

SIGA RiodasVelhas

PLATAFORMA SIGA RIO DAS VELHAS

MANUAL DO USUÁRIO – Plug-in SAO

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 006/2016
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/IGAM/2012
07/2017**





PLATAFORMA SIGA RIO DAS VELHAS

MANUAL DO USUÁRIO – Plug-in SAO

ATO CONVOCATÓRIO Nº 006/2016
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/IGAM/2012
07/2017





1.0 19/06/2017 Versão Inicial

Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superior	Ass. de Aprovação
---------	------	-----------------	---------------	------------------	-------------------

PLATAFORMA SIGA RIO DAS VELHAS

MANUAL DO USUÁRIO

Elaborado por: K2 Sistemas	Supervisionado por:		
Aprovado por:	Revisão	Finalidade	Data
	1	3	
Legenda Finalidade [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			



K2FS Sistemas e Projetos Ltda.

Av. Rio Branco 26, Sobreloja 20090-001, Centro

Rio de Janeiro, RJ

Telefone: 21-2239-1190 – k2@k2sistemas.com.br



Apresentação do Trabalho

O presente documento “MANUAL DO USUÁRIO – Plug-in SAO” contém as instruções de uso do módulo SAO – Plug-in da plataforma SIGA Rio das Velhas, com o intuito de facilitar a utilização do sistema por seus usuários.



Índice Analítico

1) Instalação	7
2) Módulo SAO	9
2.1 Análise hídrica de um ponto	9
2.2 Métodos de determinação da $Q_{7,10}$	13
2.2.1 Regionalização de Vazão	13
2.2.2 Deflúvios Superficiais do estado de Minas Gerais	14
2.2.3 Interpolação Estações Fluviométricas	14
2.2.4 Arquivo de entrada único referente às vazões $Q_{7,10}$	16



Lista de Figuras

Figura 1 – Menu do gerenciamento de complementos	7
Figura 2 – Marcar opção "Mostrar também os complementos experimentais"	8
Figura 3 – Selecionar o Módulo SAO na lista de plug-ins	9
Figura 4 – Barra de ferramentas do Módulo SAO	9
Figura 5 – Ícone de Análise Hídrica	9
Figura 6 – Janela da análise hídrica de um ponto por Atributo de Vazão	10
Figura 7 – Seleção do ponto	11
Figura 8 – O ponto "X" simboliza a localização escolhida	11
Figura 9 – Camada e atributos de entrada	12
Figura 10 – Resultado da análise hídrica	13
Figura 11 - Estimativa da vazão em um ponto y a montante (1) ou a jusante (2) de um posto fluviométrico com vazão conhecida x, em uma bacia hipotética.	15
Figura 12 - Estimativa de vazão em um ponto z situado entre dois pontos (x e y) com vazão conhecida (Caso 3) e em um ponto z situado em um canal afluente, cuja foz está localizada entre dois postos de vazão conhecida (x e y) em um canal de ordem superior (Caso 4).....	16
Figura 13 – Adição de Arquivo de Definição de Camada no Qgis.....	17
Figura 14 – Estilo do arquivo “ottobacias_Q710_moduloSAO”	18



Manual do Usuário

1) Instalação

O módulo SAO – Plug-in tem como requisito o software QGIS (<http://www.qgis.org>), e, portanto, para realizar a instalação do plug-in é necessária a instalação prévia do QGIS, sendo recomendada a versão QGIS 2.18.X ou posterior.

Após a instalação do QGIS e o recebimento do módulo SAO, devem ser realizadas as seguintes tarefas:

- ❖ Copiar o conteúdo do Plug-in para o diretório de plug-ins do QGIS. O diretório normalmente é “C:\[Instalação QGIS]\apps\qgis\python\plugins”. Exemplo: C:\Program Files\QGIS 2.18\apps\qgis\python\plugins.
- ❖ Executar o QGIS
- ❖ Abrir o Gerenciador de Complementos

