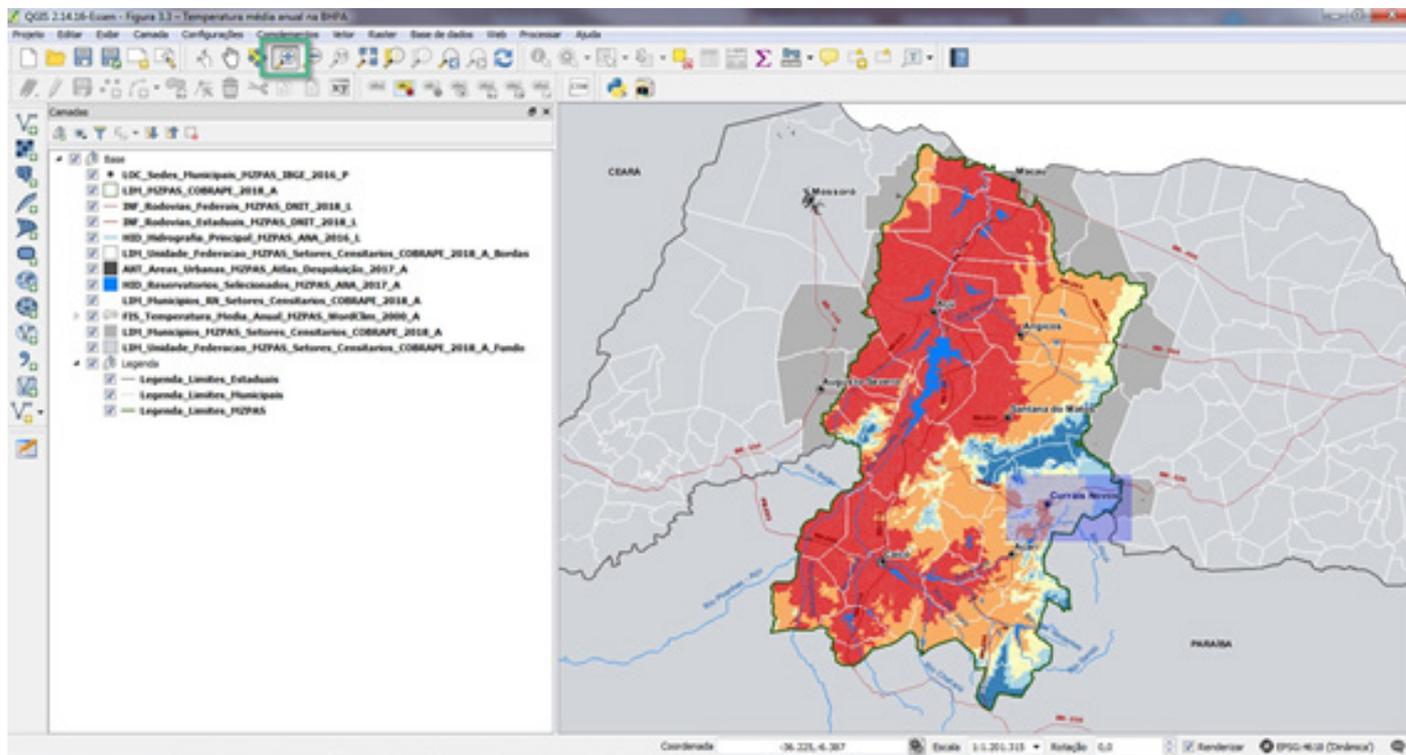
indicados pelo *shapefile* descrito como FIS\_Temperatura\_Media\_Anual\_MZPAS\_WordClim\_2000\_A, foi desabilitada. Dessa forma, suas informações não estão mais sendo visualizadas no projeto (lado direito).



### 3.4. ZOOM IN/OUT

Caso seja necessário a visualização aproximada de alguma informação indicada na área de trabalho, é necessário que o ícone de “Aproximar”, localizado na barra de ferramen-

tas seja selecionado. Em seguida, basta indicar a região que se deseja ampliar no mapa, sendo no exemplo anterior a aproximação da sede municipal de Currais Novos.

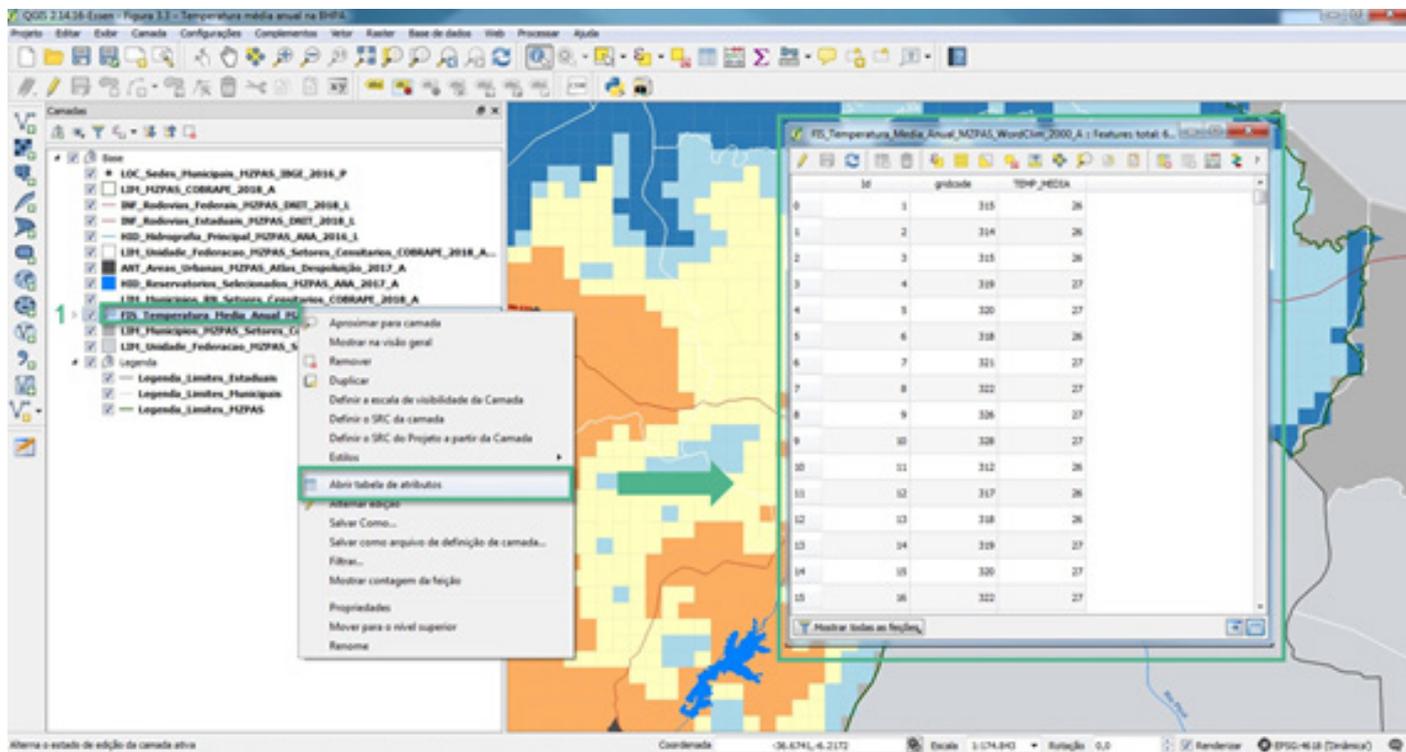


## 4. GEOPROCESSAMENTO NO QGIS

### 4.1. TABELA DE ATRIBUTOS

A tabela de atributos acessa as informações que estão agregadas a diferentes informações (colunas). Para abrir a tabela de atributos de um *shapefile*, basta clicar com o botão direito em cima da camada a qual é necessário

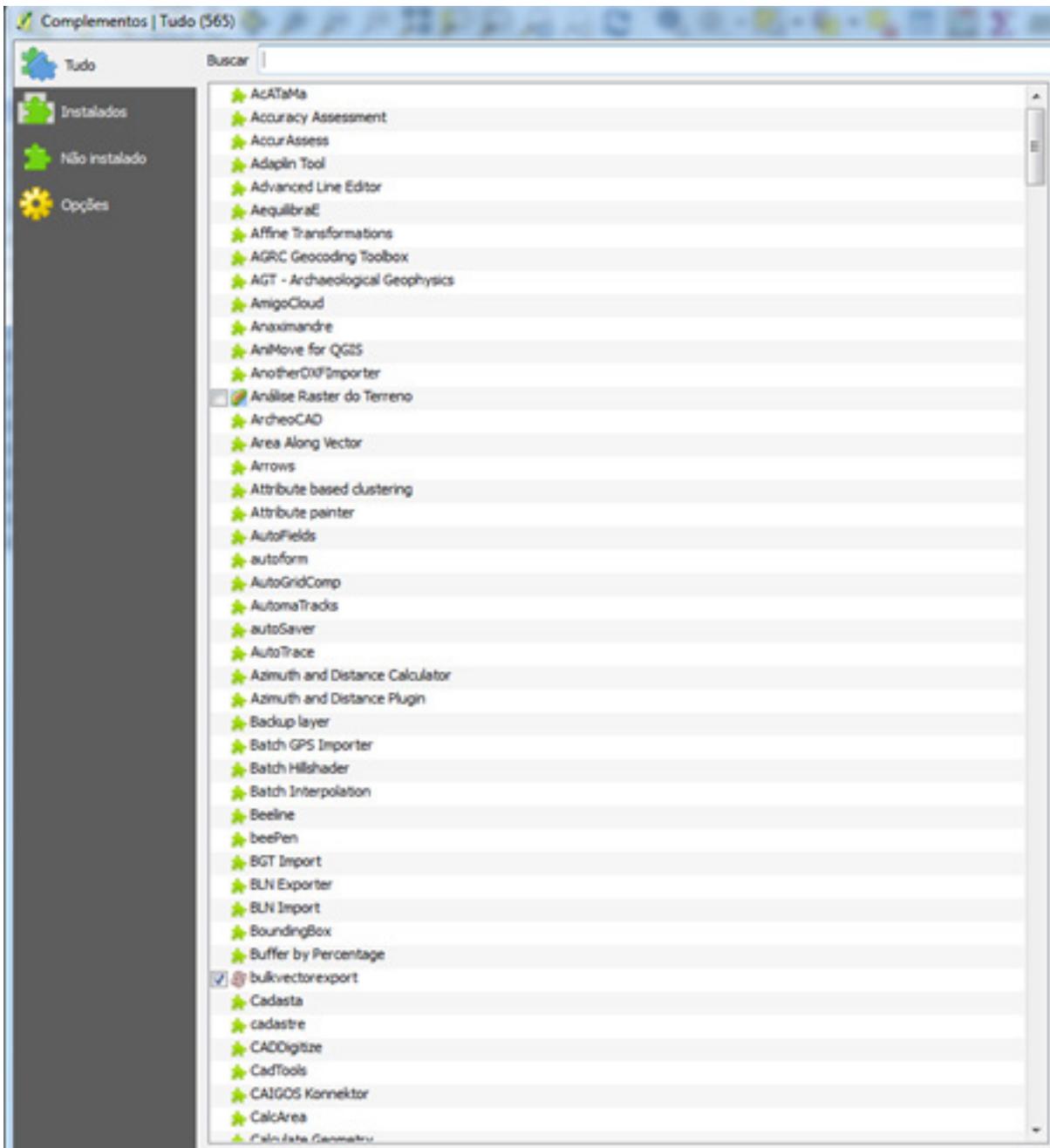
visualizar as informações e selecionar a opção “Abrir tabela de atributos”. Uma nova aba será aberta e, assim, é possível a visualização da tabela de atributos da camada.



### 4.2. COMPLEMENTOS

Como o QGIS é um *software* livre e fruto de constantes colaborações de usuários, podem ainda ser adicionados complementos ao geoprocessamento para a incorporação de Google Satélite à área de trabalho, por exemplo.

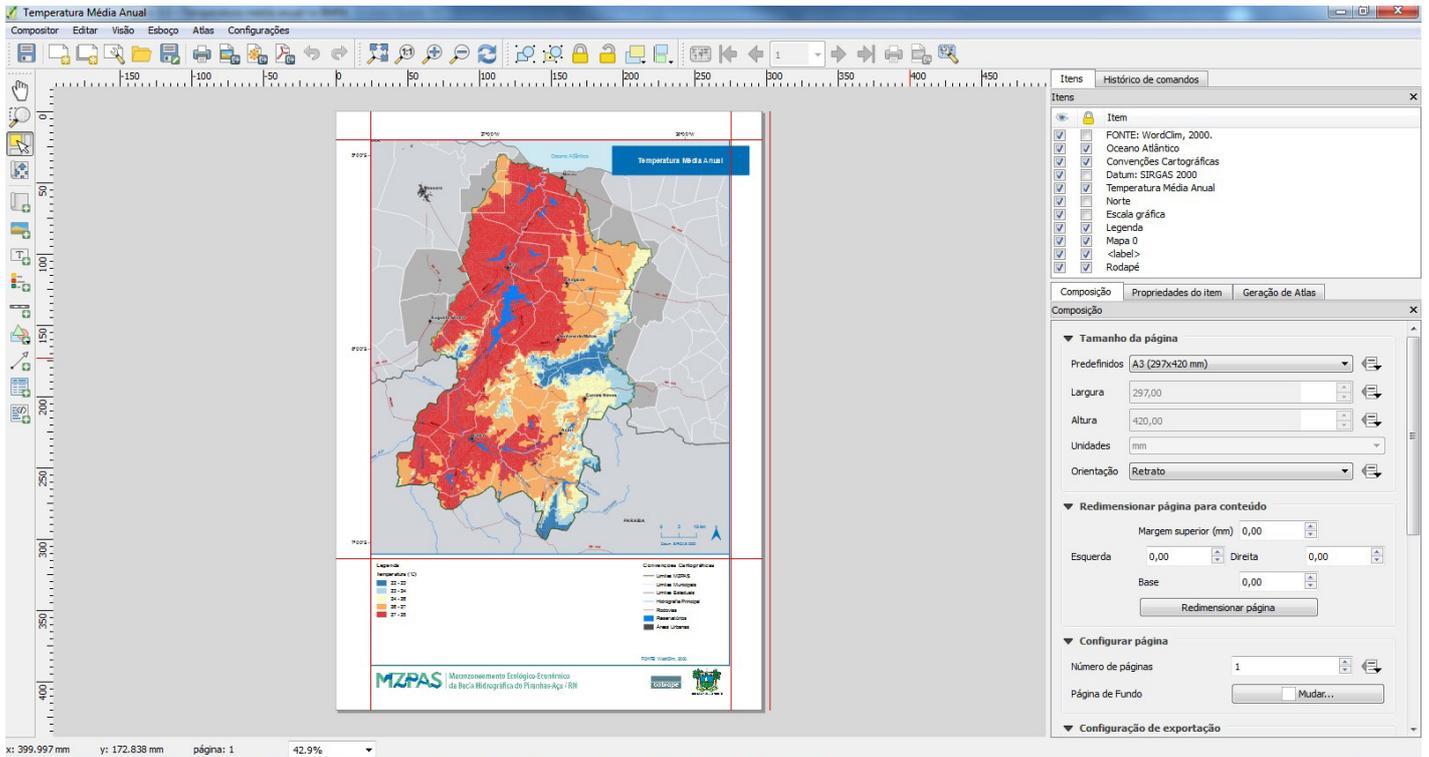
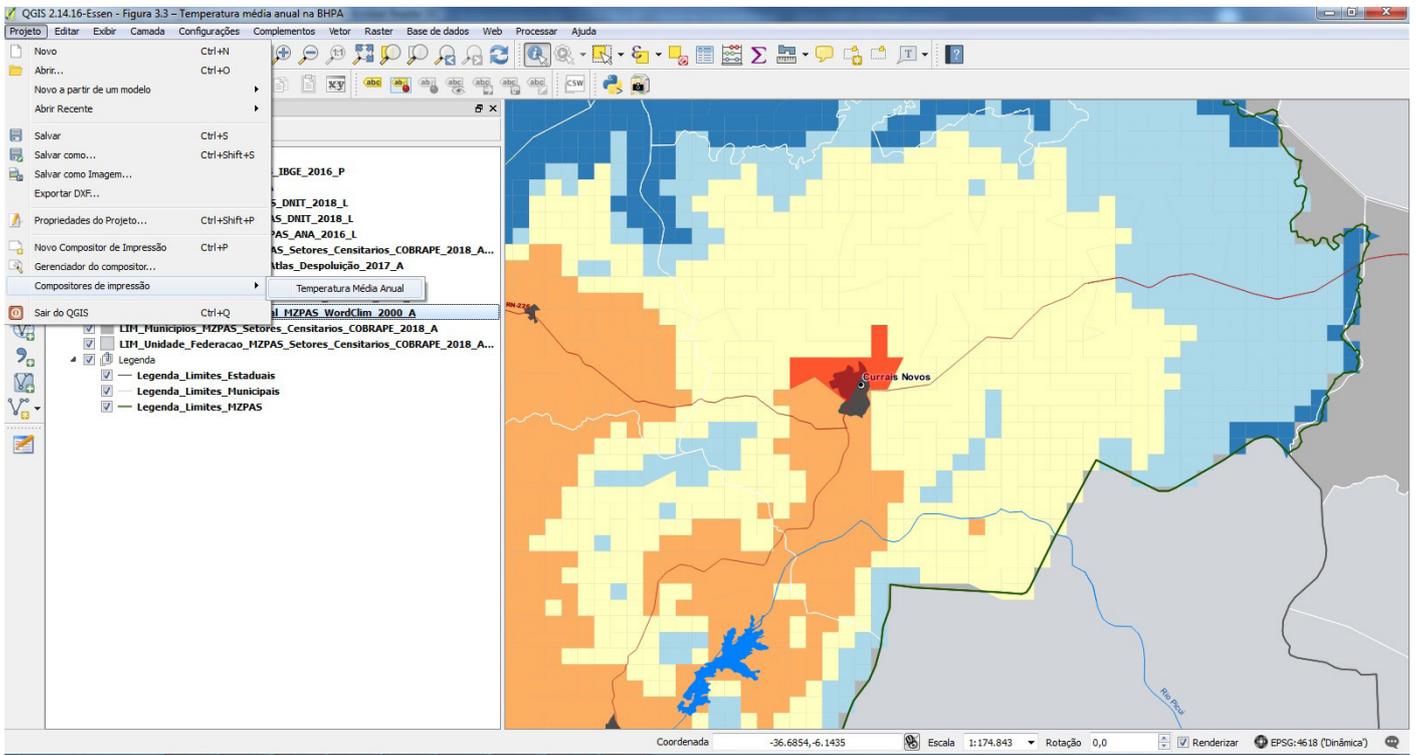
Para a visualização de todos os complementos disponíveis para *download*, basta clicar no item “Complementos” na barra de menu e clicar em “Gerenciar e Instalar Complementos.”



## 5. PRODUÇÃO DE MAPAS

Cada uma das figuras apresentadas nos produtos do MZPAS tem seu próprio arquivo QGS, bem como um compositor de apresentação da figura. Para abrir o compositor, o item “Projeto” da barra de menu deve ser

selecionado, selecionada a opção “Compositores de Impressão” e, então, selecionado o compositor referente ao mapa. Nesse exemplo, abriremos o compositor de temperatura média anual.



## 6. EXEMPLOS PRÁTICOS

### EXERCÍCIO 1

**Objetivo:** Primeiro contato com o QGIS e a classificação do shapefile de uso do solo do Banco de Dados do MZPAS.

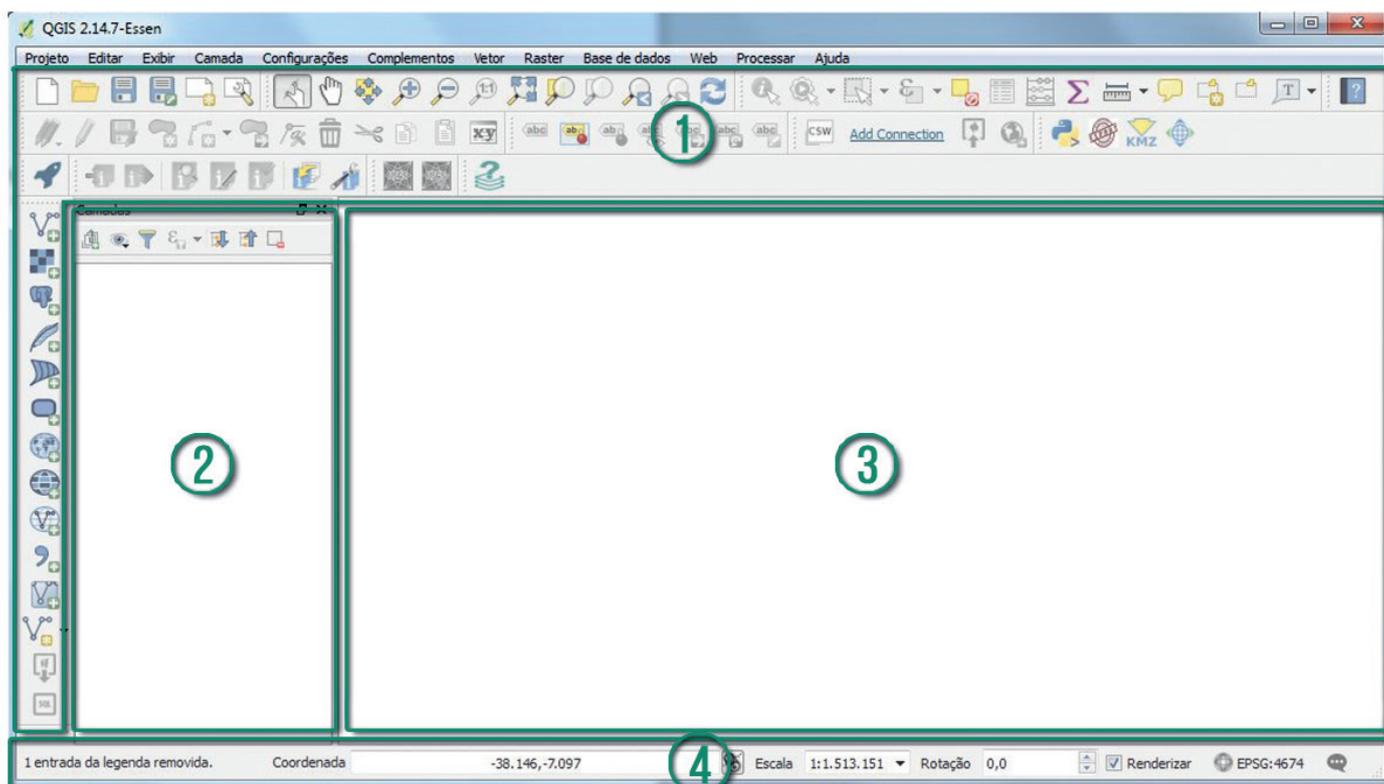
Abra o QGIS Desktop



Para começar um novo projeto em branco, no menu de ferramentas superior esquerdo, clicar em “NOVO”



Este é o *Layout* do QGIS, que pode ser alterado de acordo com a necessidade do usuário.



1 – Barras de Ferramentas – Contém os atalhos dos principais comandos do QGIS. Pode ser adaptado de acordo com a necessidade do usuário.

2 – Camadas – Contém os dados das camadas (*shapefiles*) adicionadas no projeto.

3 – Visualização do Mapa – Painel de visualização das camadas adicionadas.

4 – Barra de Status – Barra com as principais informações da visualização, como escala e coordenadas.

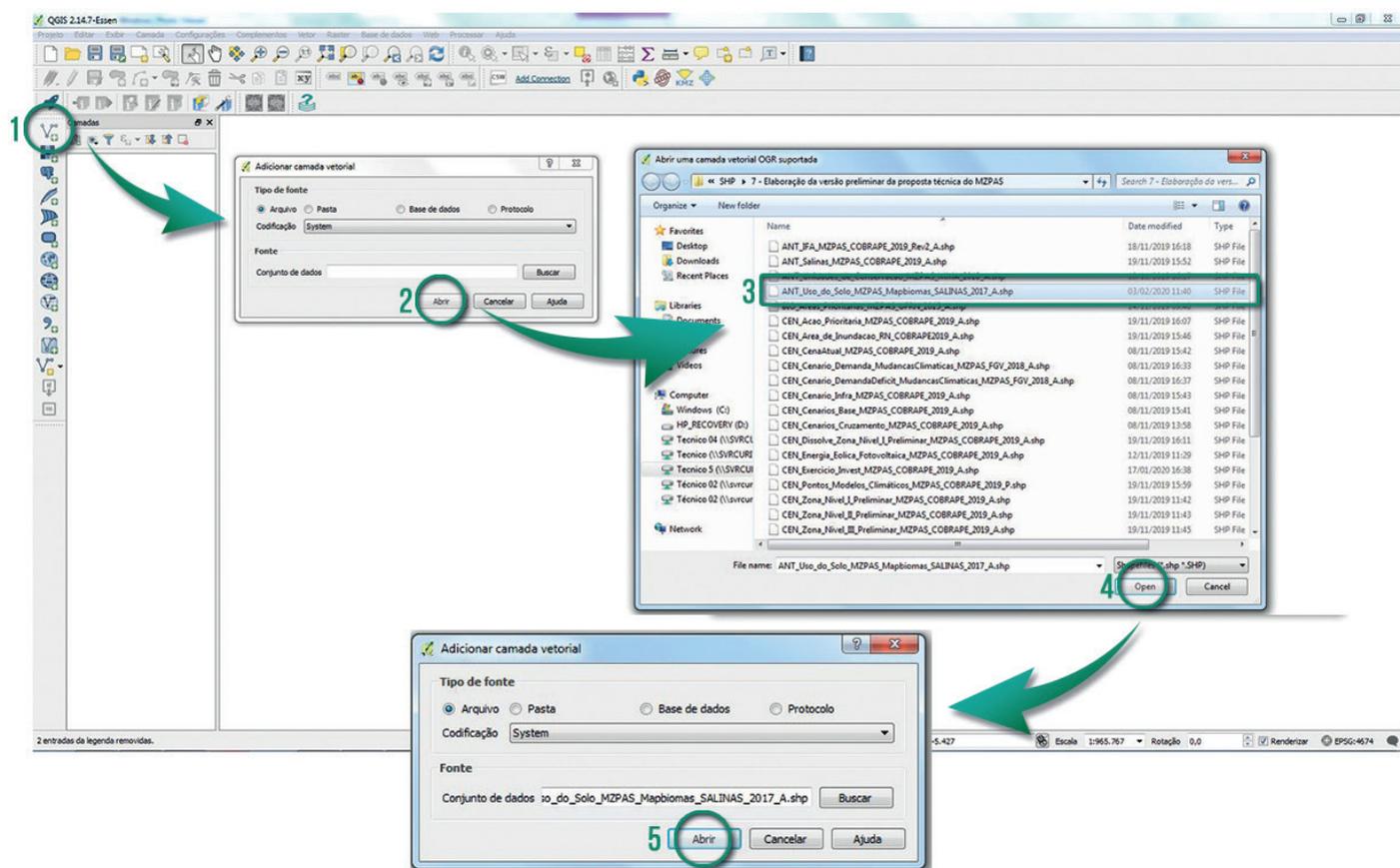
A realização do exercício terá como base o *shapefile* de Uso do Solo utilizado no MZPAS. A figura a seguir mostra o caminho do arquivo e posteriormente o texto explicativo de como abrir no QGIS.



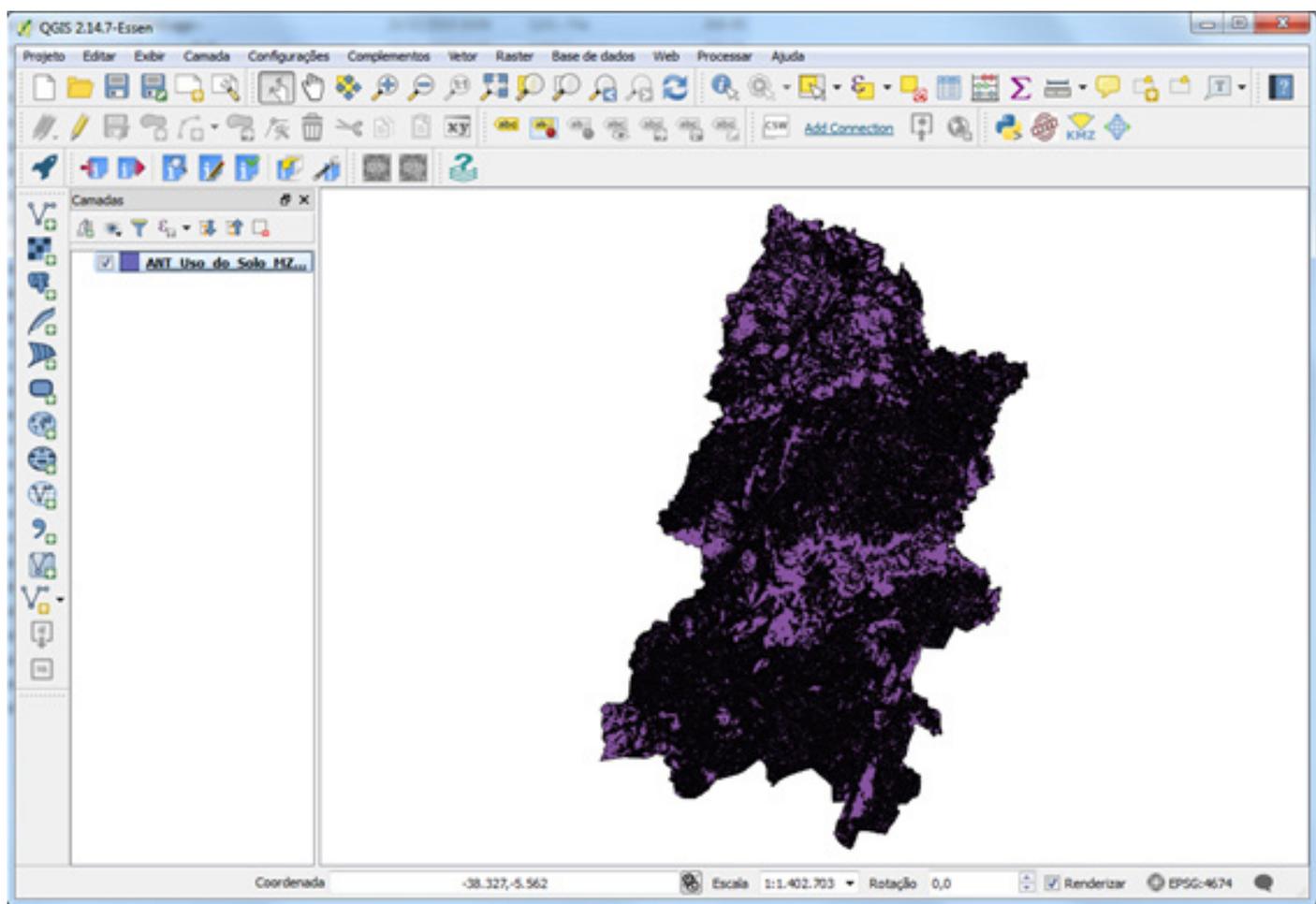
Para adicionar o arquivo, clicar no botão “VETORIAL”, que abrirá uma nova caixa (Adicionar camada vetorial).

Nesta caixa, clicar em “BUSCAR”, procure o *shapefile* por meio do caminho definido acima.

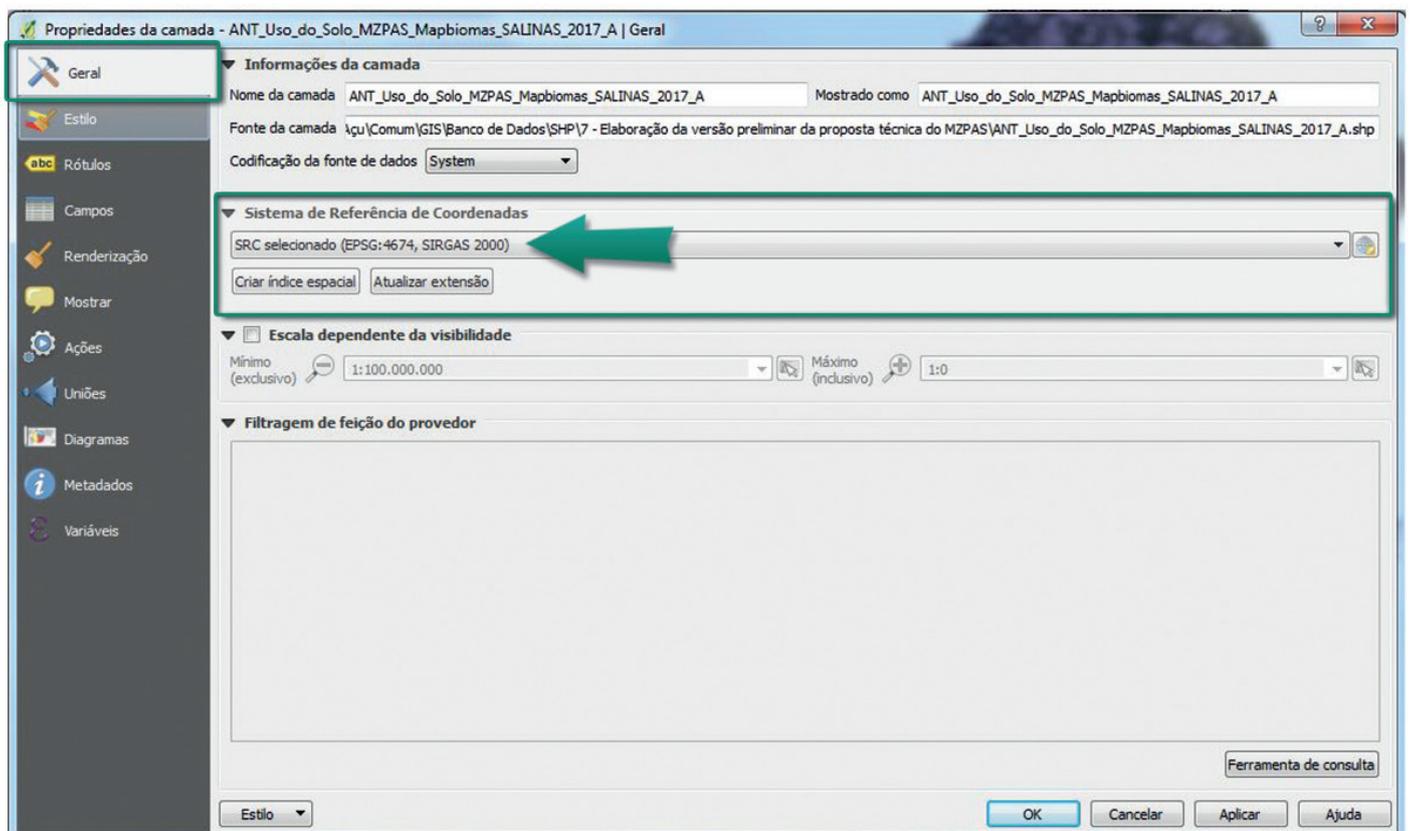
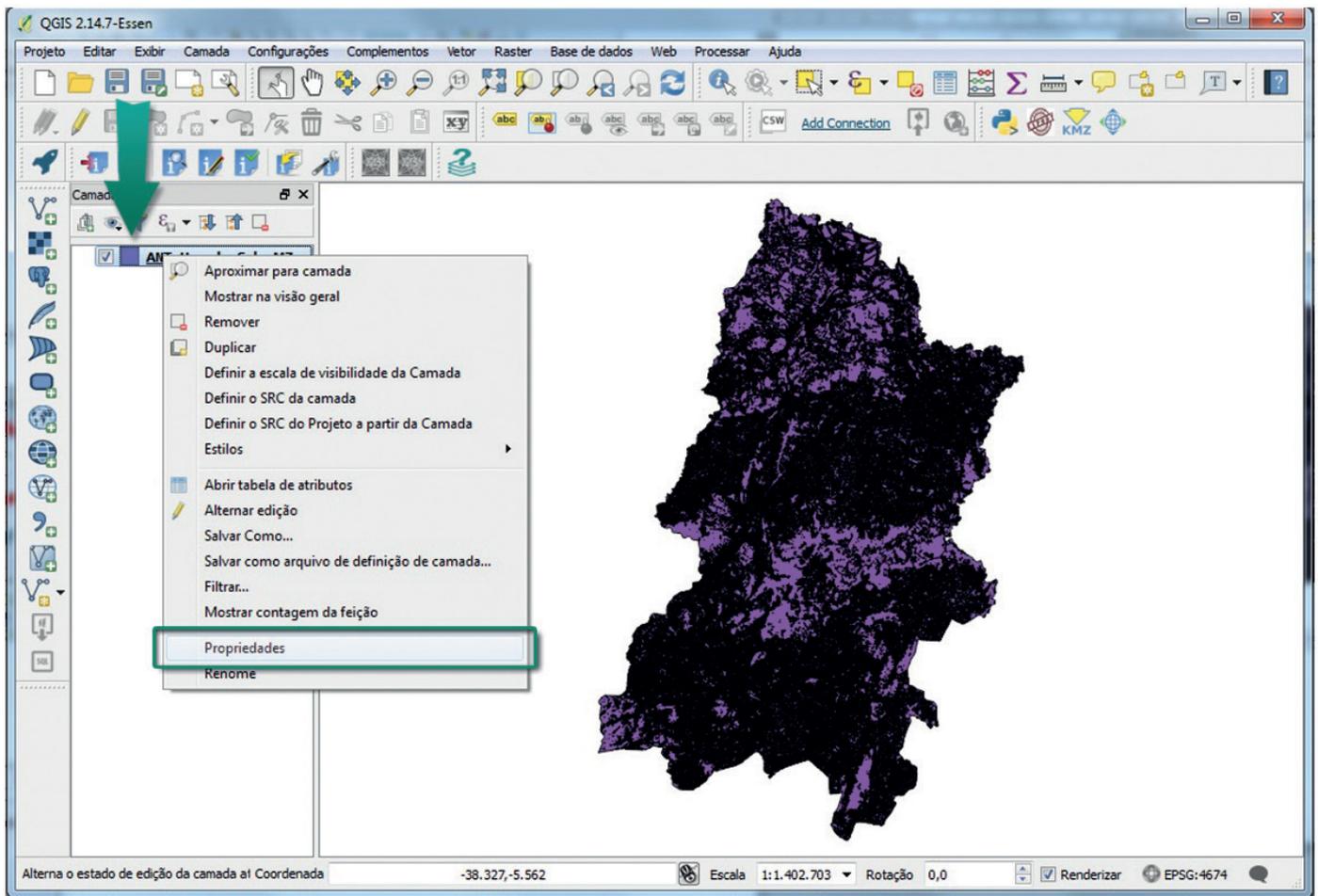
A figura a seguir mostra o passo-a-passo para abrir o *shapefile*.



O *shapefile* abrirá sem classificações, conforme a figura a seguir.

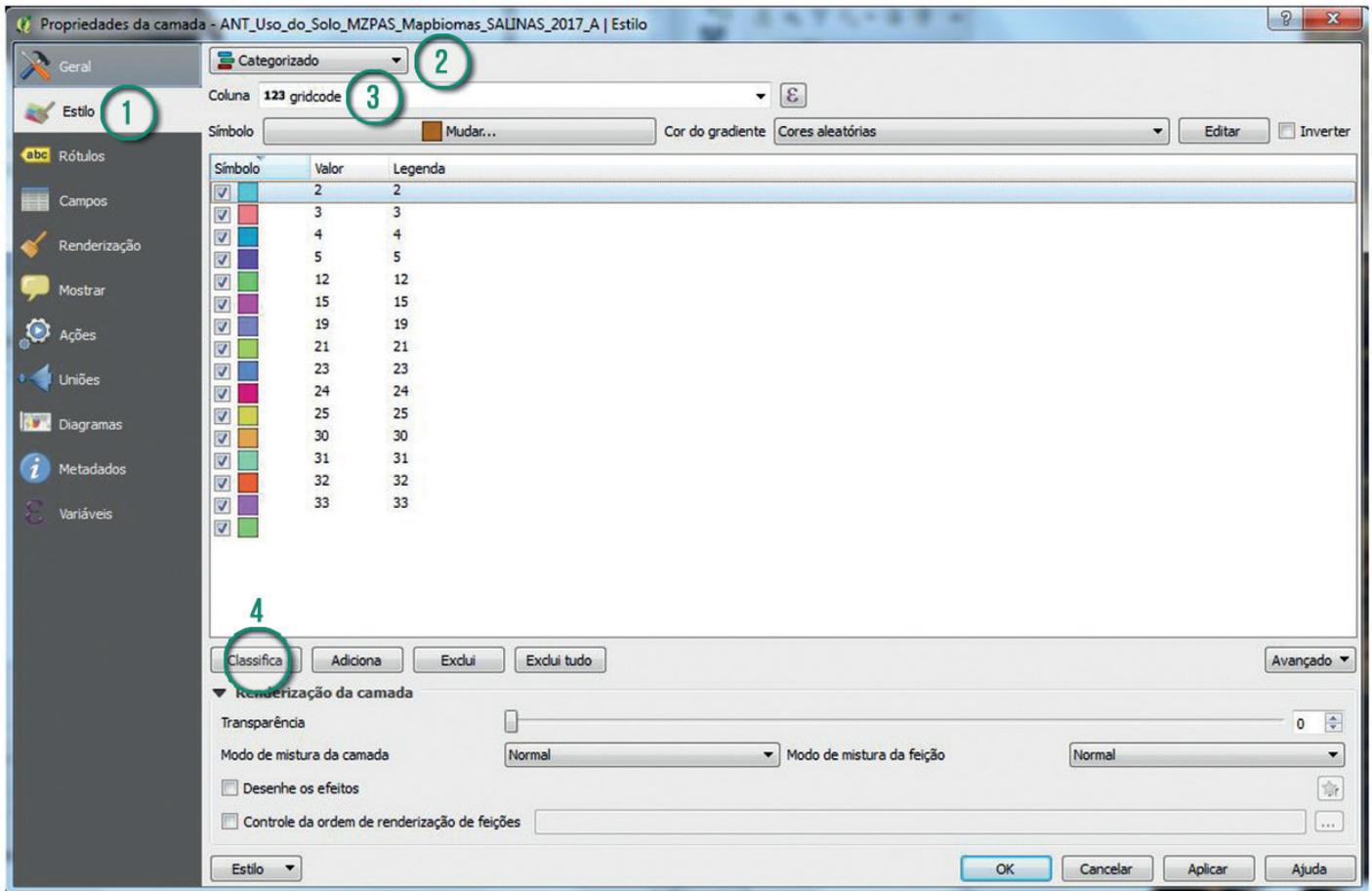


Para verificar as propriedades de cada camada, selecione o *shapefile* de uso do solo, clique com o botão direito e selecione a opção de “PROPRIEDADES”. Nesta aba todas as principais informações da camada são apresentadas, como o sistema de coordenadas utilizado, estilo, rótulos e outros. Todos os arquivos gerados no MZPAS estão no sistema de coordenadas SIRGAS 2000.