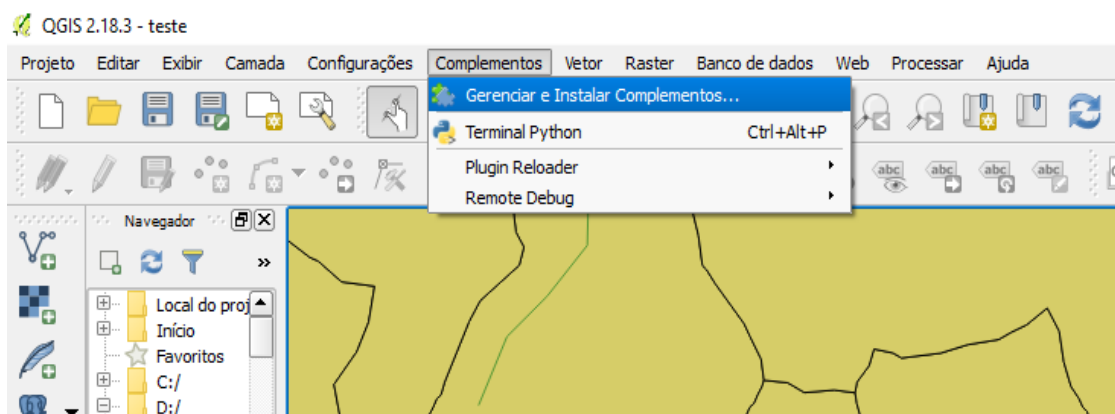


Figura 1 – Menu do gerenciamento de complementos

- ❖ Na aba “Opções”, marcar a opção "Mostrar também os complementos experimentais"

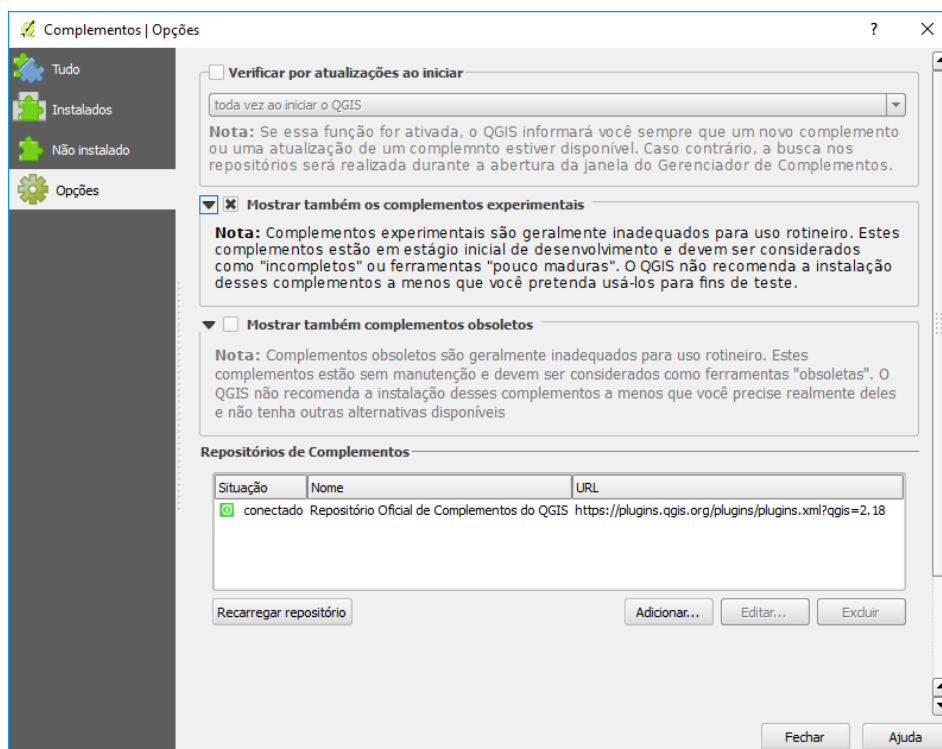


Figura 2 – Marcar opção "Mostrar também os complementos experimentais"

- ❖ Na aba “Tudo”, procurar e selecionar o ModuloSAO na lista de complementos.