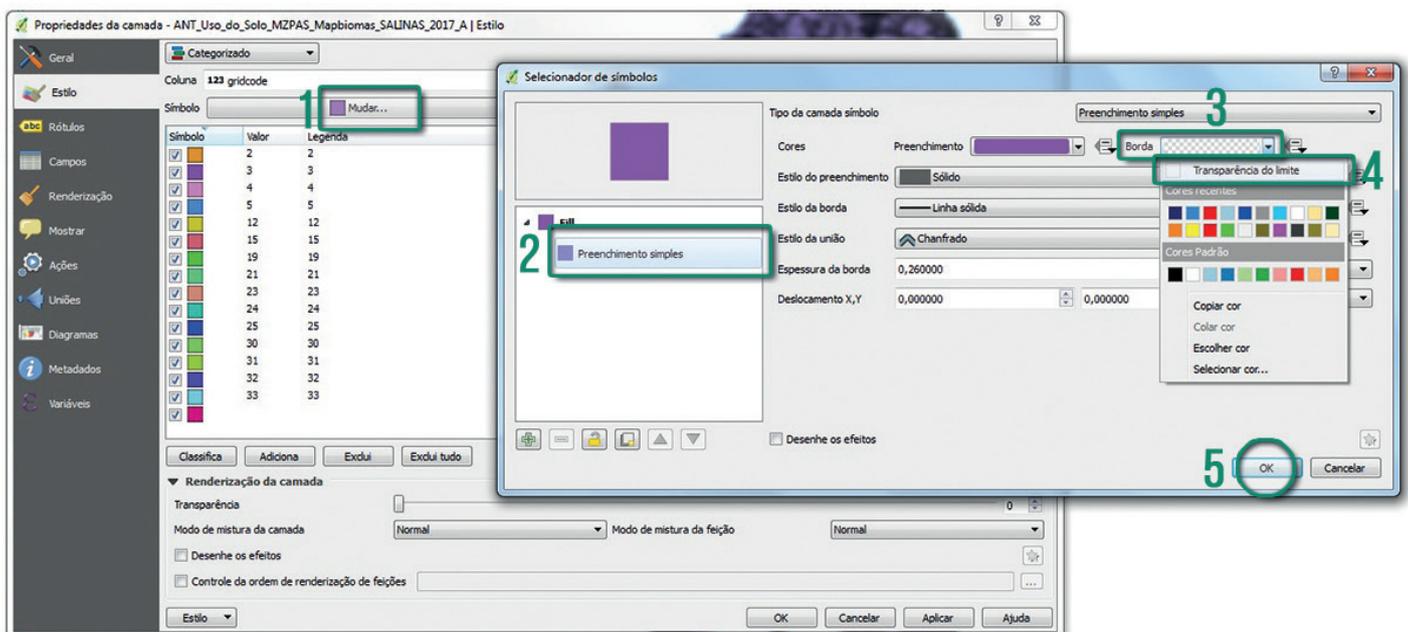
Para classificar e definir a forma de apresentação, na janela principal das propriedades da camada, clicar em “ESTILO”, em seguida selecionar “CATEGORIZADO”.

No campo “COLUNA”, selecionar “gridcode” e clicar em “CLASSIFICAR”.



Para retirar as bordas, ou aplicar qualquer outra propriedade em todos os símbolos mantendo a classificação original, clicar em “MUDAR”, na linha “SÍMBOLO”.

Especificamente para retirar as bordas das feições, fazer os procedimentos descritos na próxima figura.



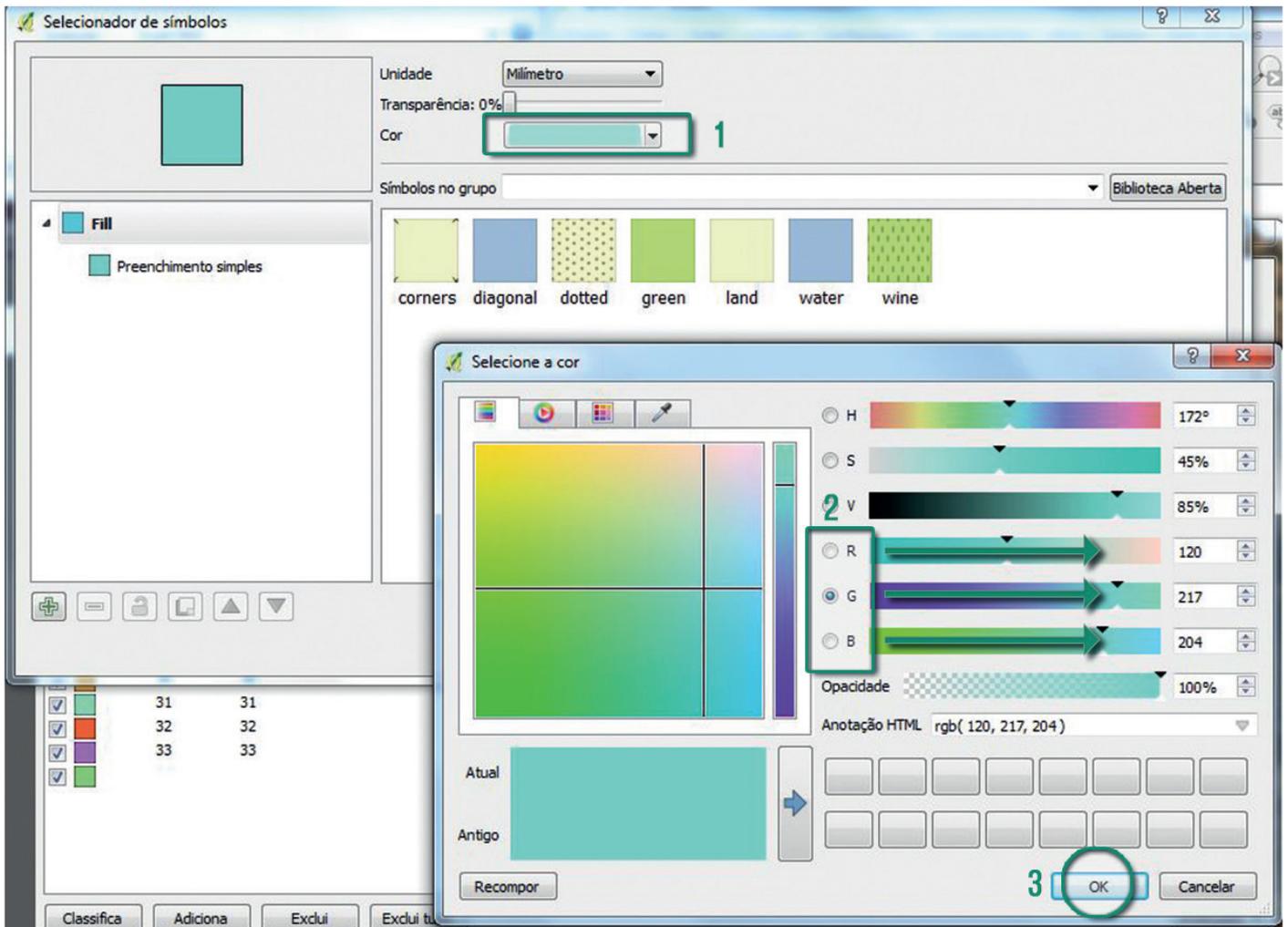
Cada valor da coluna “gridcode” corresponde a um tipo de uso do solo.

Atualizar a legenda de acordo com a tabela a seguir. Para alterar o nome, duplo clique na legenda da linha correspondente.

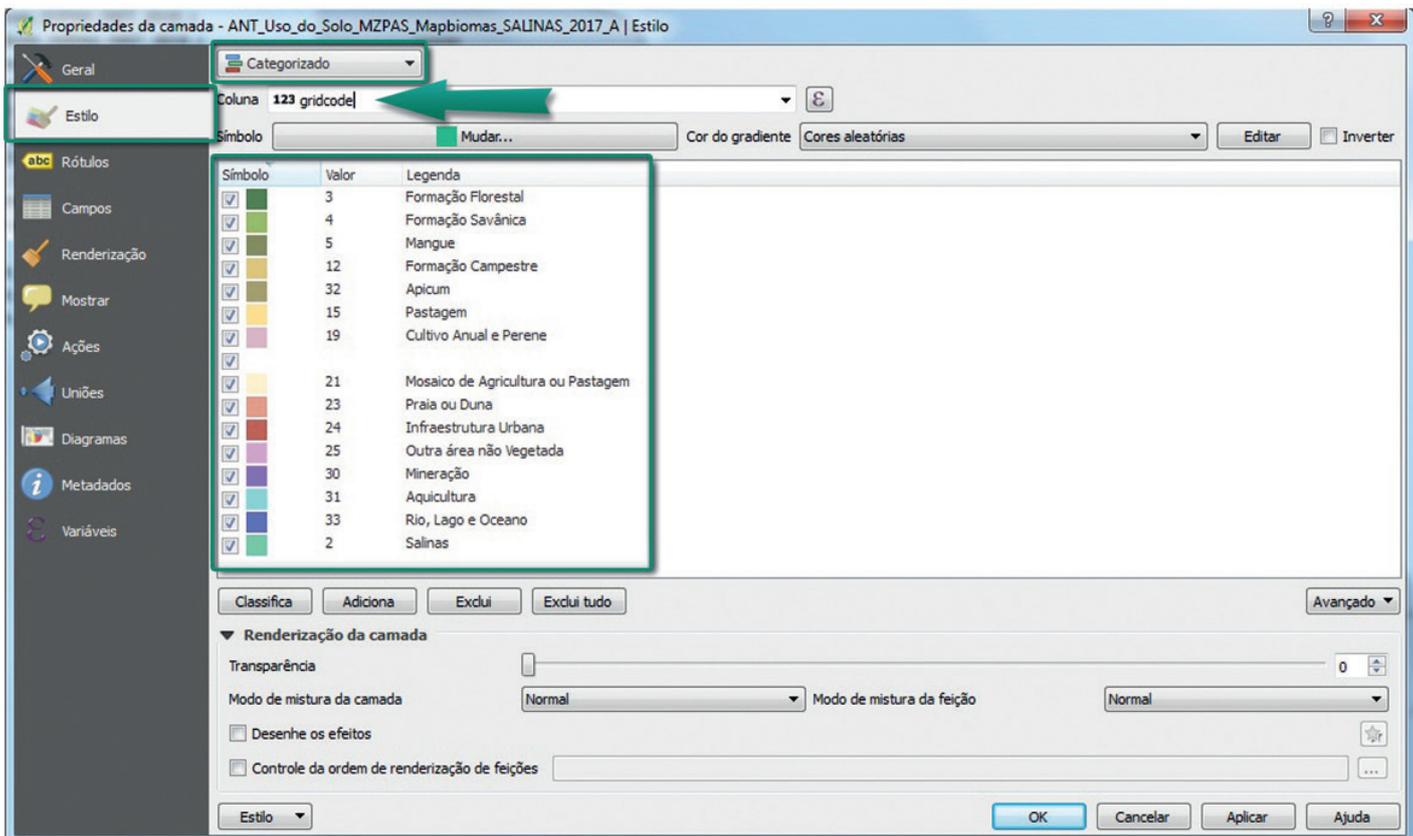
Valor	Legenda
3	Formação Florestal
4	Formação Savânica
5	Mangue
12	Formação Campestre
32	Apicum
15	Pastagem
19	Cultivo Anual e Perene
21	Mosaico de Agricultura ou Pastagem
23	Praia ou Duna
24	Infraestrutura Urbana
25	Outra área não Vegetada
30	Mineração
31	Aquicultura
33	Rio, Lago e Oceano
2	Salinas

Com os nomes corretos, vamos classificar as cores de acordo com as cores utilizadas nos relatórios do MZPAS. Para atualizar as cores, utilizar a lista de “RGB” da tabela a seguir realizando os procedimentos da figura a seguir.

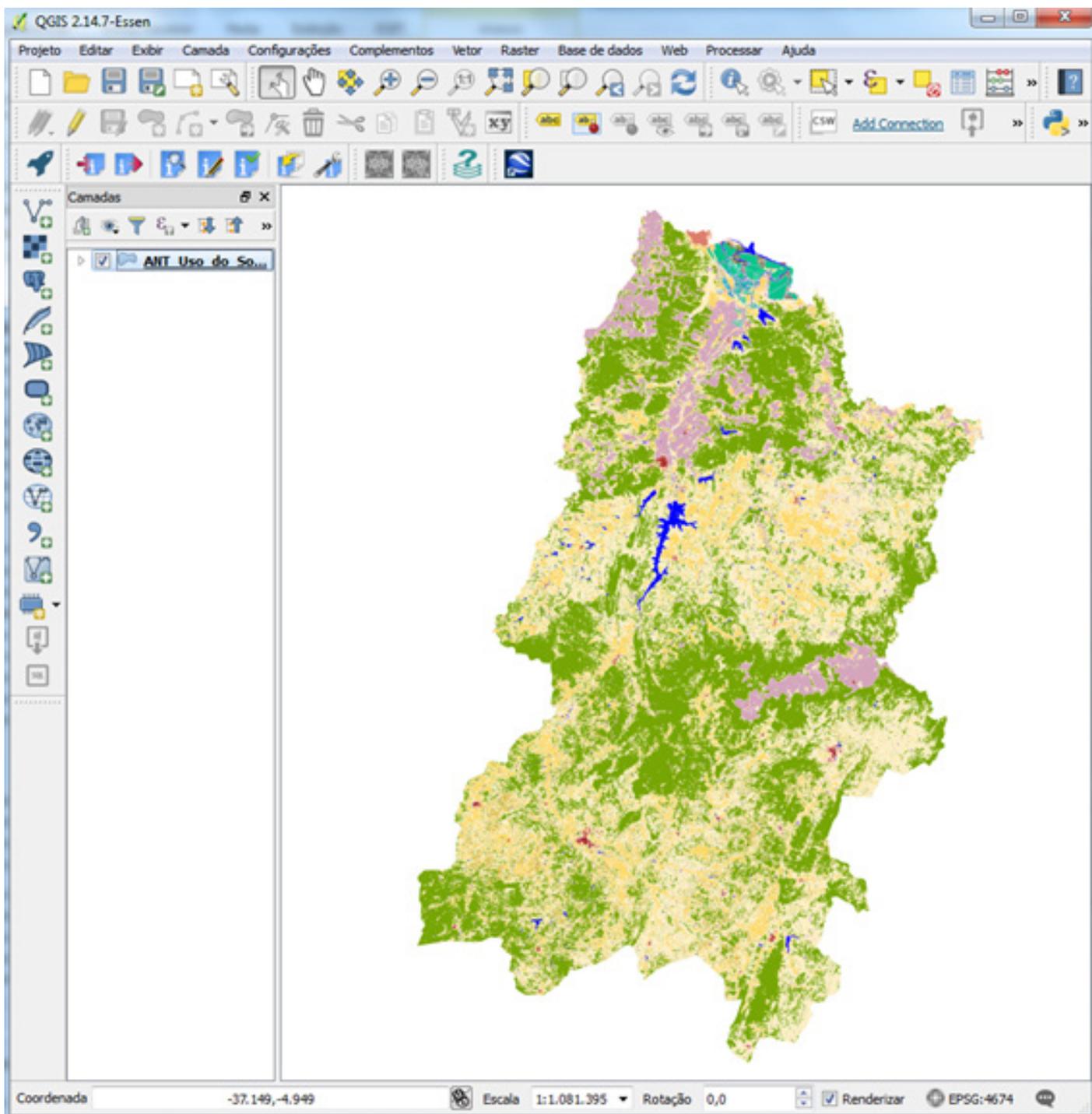
Uso do Solo	(R,G,B)
Formação Florestal	( 0, 100, 0 )
Formação Savânica	( 119, 166, 5 )
Mangue	( 104, 117, 55 )
Formação Campestre	( 218, 187, 72 )
Apicum	( 150, 140, 70 )
Pastagem	( 255, 217, 102 )
Cultivo Anual e Perene	( 213, 166, 189 )
Mosaico de Agricultura ou Pastagem	( 255, 239, 195 )
Praia ou Duna	( 221, 126, 107 )
Infraestrutura Urbana	( 175, 42, 42 )
Outra área não Vegetada	( 231, 139, 231 )
Mineração	( 138, 43, 226 )
Aquicultura	( 41, 238, 228 )
Rio, Lago e Oceano	( 0, 0, 255 )
Salinas	( 12, 195, 140 )



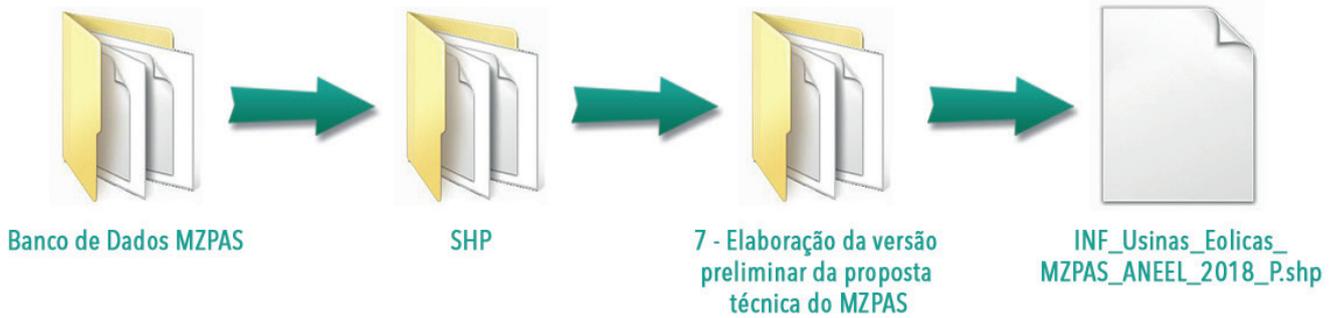
Depois de classificados todos os tipos de uso do solo, a tela deverá ficar de acordo com a figura a seguir.



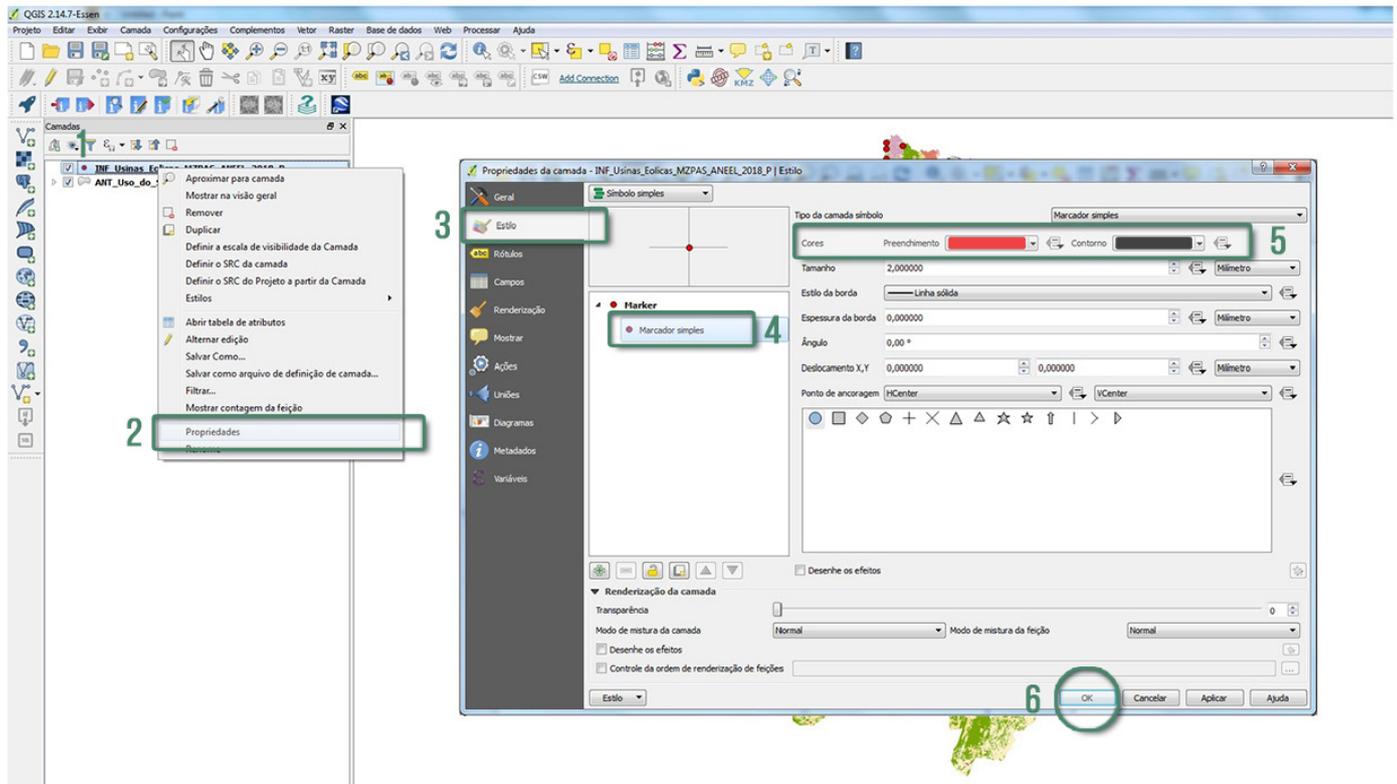
Clicar em "OK". A tela do QGIS deverá ficar conforme a figura a seguir.



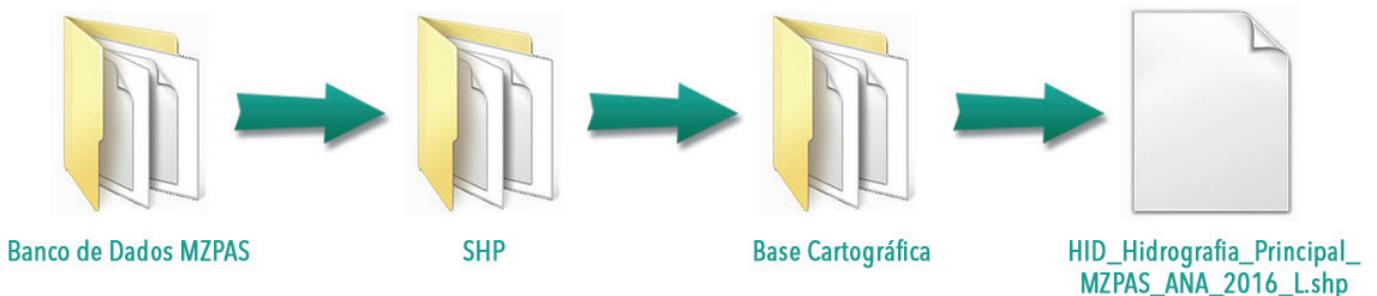
Adicionar o *shapefile* com os pontos de usinas eólicas na área do MZPAS, através do seguinte caminho da figura a seguir.



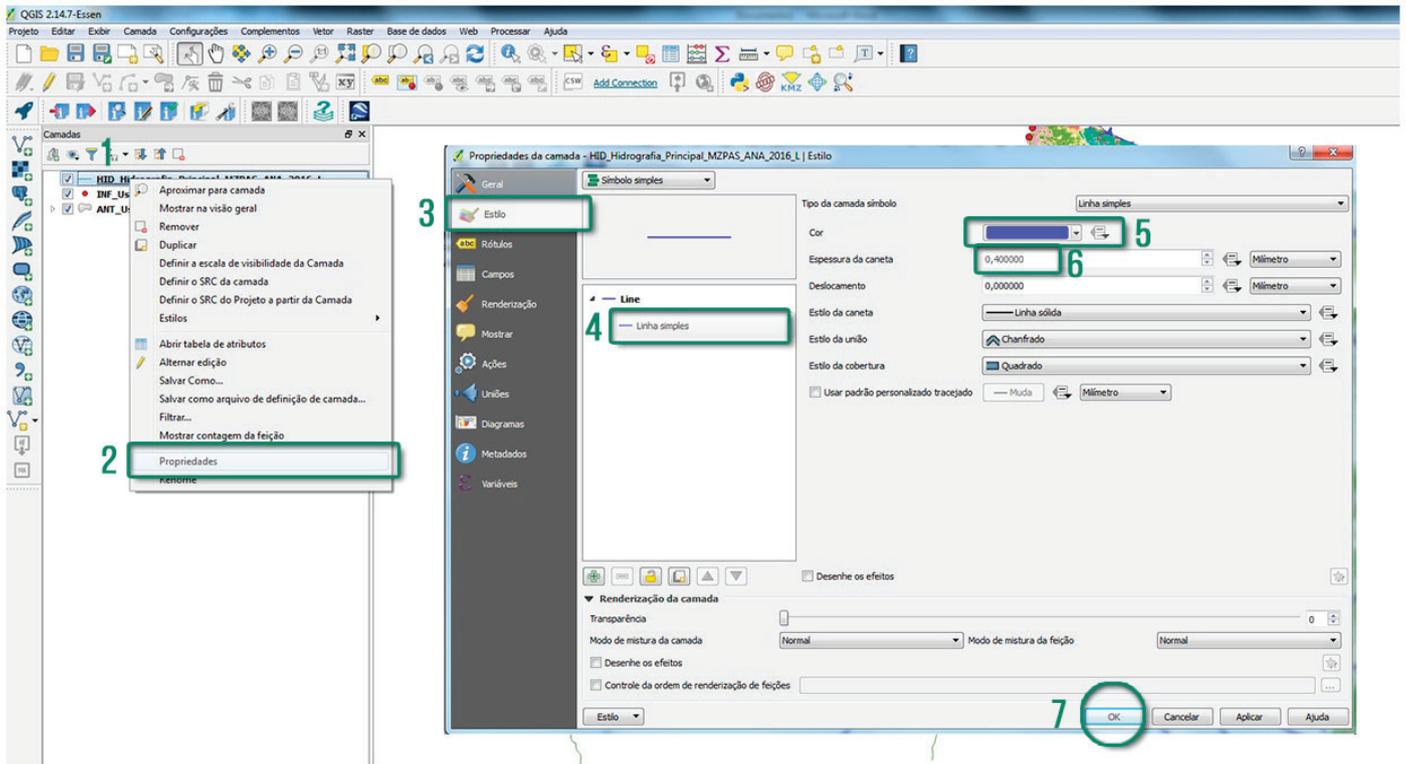
Clicar com o botão direito no nome da camada e classificar na cor vermelha e com borda preta, conforme mostra a figura abaixo.



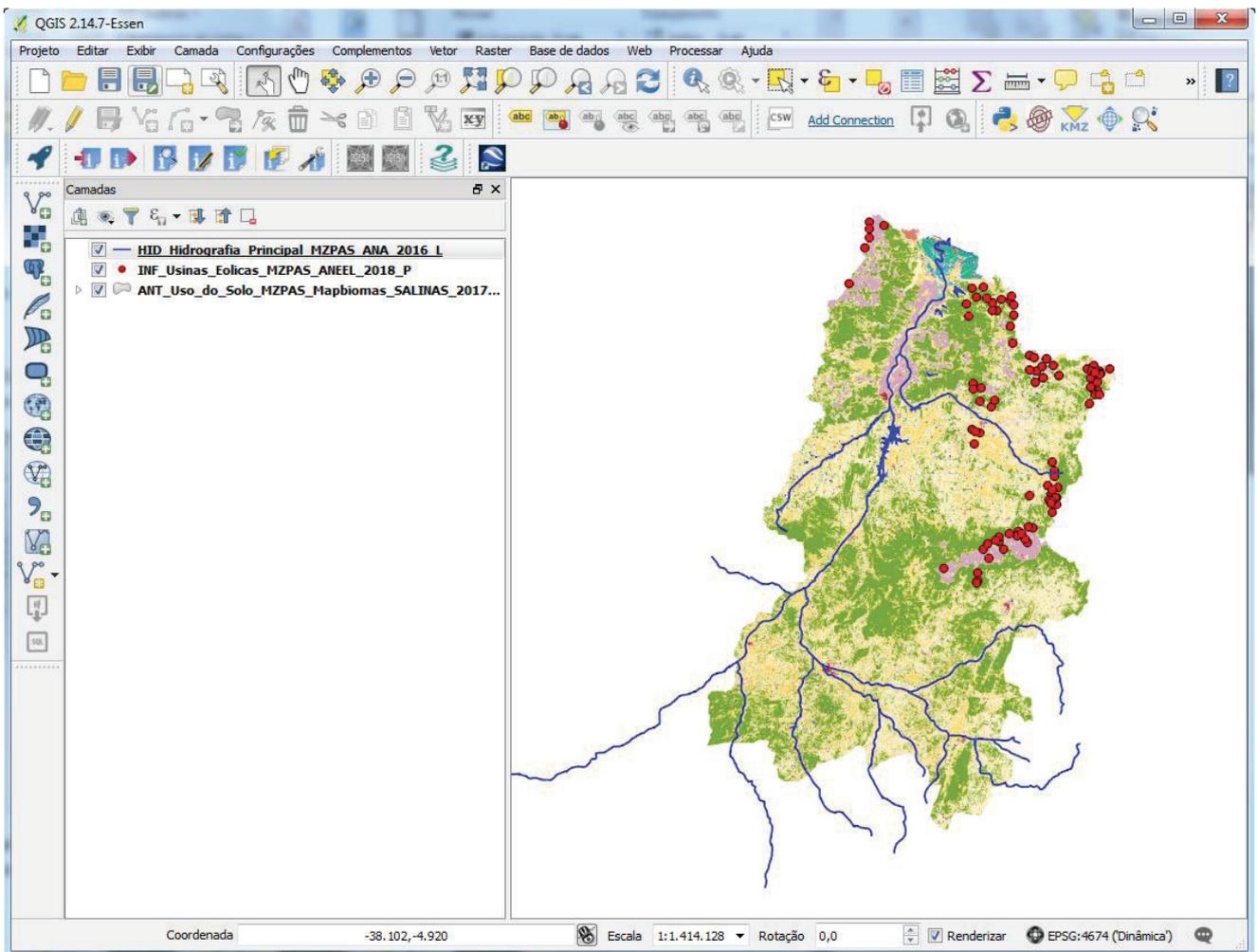
Adicionar também um *shapefile* de hidrografia principal, que está em formato de linhas, conforme mostra a figura a seguir.



Classificar a linha na cor azul e aumentar espessura para que fique com uma melhor visualização no mapa, conforme parâmetros a seguir.



A tela do QGIS deverá ficar conforme a figura abaixo.



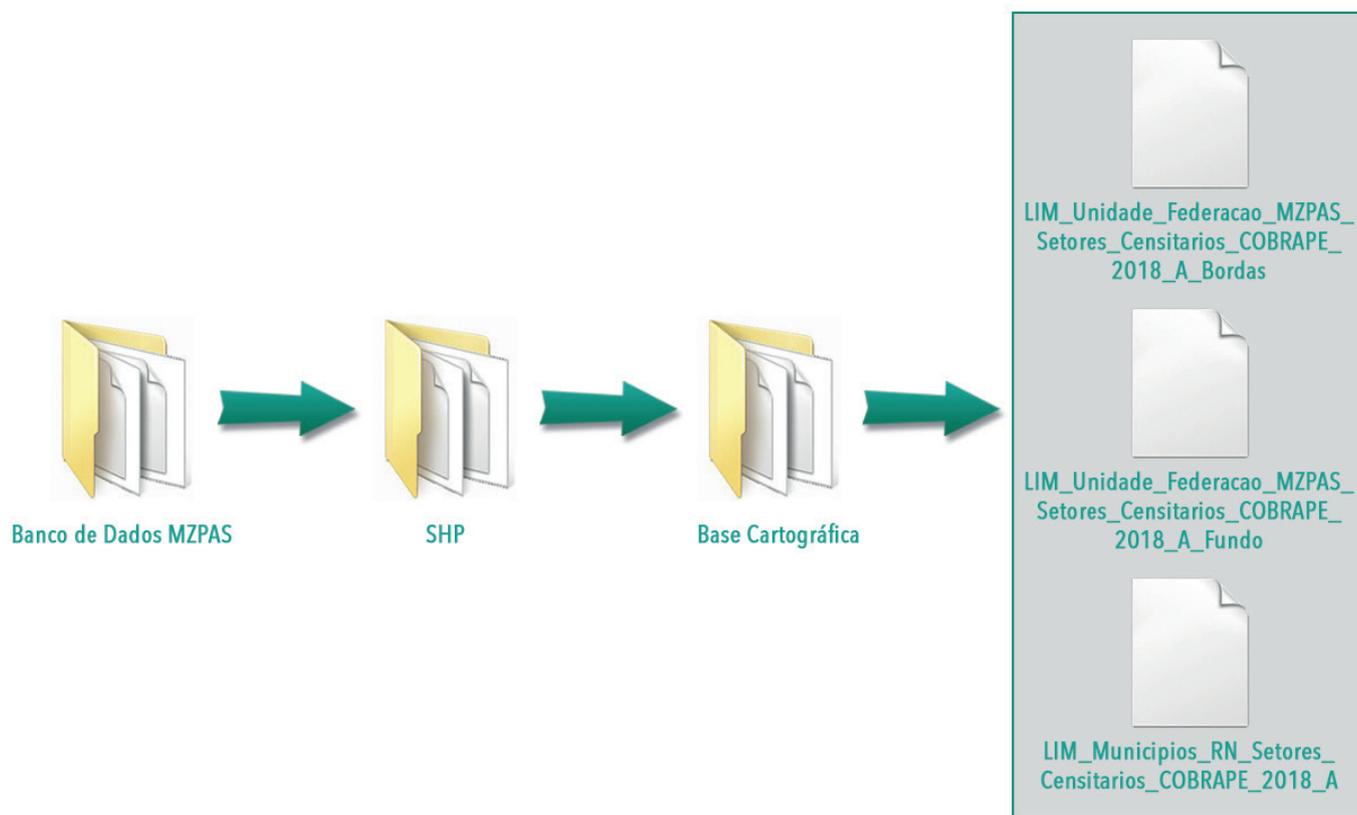
**!** O SEGUNDO EXERCÍCIO É A CONTINUAÇÃO DESTA TELA.

## EXERCÍCIO 2

**Objetivo: Importar classificações do Banco de Dados do MZPAS e criar compositor de impressão.**

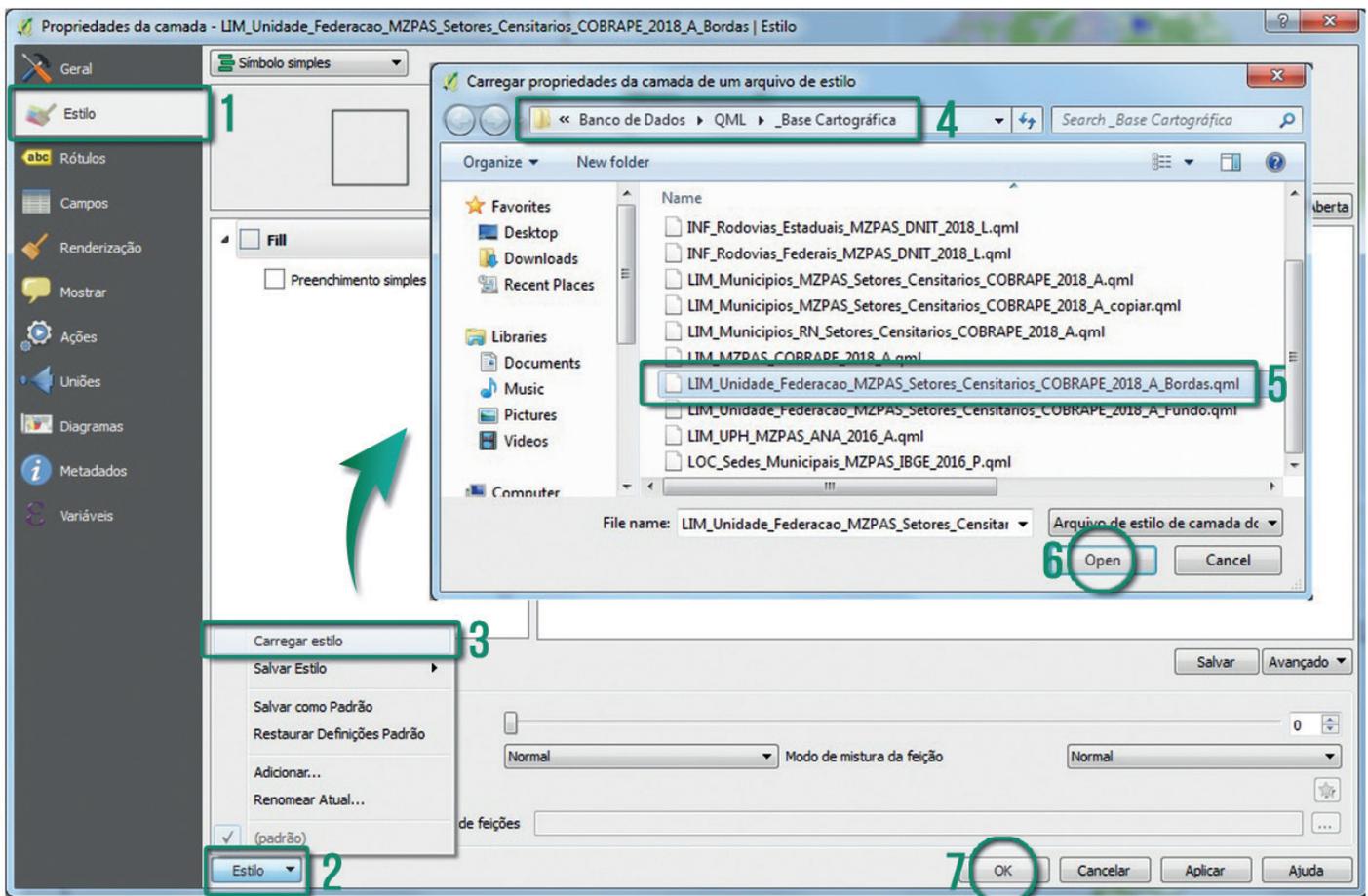
Como continuação da tela do exercício anterior, vamos criar uma figura com melhor apresentação, adicionando fundo, bordas e limites municipais.

Primeiro, adicionar os *shapefiles* que estão no seguinte caminho:



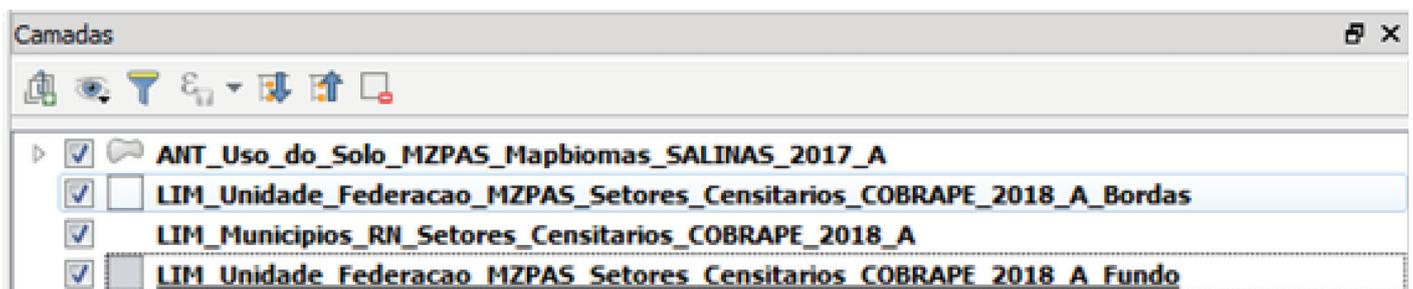
Os arquivos abrirão com simbologias padrões e fora da ordem, causando sobreposições que dificultam a visualização da figura completa.