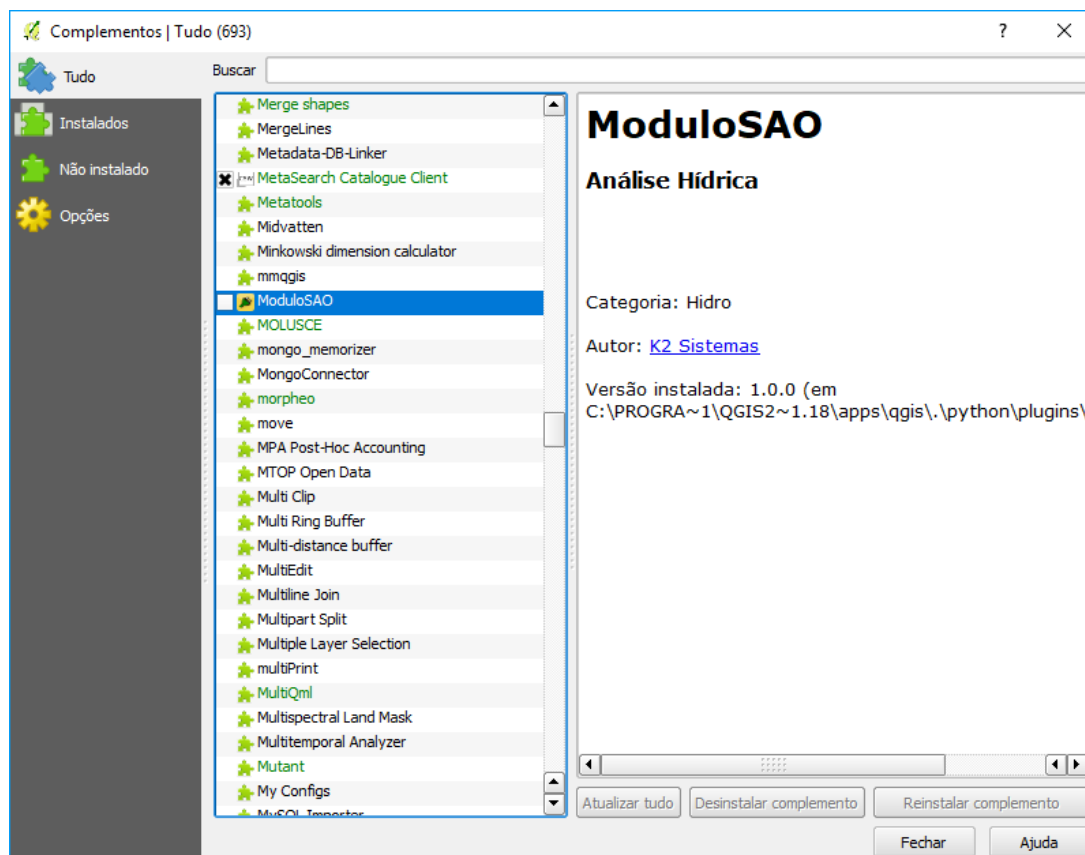


Figura 3 – Selecionar o Módulo SAO na lista de plug-ins

- ❖ A barra de ferramenta “Módulo SAO” é adicionada ao QGIS



Figura 4 – Barra de ferramentas do Módulo SAO

Após a execução desses passos a instalação do plug-in foi concluída com sucesso.

2) Módulo SAO

2.1 Análise hídrica de um ponto



Figura 5 - Ícone de Análise Hídrica

Figura 6 – Janela da análise hídrica de um ponto por Atributo de Vazão

A latitude ou y e longitude ou x do ponto a ser analisado devem ser obtidas através do botão em destaque. Após clicar no botão em destaque clique sobre o mapa para escolher a localização a ser analisada. O ponto “X” no mapa simboliza a localização escolhida.

Selecione o Ponto a ser Analisado

Latitude ou Y:

Longitude ou X:

Demanda (m³/s):

Figura 7 – Seleção do ponto

Defina a demanda que deseja analisar no ponto.

Análise hídrica de um ponto - Atributo de Vazão

Selecione o Ponto a ser Analisado

Latitude ou Y:

Longitude ou X:

Demanda (m³/s):

Selecione os Dados de Entrada

Ottobacias:

Método de determinação da Q7,10 (m³/s):

Camada Outorgas Concedidas:

Vazões já outorgadas (m³/s):

Vazão Retornada (m³/s):

A camada da ottobacia deve conter os atributos **cobacia** (Código de bacia de Pfafstetter) e **cocursodag** (Código do curso d'água de Pfafstetter).
A projeção do ponto selecionado e das camadas de Ottobacias e de Outorgas Concedidas deve que ser a mesma.
O atributo Vazão Retornada não é obrigatório. Caso não seja definido o Consumo será igual a Demanda.