Para classificar e adotar as mesmas características do MZPAS, desta vez, vamos importar as simbologias salvas no Banco de Dados clicando com o botão direito no nome do *shapefile*: LIM\_Unidades\_Federação\_MZPAS\_Setores\_Censitarios\_COBRAPE\_2018\_A\_Bordas, "PROPRIEDADES, e seguir os seguintes passos conforme a figura a seguir



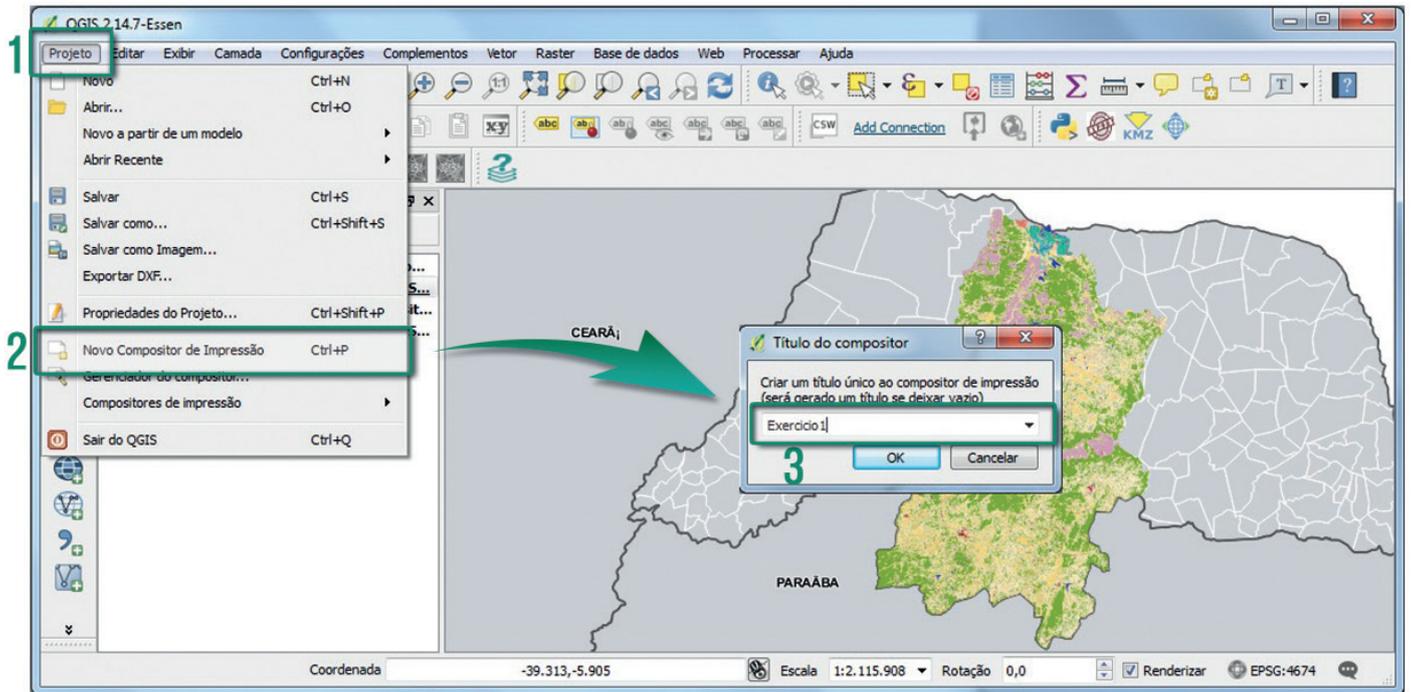
Repetir o procedimento para os outros dois *shapefiles* adicionados, abrindo os seus respectivos arquivos de extensão QML.

Para organizar *shapefiles* em ordem, clique e segure apertado o botão esquerdo do mouse no nome da camada e arraste para cima ou para baixo, deixando na seguinte ordem:



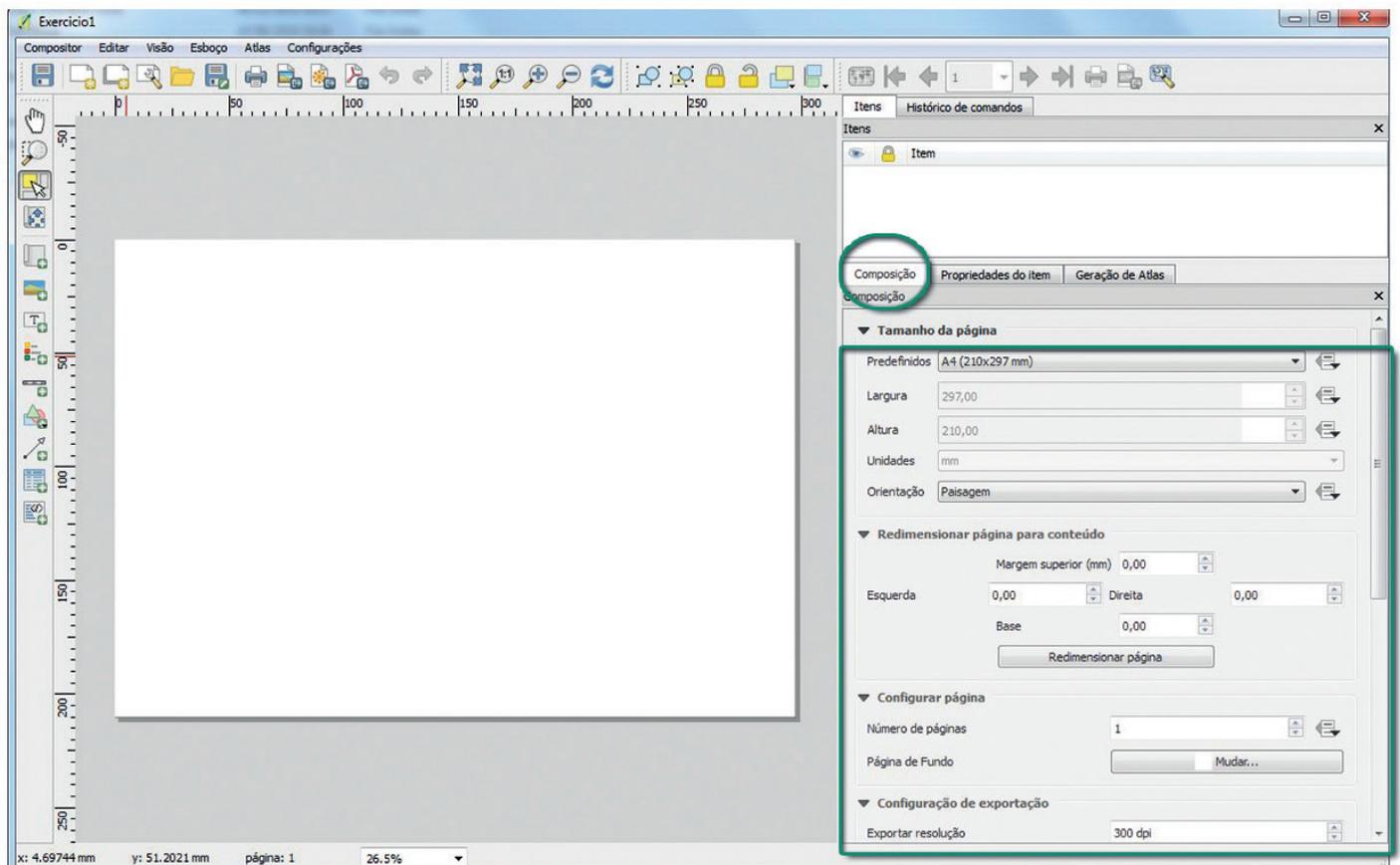
**!** A preparação do mapa para impressão passa pela criação de um Compositor de Impressão, que permite ajustar a escala e demais elementos que visualmente estarão presentes na figura.

Para abrir o compositor, siga os passos conforme mostra a figura a seguir. Defina o título do compositor para “Exercício1”



Seguindo os passos anteriores, abrirá uma janela denominada “Exercicio 1”, onde serão adicionados os elementos que comporão a figura para impressão.

O primeiro passo é dimensionar o tamanho da página e as configurações de qualidade de impressão, na aba “COMPOSIÇÃO”, a direita da tela, conforme mostra a figura a seguir. Usaremos no exemplo, uma página A4, orientação Paisagem.



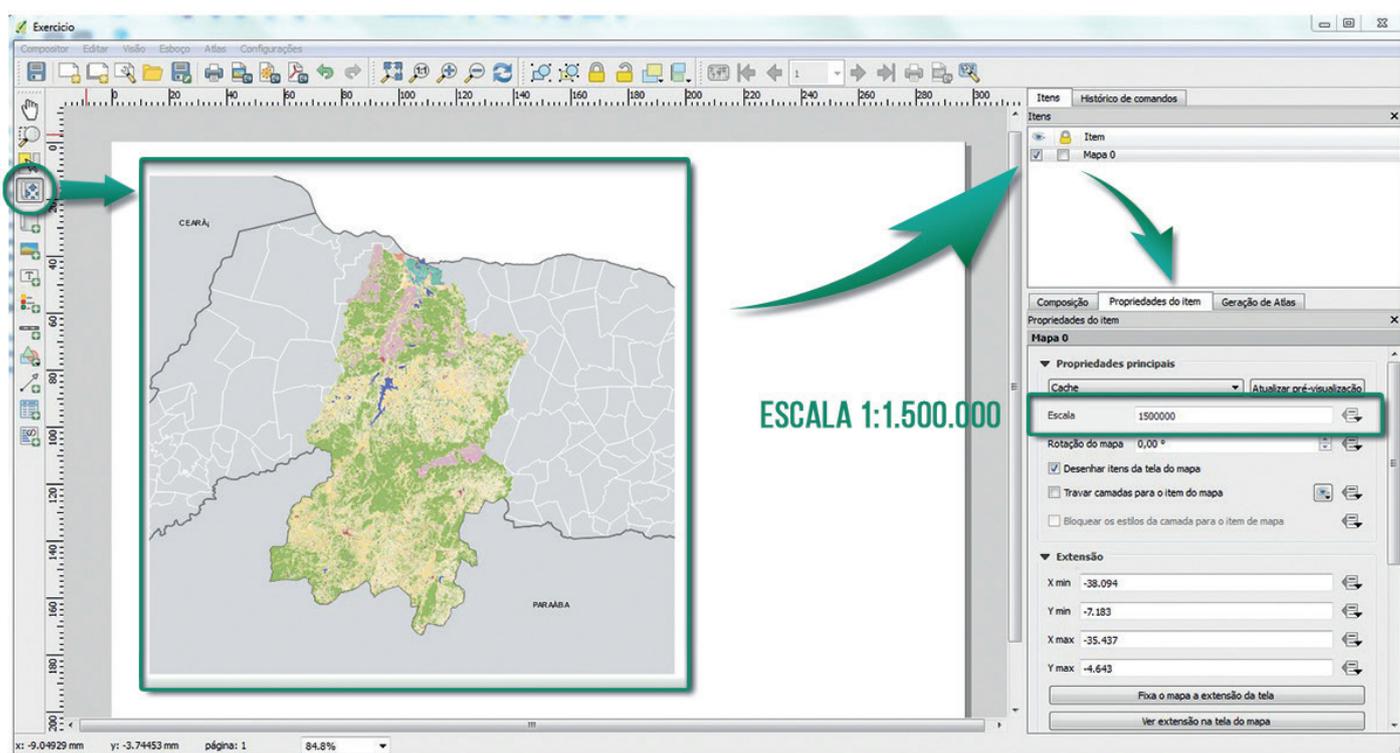
Definidas as propriedades da página, criaremos o layout de impressão, que consiste em definir onde ficará o mapa, título, e demais elementos.

Para mostrar o mapa na figura, usar o botão “ADICIONAR NOVO MAPA ”, clicar e arrastar na tela de impres-

são criando um retângulo, conforme mostra a figura a seguir. Note que assim que criar o objeto do novo mapa, irá aparecer à direita da tela um novo item (Mapa 0). Abaixo irá conter as “Propriedades do Item”, onde é possível alterar diversos elementos do mapa correspondente.

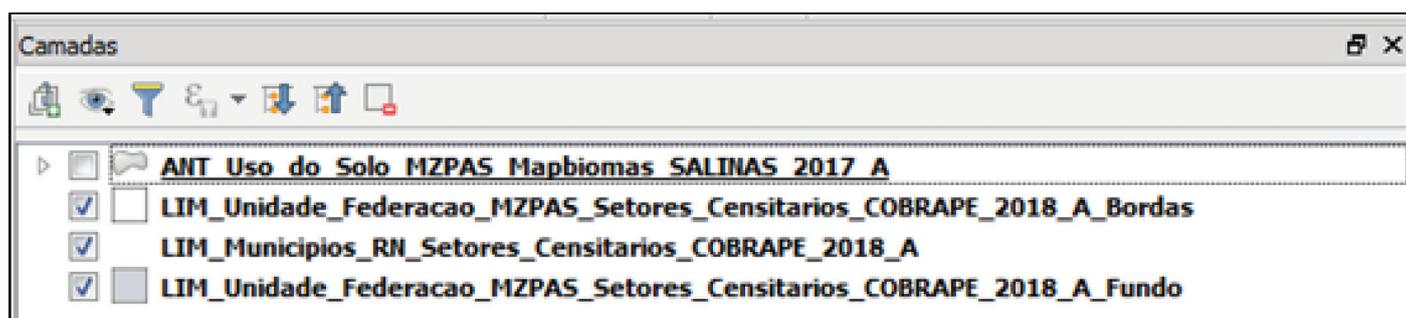
Nas propriedades gerais, altere a escala de visualização para 1:1.500.000, conforme mostra a figura abaixo.

Utilize o ícone “MOVER ITEM DO CONTEÚDO ” para centralizar o mapa dentro do retângulo.



**!** Quando trabalhamos com arquivos pesados, como o uso do solo, por exemplo, a tendência é que haja demora no processamento para carregar o mapa após cada comando que executamos. Isto posto, podemos temporariamente desabilitar a visualização do *shapefile*.

Para isso, minimizar a janela do compositor, voltar a janela principal do QGIS e na barra de camadas, desabilitar a camada do uso do solo, conforme figura abaixo.



Com a camada desabilitada, voltar ao compositor e clicar no botão “ATUALIZAR VISÃO



”, que fica na parte superior da tela.



**Sempre que alguma característica for alterada na janela principal do QGIS, seja a classificação de algum *shapefile*, inserção/remoção de camadas, ou qualquer outra modificação, deverá atualizar a visão**

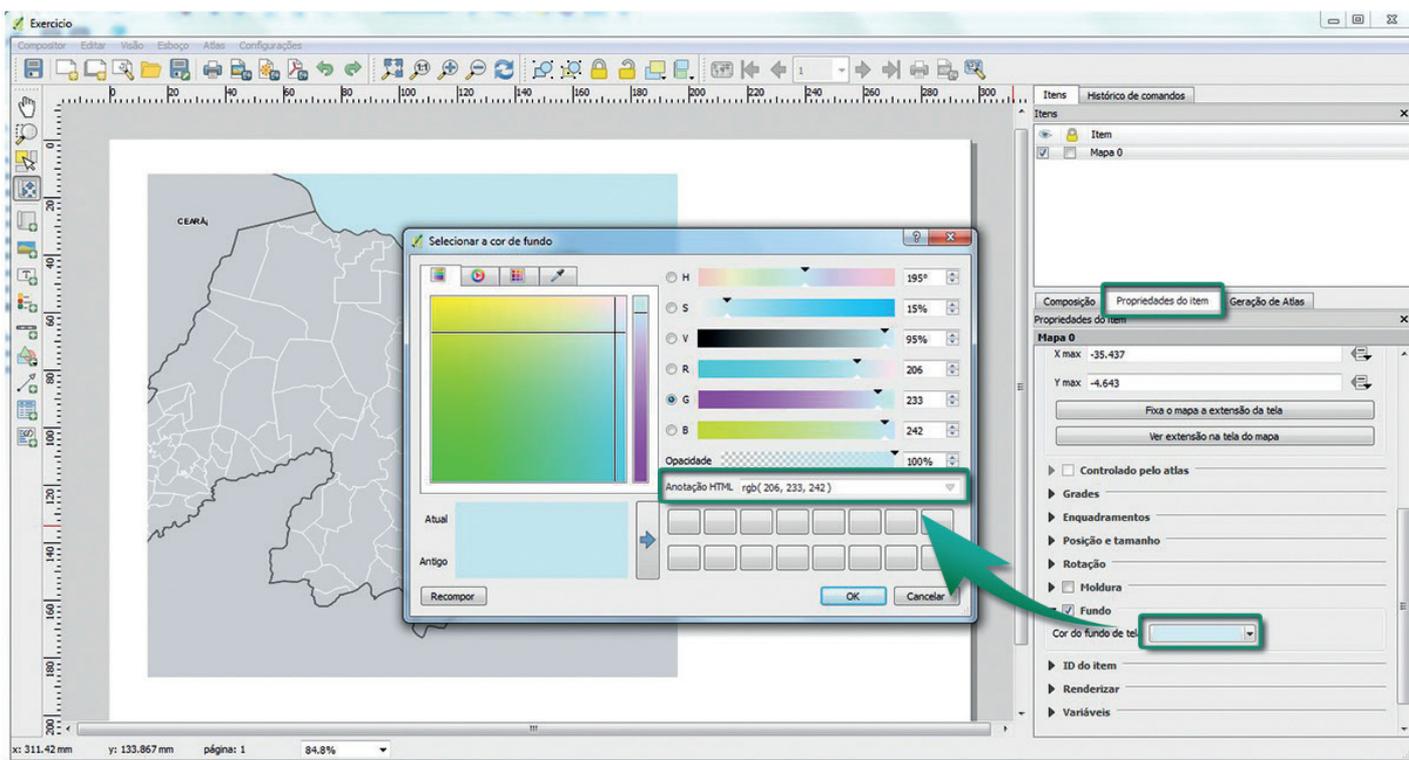


**para que as alterações sejam processadas no compositor.**

Para adicionar as coordenadas ou grades para servir de referência ao leitor, procure nas propriedades do item o título “GRADE”. São diversos campos para personalizar. Como sugestão, utilize como referência a figura abaixo, que são as mesmas informações utilizadas nos mapas elaborados para o MZPAS.

Para fazer referência ao Oceano, o fundo do retângulo de visualização do mapa deverá ser azul.

Nas propriedades do item, encontre a opção “FUNDO”. A sugestão de azul (utilizada no MZPAS) é: R: 206; G: 233; B: 242, conforme mostra a figura a seguir.



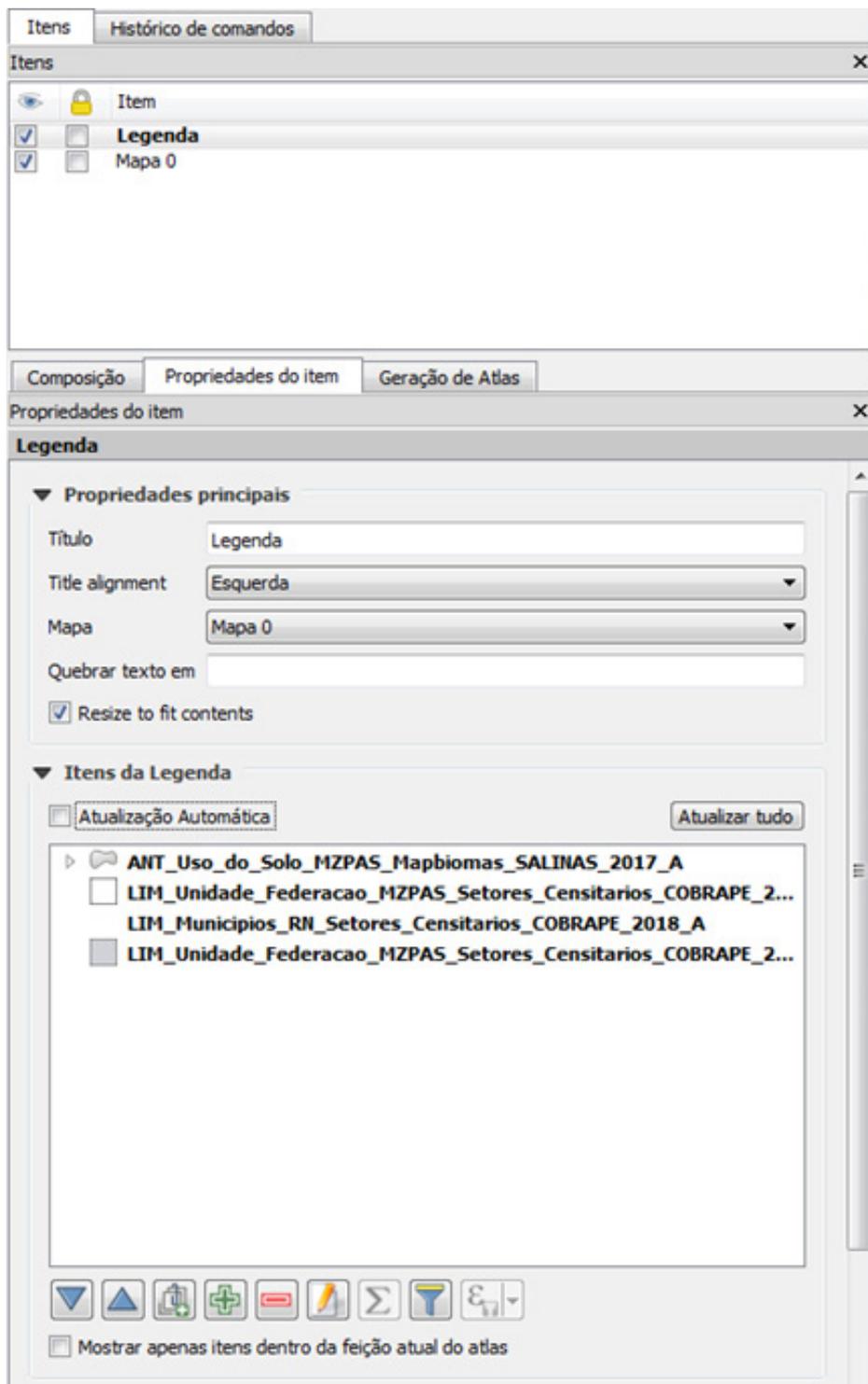
Para preencher o lado direito da folha, iremos adicionar a legenda.