Resultado

Q7,10 no ponto informado (m³/s):
30% da Q7,10 no ponto informado (m³/s):

Vazão requerida (m³/s):
Vazões Concedidas na Ottobacia(m³/s):
Vazões Concedidas a Montante (m³/s):

Figura 8 – O ponto "X" simboliza a localização escolhida



O campo Ottobacia corresponde à camada de ottobacias que serão utilizadas na análise. Após a escolha da camada das ottobacias, é necessário escolher o método de determinação da vazão $Q_{7,10}$. O método é um atributo pertencente a camada. A lista exibirá os atributos presentes na camada de ottobacia selecionada. [Explicação a seguir.](#)

O campo Camada Outorgas Concedidas corresponde a camada de outorgas que serão utilizadas como demanda para a análise hídrica, no qual os atributos Vazão já outorgada e Vazão Retornada são utilizados para a análise.

Selecione os Dados de Entrada

Ottobacias:

Método de determinação da $Q_{7,10}$ (m^3/s):

Camada Outorgas Concedidas:

Vazões já outorgadas (m^3/s):

Vazão Retornada (m^3/s):

A camada da ottobacia deve conter os atributos **cobacia** (Código de bacia de Pfafstetter) e **ccursodag** (Código do curso d'água de Pfafstetter).

A projeção do ponto selecionado e das camadas de Ottobacias e de Outorgas Concedidas deve que ser a mesma.

O atributo Vazão Retornada não é obrigatório. Caso não seja definido o Consumo será igual a Demanda.

Figura 9 – Camada e atributos de entrada

Em vermelho na própria janela estão indicados alguns pontos de restrição para a análise hídrica.

Clique em “Analisar” para obtenção do resultado.

Análise hídrica de um ponto - Atributo de Vazão

Selecione o Ponto a ser Analisado

Latitude ou Y: 7950707.051767

Longitude ou X: 585732.673567

Demanda (m³/s): 0.03

Selecione os Dados de Entrada

Ottobacias: ottobacia_defluvios

Método de determinação da Q7,10 (m³/s): 1.2 Q710_m3s

Camada Outorgas Concedidas: Outo_SF5_IGAM_13

Análise hídrica de um ponto realizada com sucesso!

OK

O atributo Vazão Retornada não é obrigatório. Caso não seja definido o Consumo será igual a Demanda.

Resultado

Q7,10 no ponto informado (m ³ /s):	11.593974
30% da Q7,10 no ponto informado (m ³ /s):	3.478192
<hr/>	
Vazão requerida (m ³ /s):	0.030000
Vazões Concedidas na Ottobacia(m ³ /s):	0.025000
Vazões Concedidas a Montante (m ³ /s):	28.571968

Analisar Fechar

Figura 10 – Resultado da análise hídrica

O resultado é apresentado na área de Resultado da janela, informando a vazão Q_{7,10} da ottobacia do ponto informado, a concessão na própria ottobacia e a vazão concedida a montante.

2.2 Métodos de determinação da Q_{7,10}

2.2.1 Regionalização de Vazão

Nesse método utilizamos a metodologia de Regionalização de Vazões (IGAM 2012), que define a vazão Q_{7,10} de acordo com a fórmula abaixo:



$$Q_{7,10} = 0,0555669210531267 \left(\frac{(\text{Precipitação} - 750) \text{Área}}{31.536} \right)^{1,16500862320019}$$

Precipitação: atributo da ottobacia (Precipitação mínima ou média, de acordo com o estudo, em milímetros)

Área: área de drenagem a montante da ottobacia, em km²

2.2.2 Deflúvios Superficiais do estado de Minas Gerais

Nesse método utilizamos a metodologia de Deflúvios Superficiais do Estado de Minas Gerais (Souza 1993), que define a vazão $Q_{7,10}$ de acordo com a fórmula abaixo:

$$Q_{7,10} = F_{7,10} * Q_{m,10}$$

$F_{7,10}$: fator de proporção fornecido pela função de inferência regionalizada, obtida pela tipologia homogênea

$Q_{m,10}$: vazão mínima de duração mensal e recorrência de 10 anos (m³/s);

2.2.3 Interpolação Estações Fluviométricas

Este método apresenta quatro casos diferentes, dependendo da localização do ponto de interesse em relação aos pontos de vazão conhecida (estações fluviométricas).

Casos 1 e 2: ponto de interesse localizado a montante (caso 1) ou a jusante (caso 2) de um ponto com vazão conhecida (estação fluviométrica).

Utilizando o método da razão de áreas de drenagem, pode-se calcular a vazão mínima de referência, em um ponto de vazão desconhecida (Q_y), dentro da área de influência de um ponto de vazão conhecida (Q_x). Quanto maior a proximidade dos pontos, maior a robustez do resultado (CHAVES et al., 2002).