No lado esquerdo na tela, clique no botão “ADICIONAR NOVA LEGENDA”, insira na parte branca, à direita da página.



**!** Nas propriedades do item é possível alterar diversas características da legenda, como fonte, alinhamento, itens visíveis, entre outras.

Nas propriedades da legenda, desabilite a “Atualização Automática”, conforme mostra a figura a seguir, permitindo então, alterar manualmente a ordem dos elementos que serão visíveis, o nome do título da camada, além de outras opções.



Remova com o botão  as três últimas camadas e deixe apenas o Uso do Solo. Expanda o Uso do Solo na flecha a esquerda do item e remova com o  os espaços vazios, caso existam.

No botão  altere o título da camada para “Uso do Solo”.

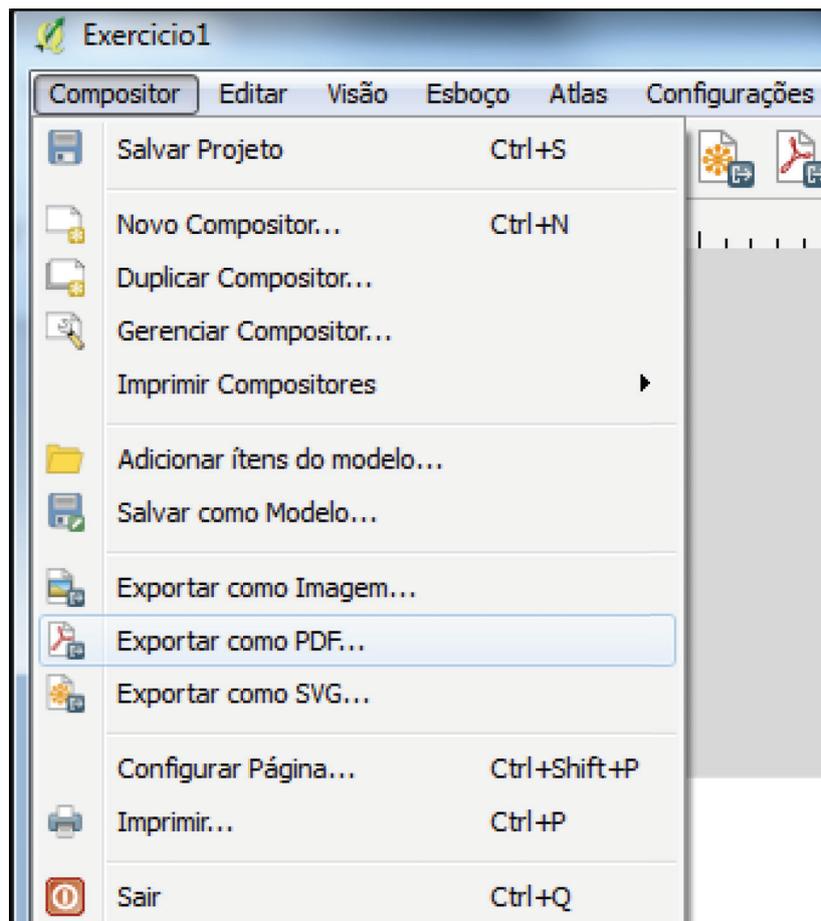
Posicione a legenda no mapa e altere o tamanho da fonte caso necessário.



**Adicione mais elementos na janela para habituar-se às propriedades do mapa, como título e barra de escala. Os elementos encontram-se no lado esquerdo da tela.**

Por fim, volte na tela principal do QGIS, habilite a visualização do Uso do Solo, volte ao compositor e atualize a visualização da tela  .

Para exportar o mapa como PDF ou imprimir, no canto esquerdo superior da tela, vá em “COMPOSITOR”, “Exportar como PDF” ou “Imprimir”, conforme mostra a figura abaixo.



## EXERCÍCIO 3

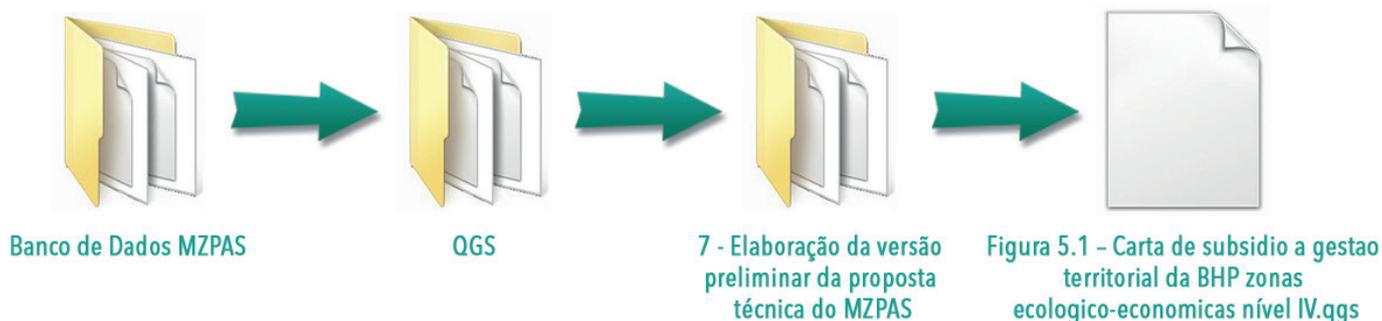
**Objetivo:** Utilizar complementos e coordenadas de visita a campo para saber qual zona é correspondente ao local.

Se estivermos em campo, ou recebermos alguma coordenada, como saberemos em qual zona do MZPAS esta coordenada está inserida?



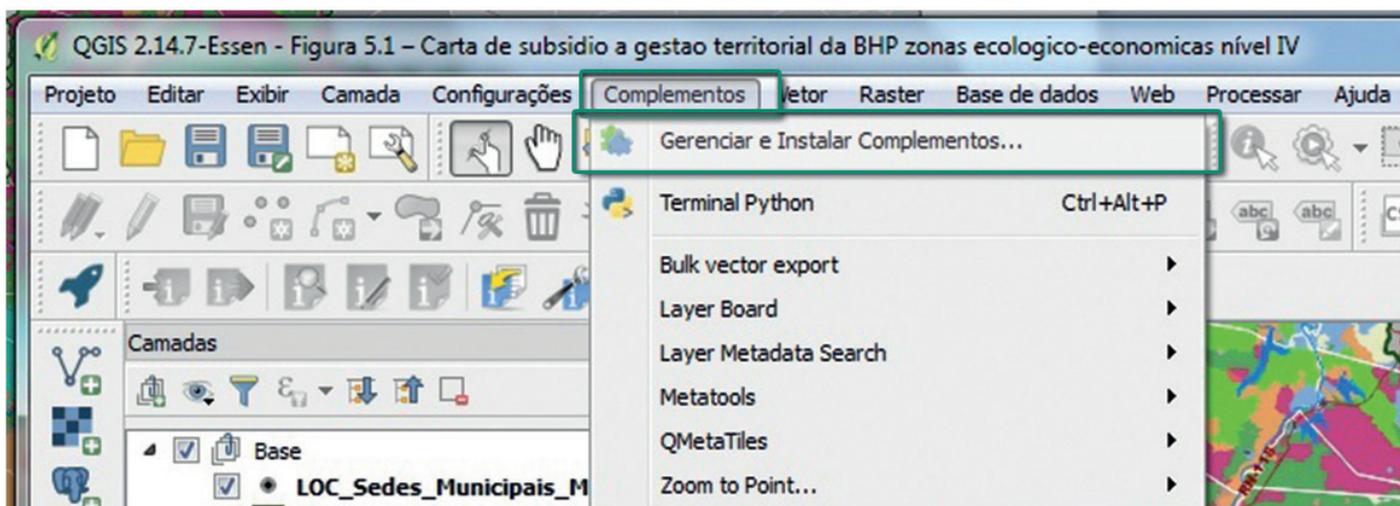
A fotografia acima foi registrada na região de estudo do MZPAS (município de Bodó), nas seguintes coordenadas: (6°02'41.7"S 36°31'32.8"W) ou (-6.044903, -36.525772)

Abra o arquivo “Figura 5.1 – Carta de subsidio a gestao territorial da BHP zonas ecologico-economicas nível IV.qgs”, localizado no Banco de Dados do MZPAS, conforme mostra a figura abaixo.



Com o QGIS aberto, iremos instalar os complementos necessários para execução do exercício.

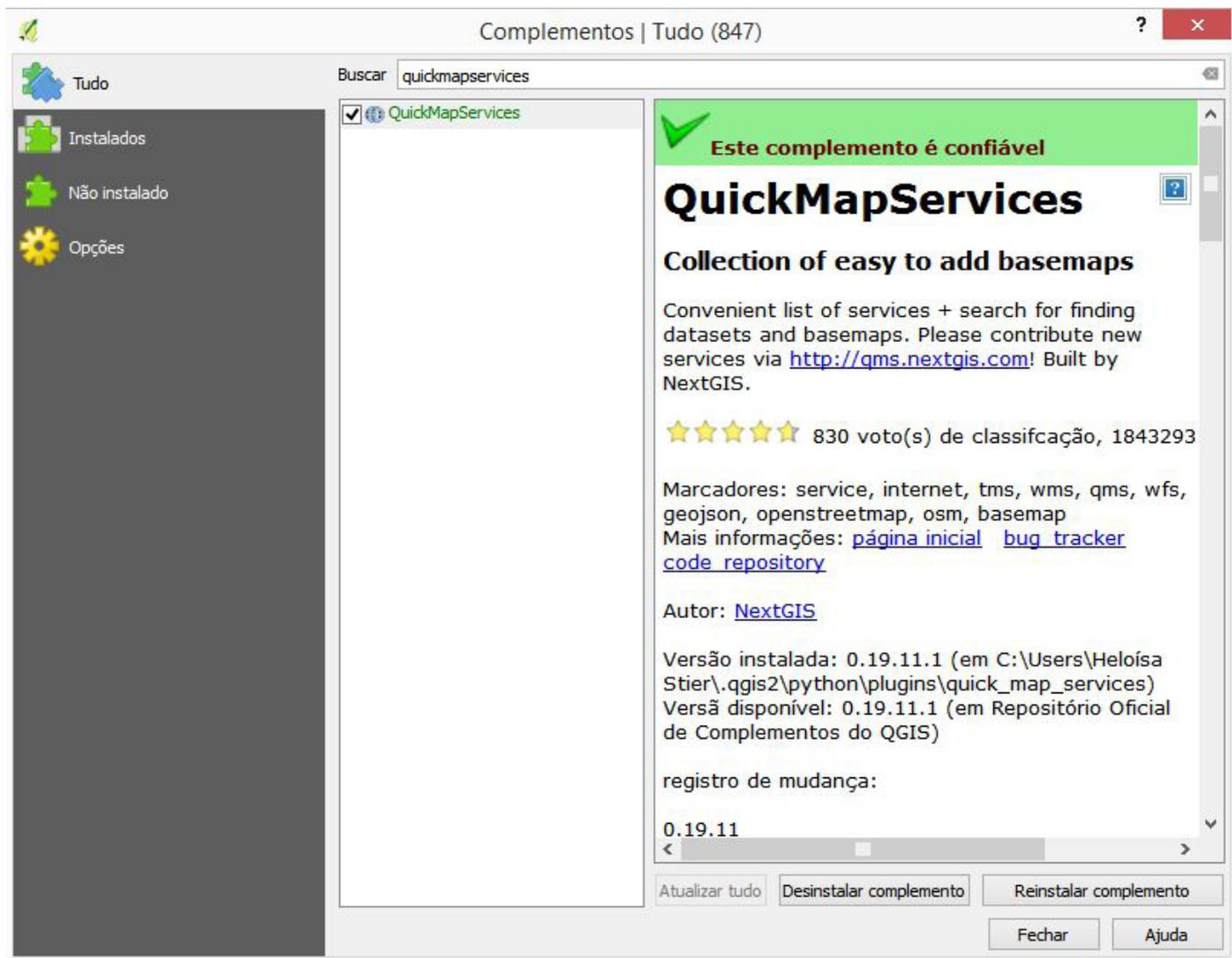
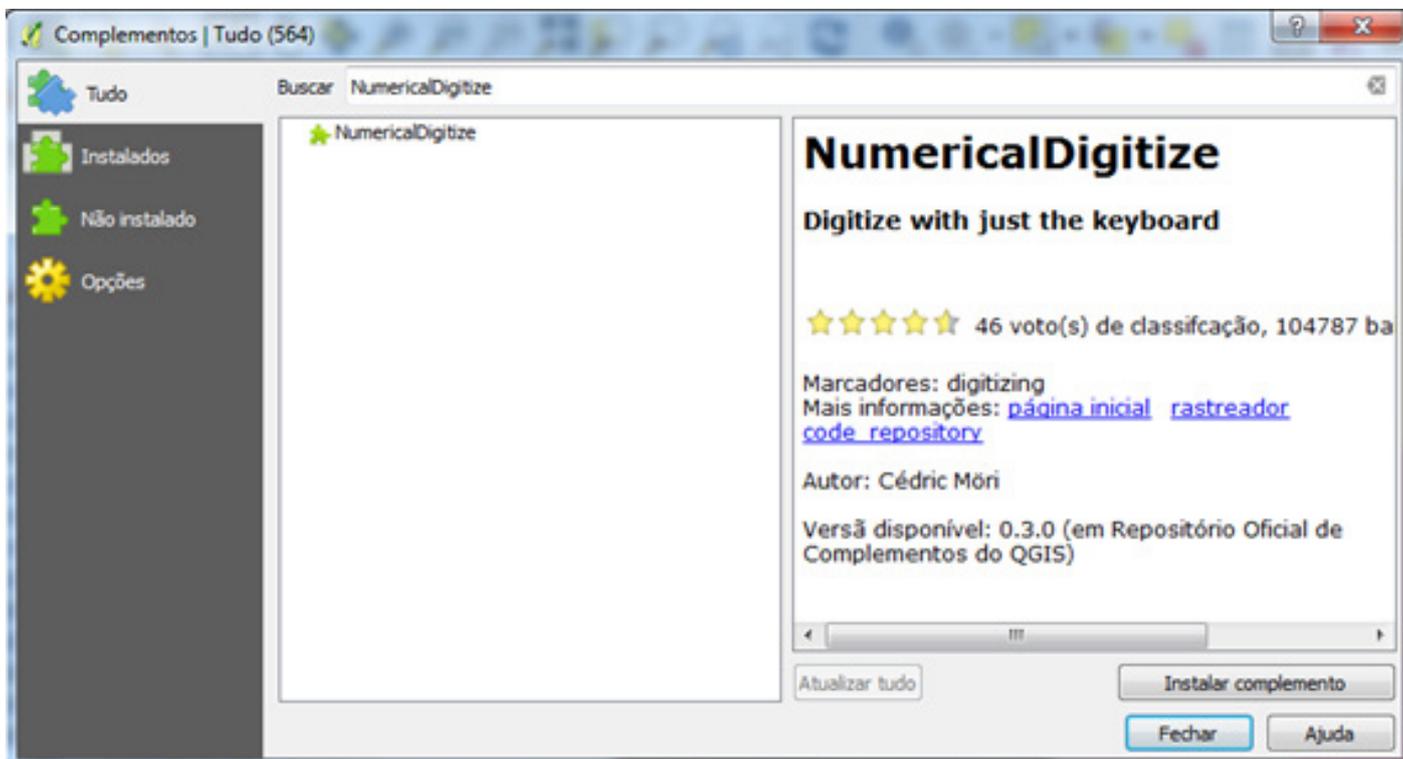
Para abrir a janela de complementos, clique na aba “COMPLEMENTOS” e “GERENCIAR E INSTALAR COMPLEMENTOS”, conforme mostra a figura a seguir.



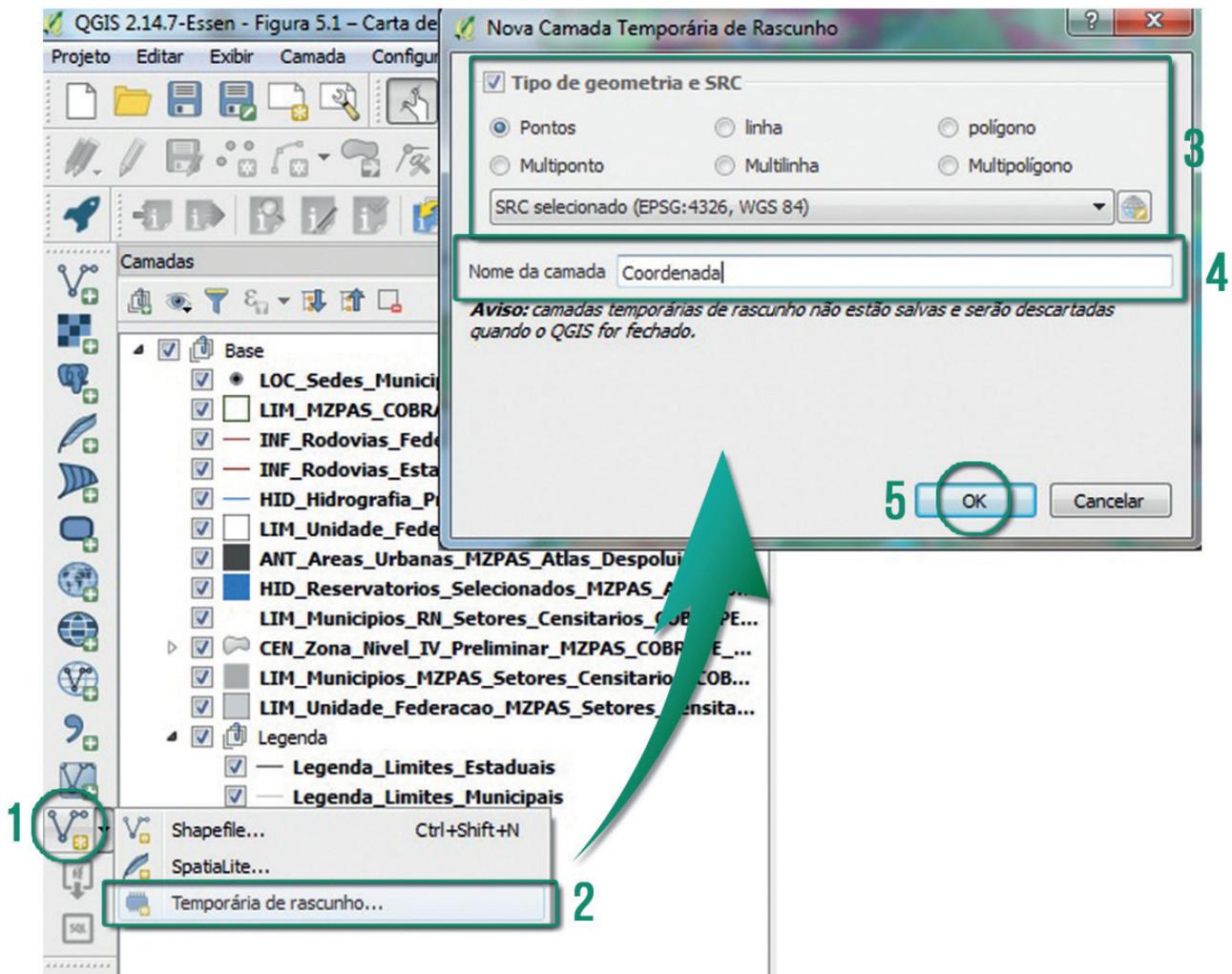
**!** Na janela de complementos é possível adicionar e remover diversos complementos criados para executar inumeras funções que não estão presentes na versão instalada do software. É possível instalar e desinstalar complementos a qualquer hora. Uma vez instalado, o complemento fica disponível em todos os arquivos de QGIS que forem abertos.