Uma ilustração dos casos 1 e 2 é apresentada na figura a seguir.

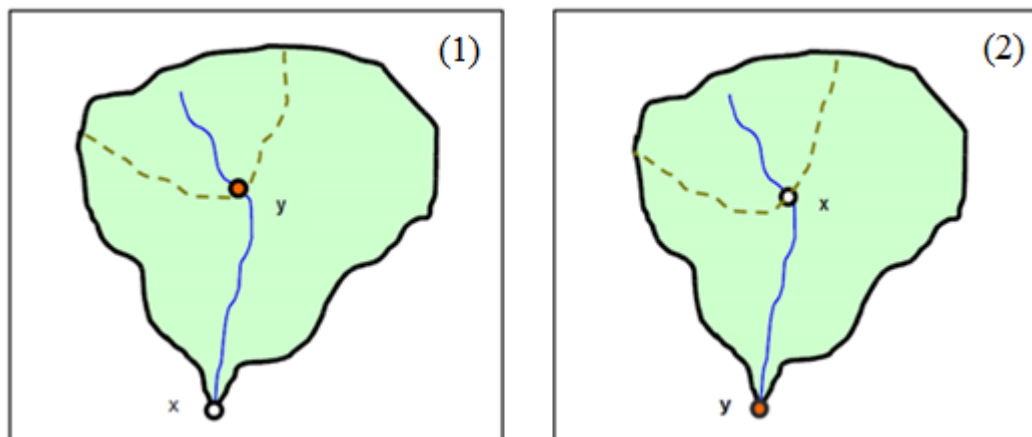


Figura 11 - Estimativa da vazão em um ponto y a montante (1) ou a jusante (2) de um posto fluviométrico com vazão conhecida x, em uma bacia hipotética.
Fonte: Chaves et al. (2002).

Desta forma, estando o ponto de interesse a montante (caso 1) ou a jusante (caso 2) da estação fluviométrica, a vazão deve ser estimada pela equação:

$$Q_y = \frac{A_y}{A_x} Q_x$$

Em que:

Q_y = vazão na seção de interesse, m^3/s ;

Q_x = vazão em uma estação fluviométrica, m^3/s ;

A_x e A_y = áreas de drenagem dos pontos x e y, respectivamente, km^2 .

Caso 3: ponto de interesse localizado entre dois pontos de vazão conhecida.

Se o ponto de interesse z estiver localizado entre duas estações fluviométricas, x e y, com vazão de referência conhecida (Figura a seguir), a vazão de referência incógnita (Q_z) deve ser estimada por:

$$Q_z = Q_x + \left(\frac{A_z - A_x}{A_y - A_x} \right) (Q_y - Q_x)$$

Em que:

Q_z = vazão na seção de interesse, m^3/s ;

Q_x e Q_y = vazão no posto de montante (x) ou de jusante (y), m^3/s ;

A_x e A_y = áreas de drenagem dos postos x e y, respectivamente, km^2 ;

A_z = área de drenagem do ponto de interesse z, km^2 .

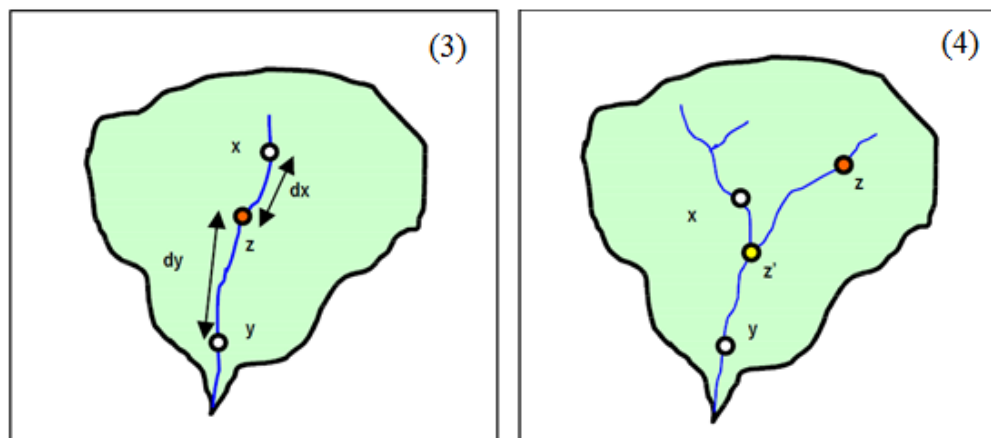


Figura 12 - Estimativa de vazão em um ponto z situado entre dois pontos (x e y) com vazão conhecida (Caso 3) e em um ponto z situado em um canal afluente, cuja foz está localizada entre dois postos de vazão conhecida (x e y) em um canal de ordem superior (Caso 4)
 Fonte: Chaves et al. (2002).