Busque e instale os seguintes complementos:

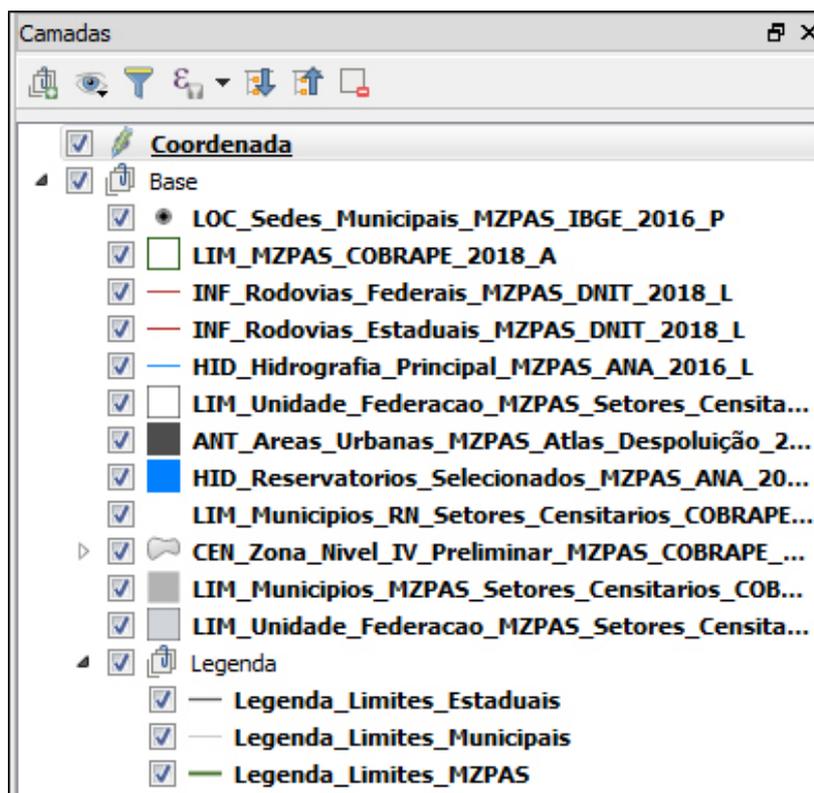
- NumericalDigitize, e;
- QuickMapServices



Em seguida, de volta a tela principal do QGIS, adicionar um *shapefile* temporário, que será utilizado para armazenar as coordenadas. O botão está no lado esquerdo da tela, conforme mostra o passo-a-passo da figura a seguir.

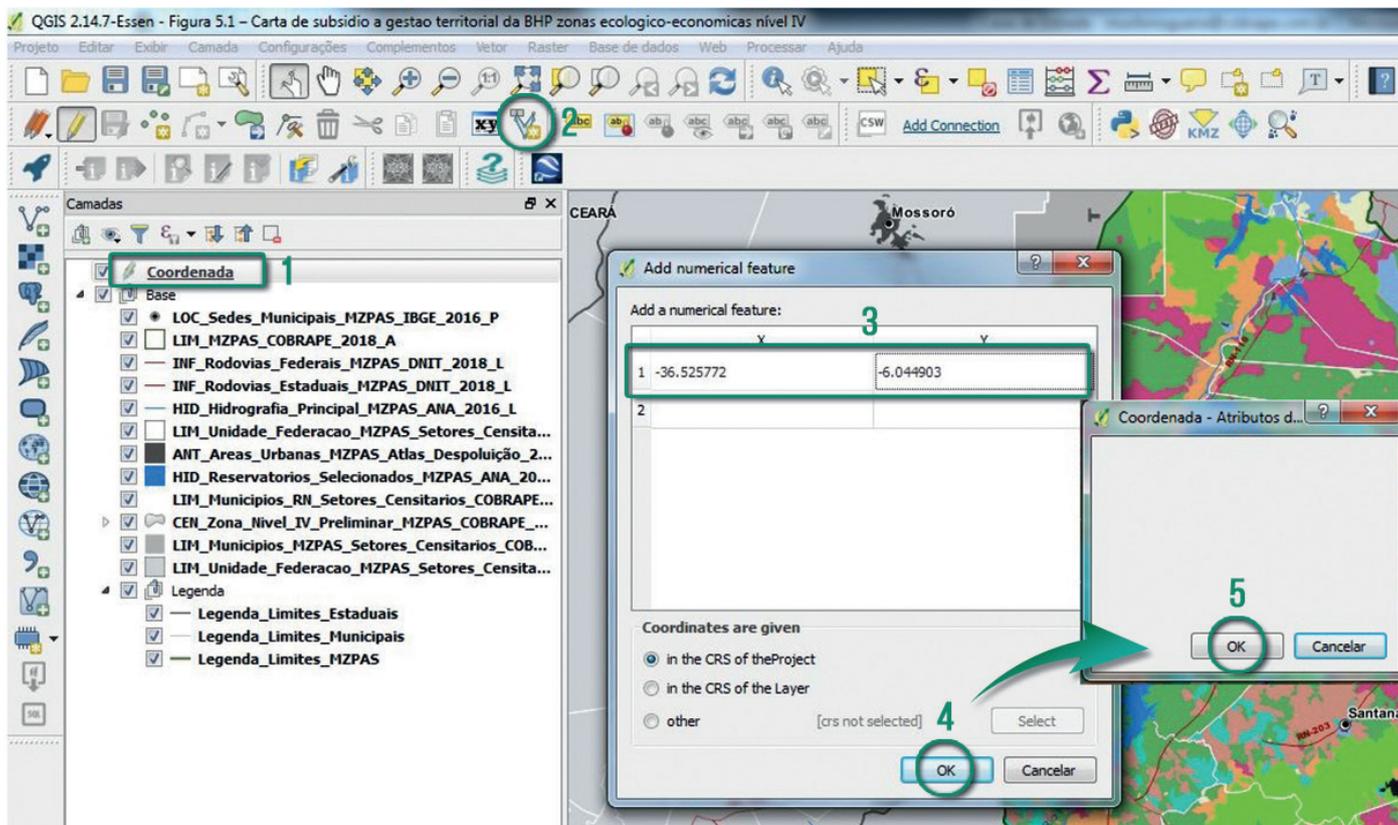


Seguindo os passos anteriores, será criada uma nova camada temporária com o nome “Coordenada”, que terá a função de nos mostrar no mapa o ponto exato onde foi registrada a fotografia.



Para inserir a coordenada da foto na camada temporária, será utilizado o complemento “NumericalDigitize”.

Selecionar a camada temporária “COORDENADA” e abrir o novo complemento (Botão  que foi adicionado automaticamente na parte superior da barra de ferramentas).

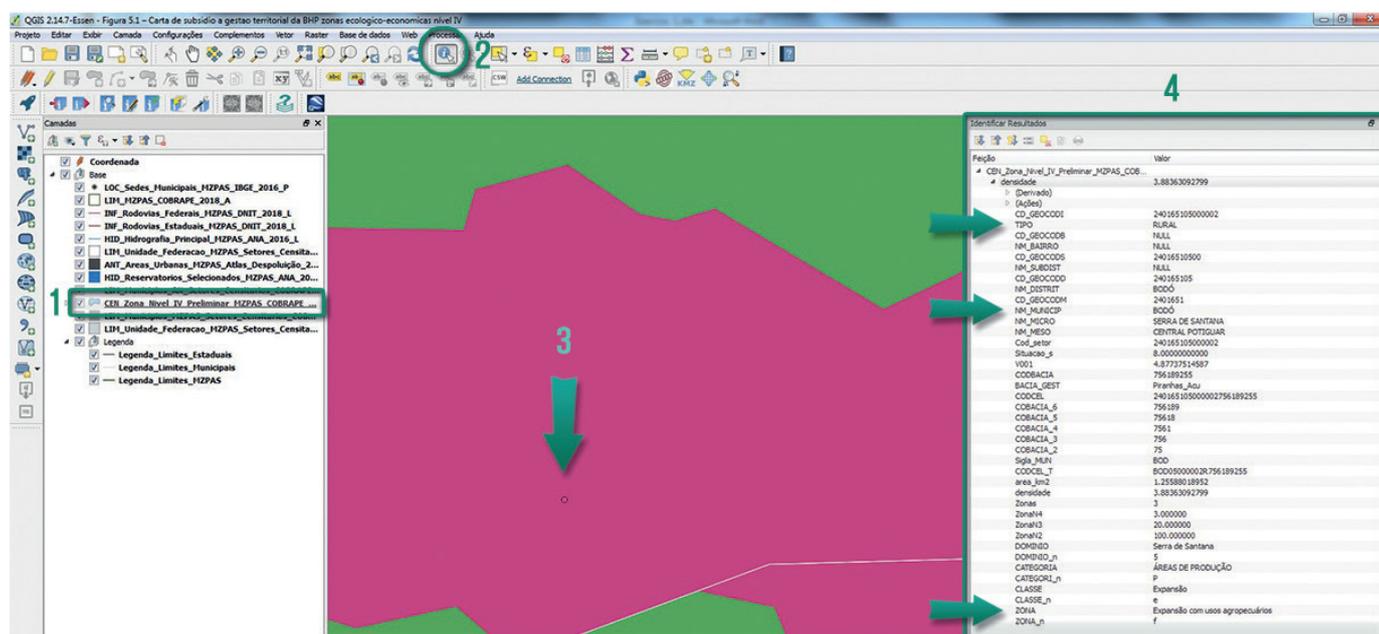


Um novo ponto será adicionado entre as sedes municipais de Santana do Matos e Currais Novos.

Aplique zoom até que o ponto fique bem visível em uma única zona, conforme a figura abaixo.



Com o zoom na barra de camadas, selecione a camada “CEN\_Zona\_Nivel\_IV\_Preliminar\_MZPAS\_COBRAPE\_2019\_A”, clicando sobre o nome. Clique no botão “IDENTIFICAR FEIÇÕES” e clique na tela na cor onde o ponto está inserido, que é a sua respectiva zona, conforme mostra o passo a passo da figura a seguir.



**!** Uma nova tabela abrirá na direita onde é possível ver todas as informações da coordenada da foto, por exemplo, o nome do município, se é um setor censitário rural ou urbano, e por fim, em qual zona o ponto está inserido.

Também é possível adicionar na tela de visualização do QGIS uma camada com imagens de satélites de diversas fontes, por meio do complemento instalado QuickMapServices. Além de imagens de satélites, o complemento permite adicionar estradas, curvas de nível e outras informações georreferenciadas de diversos serviços online.

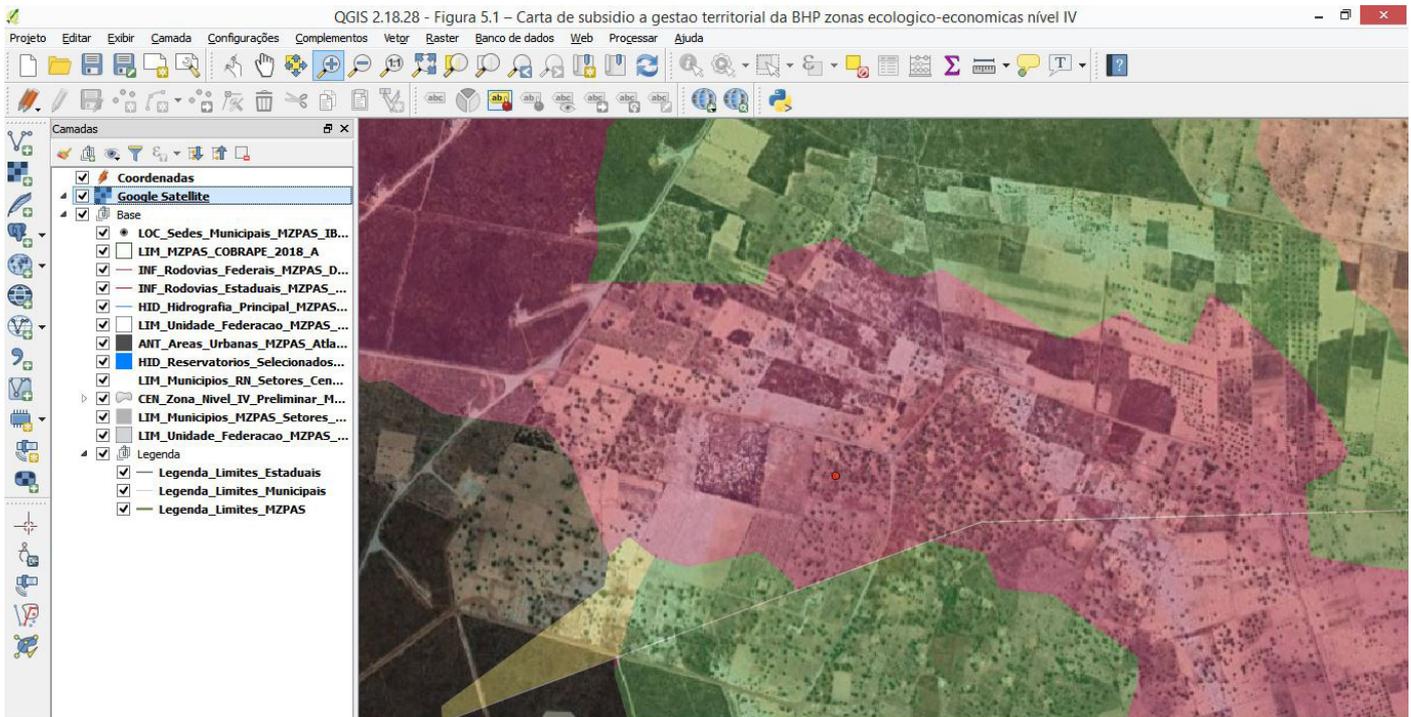
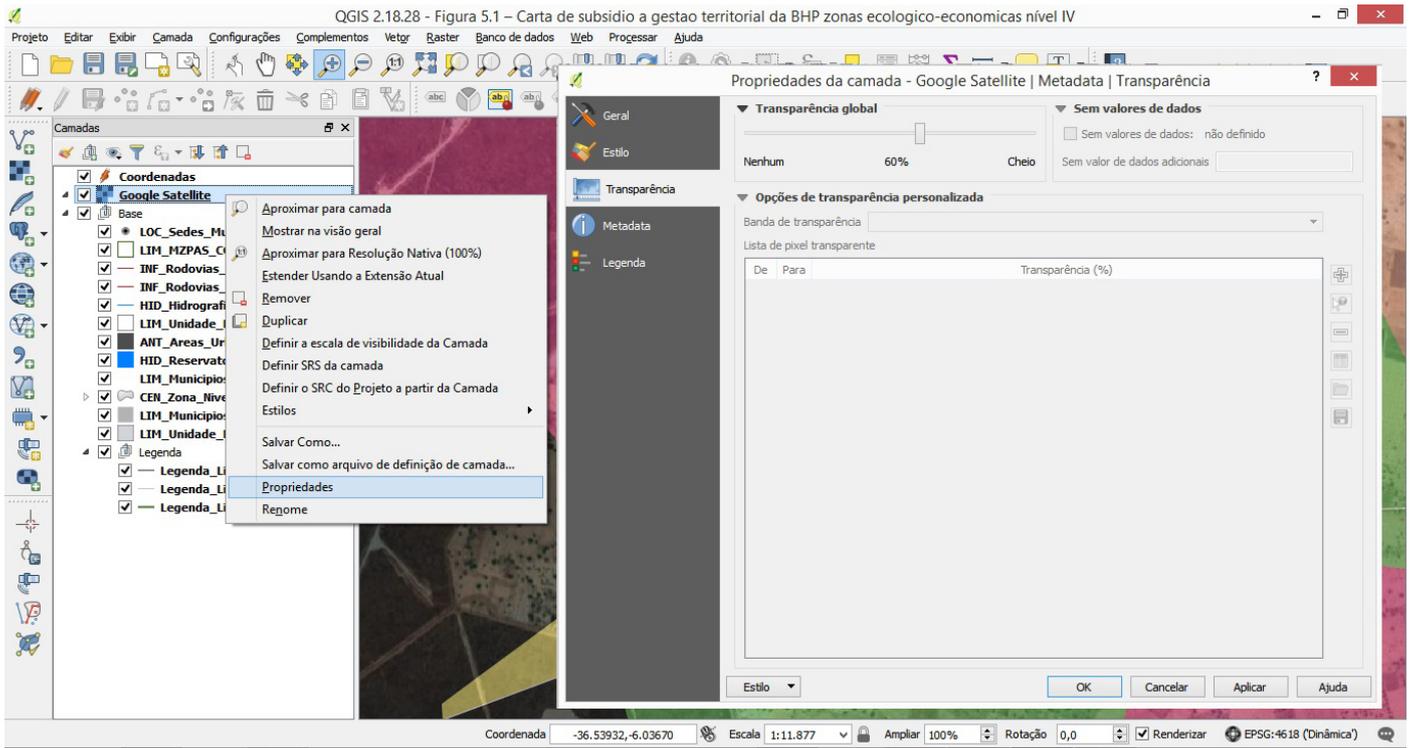
Primeiro, é necessário atualizar a lista de informações online. Para tanto, clique na aba “WEB”, “QuickMapServices”, “Options”. Vá até a última aba, “More Services” clique em “Get Contributed Pack” e aguarde atualizar o complemento.



Para utilizar complemento, clique em “Web”, “QuickMapServices” e escolha a fonte de dados georreferenciados que pretende adicionar. Nesse exemplo, vamos utilizar a base: “Google”, “Google Satellite”.

**!** Você pode utilizar a base de informações que melhor atende seus objetivos.

É possível adicionar transparência a imagem de satélite, nesse caso, para observar melhor a dinâmica das zonas no território, conforme mostram as figuras a seguir.



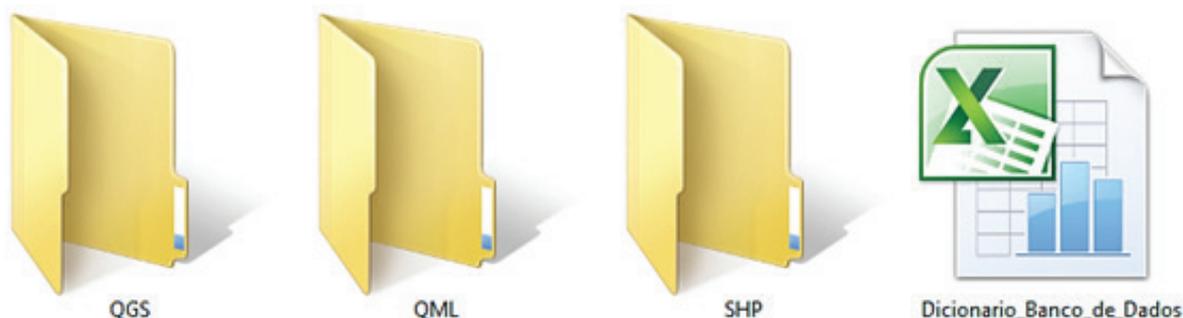


## **CAPÍTULO ESPECÍFICO PARA OPERADORES DO BANCO DE DADOS**

## 7. MANIPULAÇÃO DE INFORMAÇÕES NO BANCO DE DADOS

### 7.1. VISÃO GERAL DA ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS

Para manipulação dos arquivos no Banco de Dados, deve sempre respeitar os três tipos de arquivos presentes no MZPAS (QGS; QML e SHP), conforme mostra a figura a seguir.



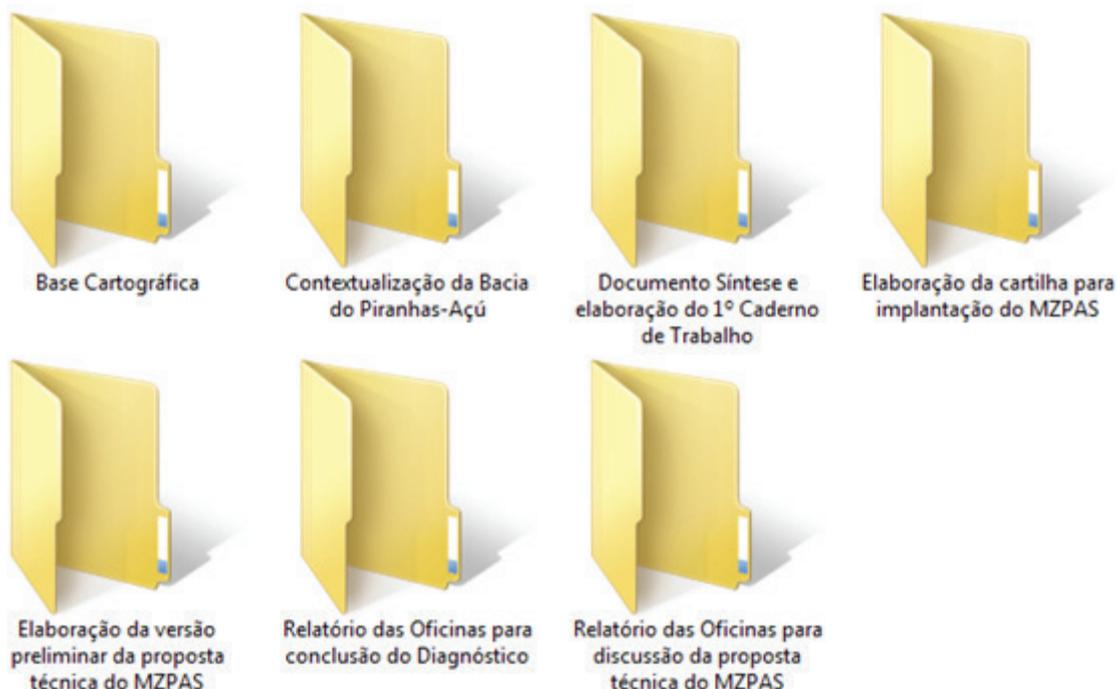
**SHP:** São arquivos vetoriais, representados por linhas, pontos ou polígonos georreferenciados que armazenam as informações utilizadas no MZPAS. Além dos *shapefiles*, nesta pasta também estão armazenados os arquivos matriciais ou *rasters*, que acumulam informações georreferenciadas através de *pixels*.