Caso 4: ponto de interesse localizado em um afluente cuja foz localiza-se entre dois postos fluviométricos de um rio de ordem superior (Figura anterior).

Neste caso, deve-se aplicar uma combinação das situações anteriores. Primeiramente, calcula-se o Caso 3 entre os postos x e y para encontrar a vazão no ponto de confluência. Em seguida, aplica-se o procedimento referente ao Caso 1.

2.2.4 Arquivo de entrada único referente às vazões $Q_{7,10}$

No banco de dados do plug-in Módulo SAO existe uma informação de entrada única referente às vazões $Q_{7,10}$ das ottobacias (arquivo “ottobacias_Q710_moduloSAO”).

O arquivo contém as seguintes colunas:

- cobacia – código da bacia: código Otto Pfafstetter da ottobacia referente ao trecho;
- cocursodag – código do curso d’água: código Otto Pfafstetter do curso d’água onde o trecho se insere;
- nuareamont – área a montante a partir do trecho de curso d’água: área, em km^2 , da bacia a montante do trecho de curso d’água de referência (incluindo a área de contribuição do próprio trecho).
- noriocomp – nome do rio completo: esta coluna está preenchida apenas nas ottobacias em que o método de regionalização por Interpolação Linear foi usado;
- Q7_10_defl – $Q_{7,10}$, em m^3/s , calculada através do método dos Deflúvios Superficiais;
- Q7_10_GPRH – $Q_{7,10}$, em m^3/s , calculada através do método de regionalização do Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos da UFV (IGAM, 2012).



Para as ottobacias dos cursos d'água que possuem estações fluviométricas, os valores das duas colunas de vazão (“Q7_10_defl” e “Q7_10_GPRH”) foram substituídos pelos valores estimados pela metodologia de Interpolação Linear (ELETROBRÁS, 1985). As ottobacias nas quais essa substituição foi feita apresentam a informação do nome do curso d'água, na coluna “noriocomp” do arquivo *shapefile*.

Além disso, foi gerado, no *software* Qgis, um arquivo no formato .qlr, com um estilo que diferencia estas ottobacias. Esse arquivo pode ser acionado através do caminho: camadas> adicionar a partir de Arquivo de Definição de Camada, no menu superior do Qgis.