**QGS:** São arquivos capazes de representar visualmente os *shapefiles* em forma de mapas em *software* aberto (QGis). São os arquivos com função de armazenar metadados, como coordenadas geográficas, caminhos dos arquivos georeferenciados, formato de impressão, entre outros. Nos arquivos QGS que são salvos os projetos dos mapas e realizadas as edições dos *shapefiles*.

**QML:** São os arquivos capazes de armazenar as feições dos *shapefiles*, por exemplo, suas classificações, legenda e cores, que poderão ser importados para qualquer outro projeto ou mapa do QGis.

**! O OPERADOR DO BANCO DE DADOS DEVERÁ SEMPRE ATUALIZAR O DICIONÁRIO DE DADOS COM OS ARQUIVOS SHAPFILES QUE FOREM ADICIONADOS/ALTERADOS NO BANCO DE DADOS, RESPEITANDO AS NOMENCLATURAS E DEFINIÇÃO DE CATEGORIAS DEFINIDAS NA PRESENTE APOSTILA.**

Dentro de cada uma das pastas dos três tipos de arquivos (QGS, QML e SHP), os arquivos estão divididos por relatório entregue durante o projeto, conforme mostra a figura a seguir.



## 7.2. NOMENCLATURA DOS SHAPEFILES

Para organização do banco de dados foi definida uma estrutura de nomenclatura dos arquivos para padronizar e facilitar a compreensão das informações, além de mostrar as principais informações (categoria, fonte, tipo de arquivo, etc.).

As feições do terreno foram agrupadas, visando atender as especificidades deste projeto, sendo adaptadas em 19 categorias. O nome dado às categorias foi reduzido a uma sigla (com três letras) e atribuído às classes de feições como um prefixo. A lista das categorias detalhadas, com suas respectivas siglas e estão apresentadas no Quadro 4.1.

SIGLA	CATEGORIAS DA INFORMAÇÃO	DEFINIÇÕES
ANT	Meio Antrópico	Áreas Indígenas, Quilombolas, Uso do Solo, Desmatamento, Tipos de Irrigação, Tipos de Culturas, Lavras de Mineração, Áreas Urbanas, Silvicultura, Fontes de Poluição, Índice de Fragilidade Ambiental.
BHI	Balanco Hídrico	Balanco hídrico Qualitativo e Quantitativo.
BIO	Meio Biótico	Cobertura Vegetal, Áreas de Preservação, Áreas de Conservação, Reservas, APCBs, Parques.
CEN	Cenários	Projeções Populacionais, Cargas futuras, Concentrações Futuras.
COB	Cobrança	Cobrança pelo uso da Água.
DEM	Demanda	Demandas pelo uso da água.
DIS	Disponibilidade Hídrica	Q70, Q90, Q95, Q710.
ECR	Eventos Críticos	Alagamentos, Enchentes, Inundações, Secas.
ENQ	Enquadramento	Enquadramento dos Corpos Hídricos.
FIS	Meio Físico	Clima, Geodiversidade, Geomorfologia, Geologia, Solos, Aptidão de Solo, Declividade, Altitude, Diques, Pedologia, Precipitações, Temperatura, Hidrogeologia, Área de carga e descarga, Embasamento.
HID	Hidrografia	Hidrografias, Reservatórios, Massas D'água, Mananciais.
IND	Indicadores	Indicadores de Gestão Fiscal, Capacidade Institucional, de Coleta e Tratamento de Água e Esgoto, Arquétipos, Indicadores de Qualidade da Água.
INF	Infraestrutura	PCH, UHE, CGH, Energia termelétrica, Geração de energia, Estações Hidroweb, Redes Logísticas, Rodovias, Pontos de monitoramento, Poços.
LIM	Limites	Comitês, Municípios, Setores Censitários, UF, UGRH, AEG, Ottobacias, Células, Bacia Hidrográfica, Ilhas, UPH.
LOC	Localidade	Sedes Municipais, Vilas, Capitais.
OUT	Outorga	Cadastro de Outorgas, Diluição, Lançamentos de Efluentes, Captação.
QLD	Qualidade	Qualidade da Água.
SAN	Saneamento	Disposição de Resíduos Sólidos, Pontos de Captação de Água, Pontos de Lançamento de Esgoto.
SEC	Socioeconômico	Redes de influência, Turismo, GINI, IDHM, PAM, PIB, VAB.

FONTE: COBRAPE, 2018.

Para o armazenamento dos arquivos, foi definida uma estrutura de nomenclatura, com as principais informações dos arquivos, sendo eles:

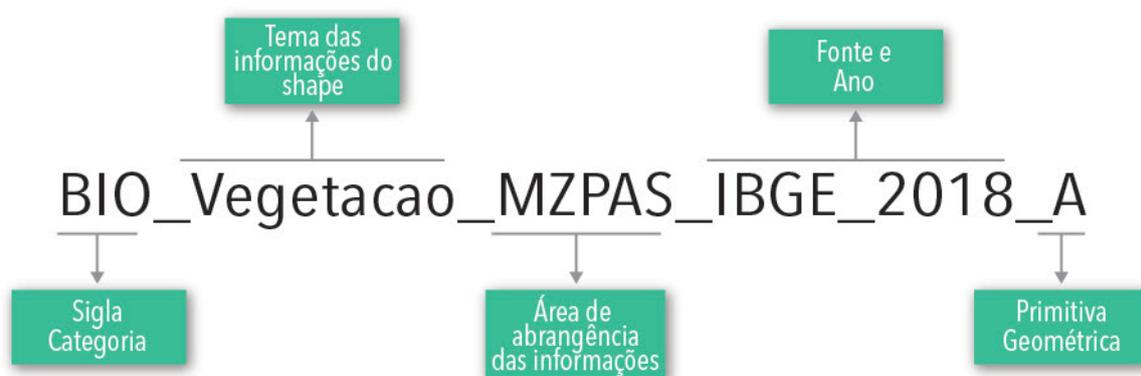
**Sigla da Categoria:** Sigla com três letras de acordo com a categoria de informação definida (apresentadas no quadro acima) para o tema em questão;

**Tema das Informações do Shapefile:** O tema representa mais especificamente de qual informação se trata o arquivo, por exemplo, vegetação, fauna, flora, entre outros. O tema é sempre escrito sem acentuação, espaços ou caracteres especiais.

**Área de Abrangência das Informações:** É a área de abrangência da informação, se está restrita apenas a área do MZPAS, ou se é referente a todo o território nacional, dentre outras possibilidades de abrangência possíveis;

**Fonte e Ano:** A fonte nos traz a informação de que instituição a informação foi retirada, por exemplo, IBGE. Quando o arquivo é adaptado pela COBRAPE, a fonte torna-se COBRAPE. O ano é referente ao ano em que a informação foi produzida;

**Primitiva Geométrica:** Cada camada de informação (classe de feição ou *layer*) possui sua primitiva geométrica (ponto, linha, polígono ou *raster*). Para que essa primitiva fique explícita foi adotado o sufixo “P” para ponto, “L” para linha, “A” para polígono (área) e “R” para arquivos *raster*.



### 7.3. DICIONÁRIO DO BANCO DE DADOS

O “*Dicionario\_Banco\_de\_Dados.xls*”, entregue juntamente com as três pastas, são planilhas descrevendo as principais características de todos os *shapefiles* utilizados no MZPAS. As informações estão divididas nas seguintes abas:

**Siglas:** Sigla com três letras de acordo com a categoria de informação definida.

**Legendas:** Descrição dos *shapefiles* que não são utilizados visualmente nos mapas, mas apenas para criação de legendas específicas dos mapas.

**Base Cartográfica e Produtos (Todos os produtos entregues no MZPAS):** Informações de todos os *shapefiles* utilizados no decorrer do projeto, com as seguintes informações:

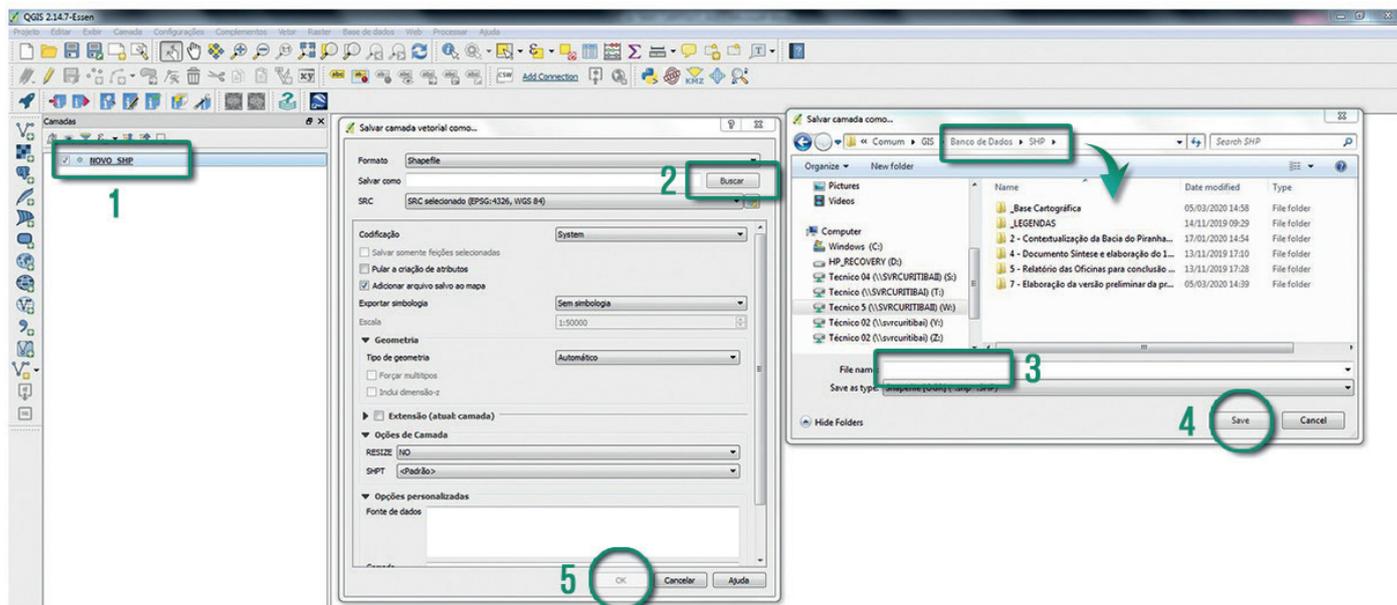
- Nome do Arquivo – Nome salvo no Banco de Dados de acordo com o padrão de nomenclaturas;
- Descrição – Breve descrição com as principais informações do arquivo;
- Apresentação – Tipo de representação (polígono, linha, ponto, R);
- Fonte – Faz referência à origem do arquivo e seu ano de criação/publicação;
- Escala – Escala em que os dados foram criados.

## 7.4. MANIPULAÇÃO DOS ARQUIVOS NO BANCO DE DADOS

Sempre que forem salvos novos arquivos, deve-se respeitar a disposição das pastas do Banco de Dados.

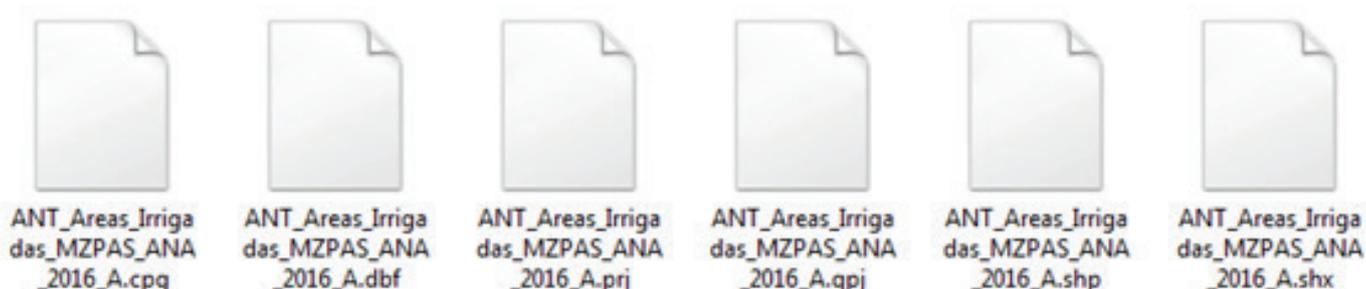
! Sempre que um novo mapa (QML) for criado e um *shapefile* for classificado com simbologias diferentes das usuais, ou se um novo *shapefile* for criado, deverá ser salvo o estilo utilizado para que outros usuários possam importar as devidas classificações e cores.

Para exportar um *shapefile* novo, siga os passos da figura a seguir.

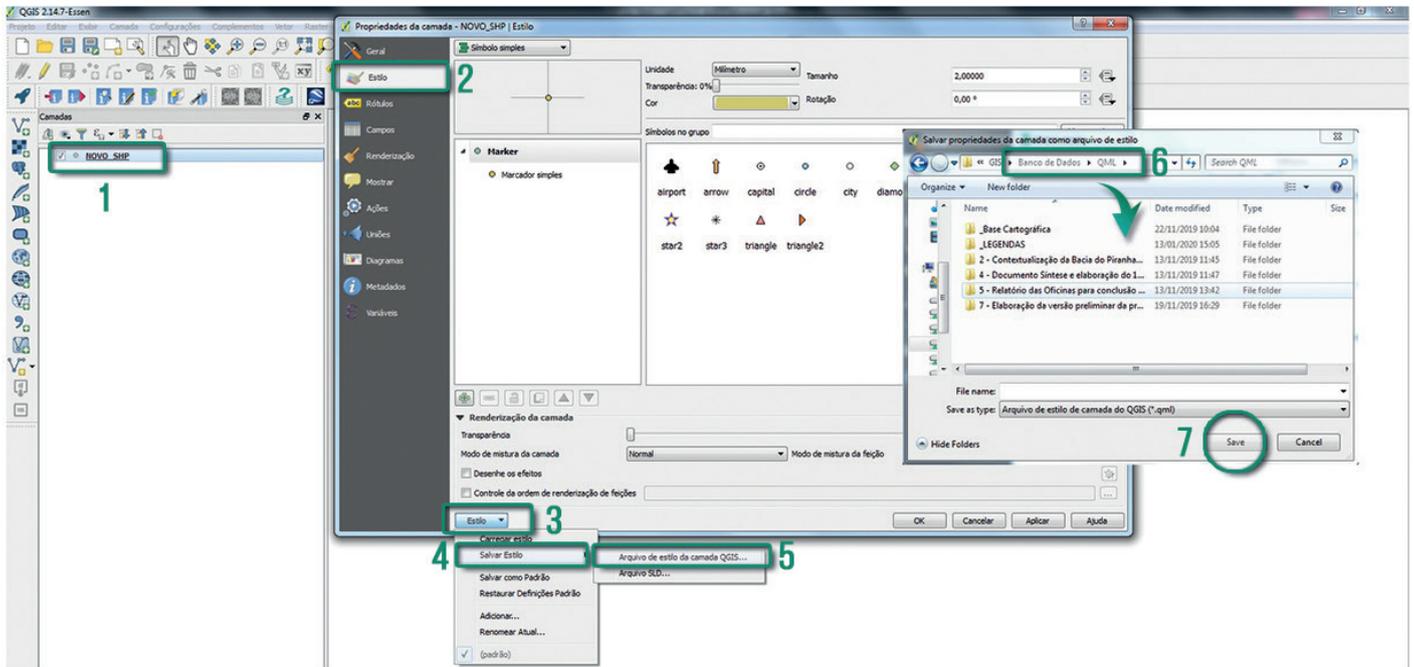


Exporte o *shapefile* para a pasta referente ao produto correspondente ou crie outra pasta de acordo dentro da pasta SHP referente ao tema do novo arquivo. **UTILIZE A NOMENCLATURA PADRÃO DEFINIDA PARA O MZPAS E ATUALIZE O DICIONÁRIO DO BANCO DE DADOS.**

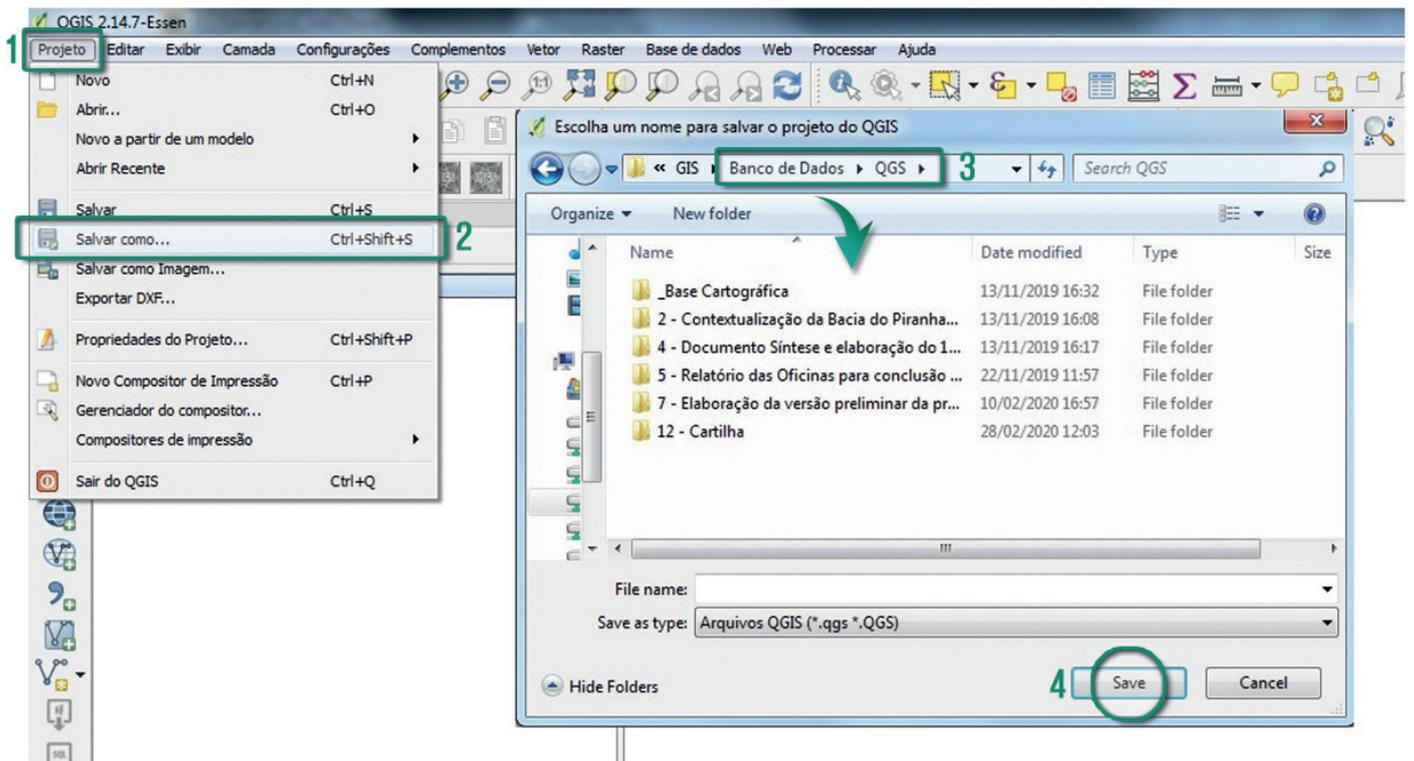
! Caso opte por copiar o *shapefile* diretamente de outro local, sem estar operando pelo QGIS, nunca esquecer de copiar todas extensões que foram o arquivo vetorial, conforme mostra a figura abaixo.



Para salvar as classificações, formatos e simbologias, faça o passo-a-passo da figura a seguir e salve na pasta QML, utilizando as mesmas subpastas do produto que foi utilizada na pasta SHP, por exemplo, se o *shapefile* está salvo na pasta “SHP – Produto I”, o QML deverá ser salvo na pasta “QML – Produto I”.



Para salvar os mapas prontos, no formato QGS, faça conforme a figura a seguir e defina a subpasta que será utilizada para armazenar o mapa.



**!** EM HIPÓTESE ALGUMA SUBSTITUIR OS ARQUIVOS SALVOS NO BANCO DE DADOS DO MZPAS POR OUTROS.