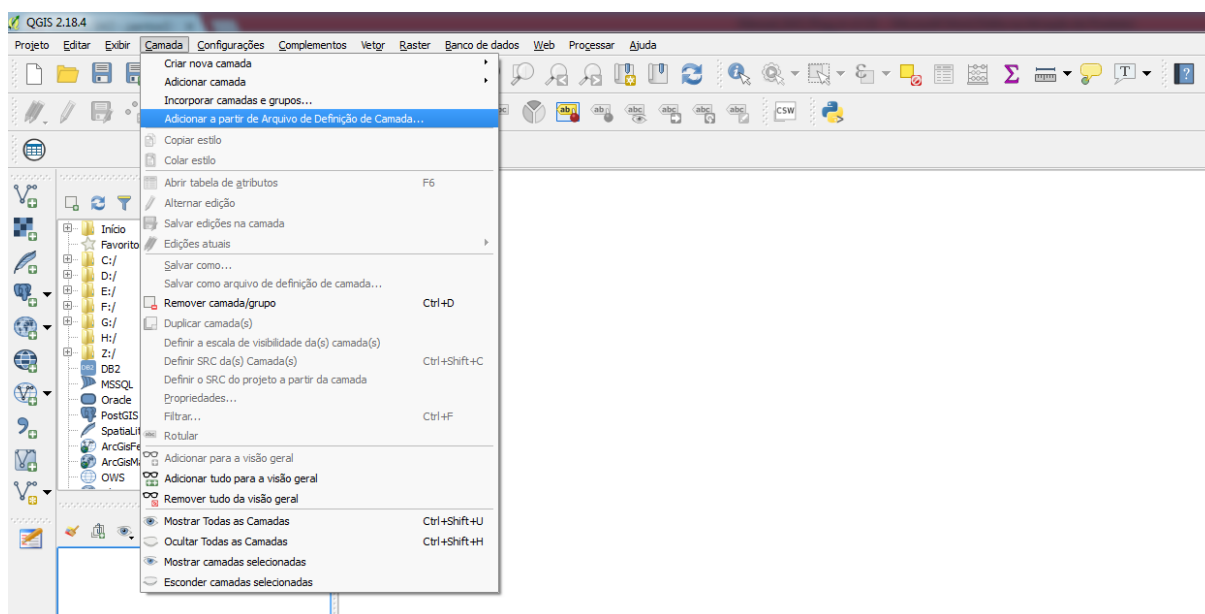


Figura 13 – Adição de Arquivo de Definição de Camada no Qgis

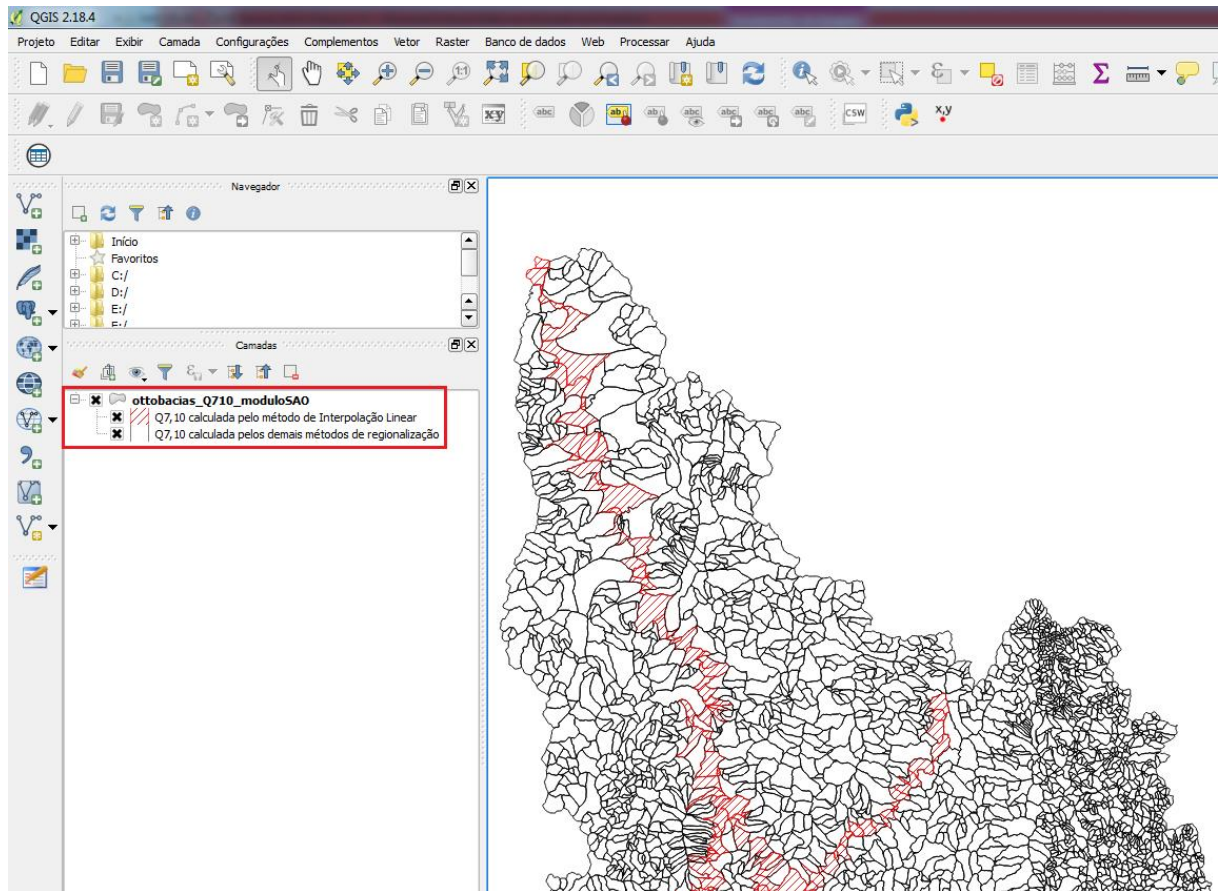


Figura 14 – Estilo do arquivo “ottobacias_Q710_moduloSAO”