

## **Análise morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Batatal em Eldorado/SP com gvSIG+Sextante**

Foz de Iguaçu, 12 a 14 de outubro de 2011

Gilberto Cugler<sup>1</sup>, Arlei Benedito Macedo<sup>2</sup> e Fábio Rodrigo Oliveira<sup>3</sup>

### **Resumo**

O trabalho teve como objetivo o estudo das ferramentas do gvSIG+SEXTANTE, mais precisamente as ferramentas de processos hidrológicos, para uso no desenvolvimento de projetos na Bacia do Ribeira de Iguape. O estudo apoiou-se na aplicação do referido SIG à caracterização morfométrica da sub-bacia hidrográfica do rio Batatal, pertencente a bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape, município de Eldorado/SP, Brasil.

**Palavra-Chave:** Delimitação de Bacia Hidrográfica, Geoprocesso, SIG, gvSIG+SEXTANTE, Análise morfométrica

*A pesquisa está sendo desenvolvida através da AMAVALES-Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista para o CBH-RB-Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos -FEHIDRO*

*Endereço: Rua dos Expedicionários 295, Jd Elvira Zanella, CEP 11930-000, Pariqueira-Açu/SP-Brasil*

E-mail: gilbertocugler@gmail.com

### **1-Área de Estudo**

A sub-bacia do Rio Batatal pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul, inserida totalmente no município de Eldorado, Litoral Sul do Estado de São Paulo – Brasil, tem área de 250,97km<sup>2</sup>, relevo fortemente ondulado e amplitude altimétrica de 960m e situa-se entre as seguintes coordenadas geográficas:

24° 35' 26" e 24° 48' 20" de latitude S e 47°25'21" e 47°14'10" de longitude oeste de Greenwich.

---

1 Bel em Matemática, -técnico em Geoprocessamento e Aerofotogrametria.

2 Professor do Instituto de Geociências – USP, coordenador da equipe.

3 Tecnólogo em Geoprocessamento – SIG-RB-Mestrando UNESP Botucatu/FCA

## 2-Metodologia

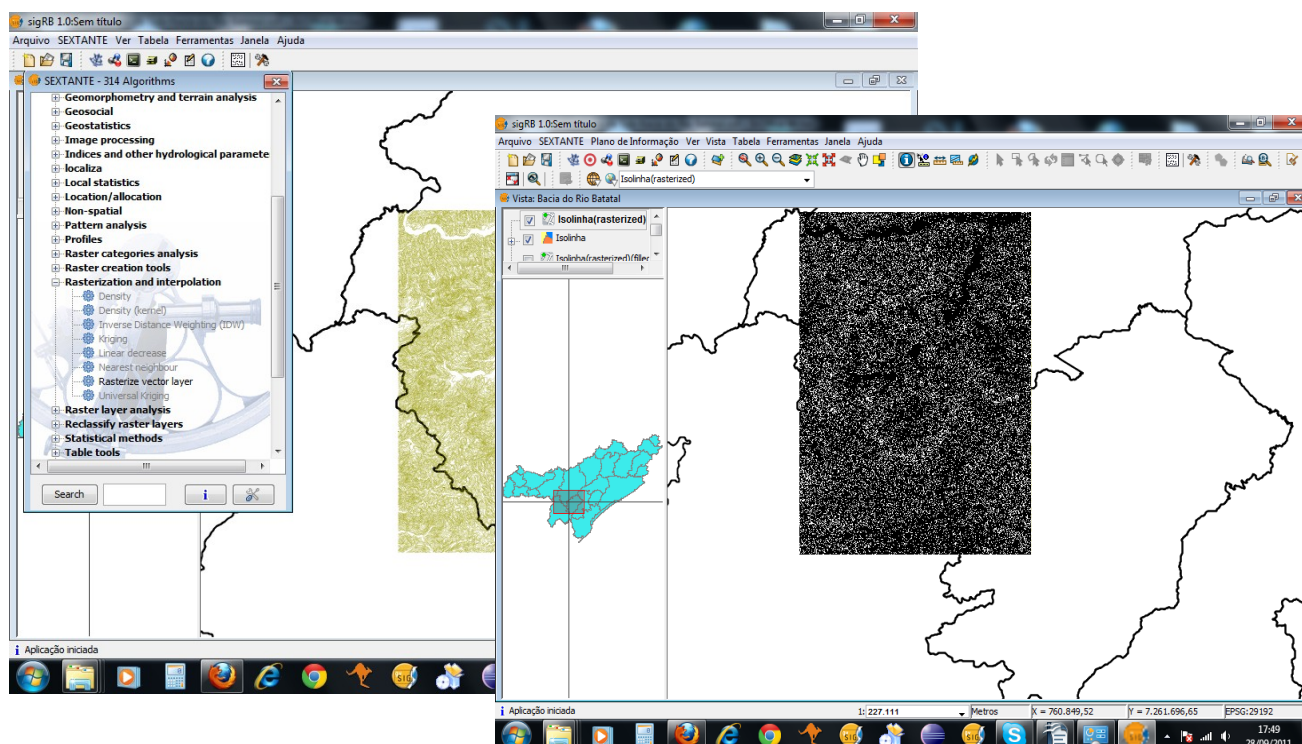
Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi utilizado o gvSIG 1.11 portable+SEXTANTE(versão nightly build-26/09/2011), computador com: processador Intel Core Quad Q9400-2.66GHz, 8 GB de memória RAM, Sistema Operacional Windows 7 de 64 Bits e curvas de nível, disponibilizadas em [www.sigrb.com.br](http://www.sigrb.com.br), com equidistância de 20 m, precisão cartográfica de 1:50000.e com os seguintes parâmetros de projeto inseridos no gvSIG:

- Projeção cartográfica- UTM fuso 22S(EPSC-29192).
- Unidades do Mapa-Metros
- Unidades de medidas-Metros
- Unidades de áreas- Quilômetros<sup>2</sup>

Os procedimentos adotados serão descritos a seguir, na mesma sequência das operações realizadas na obtenção dos dados necessários à análise morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Batatal :

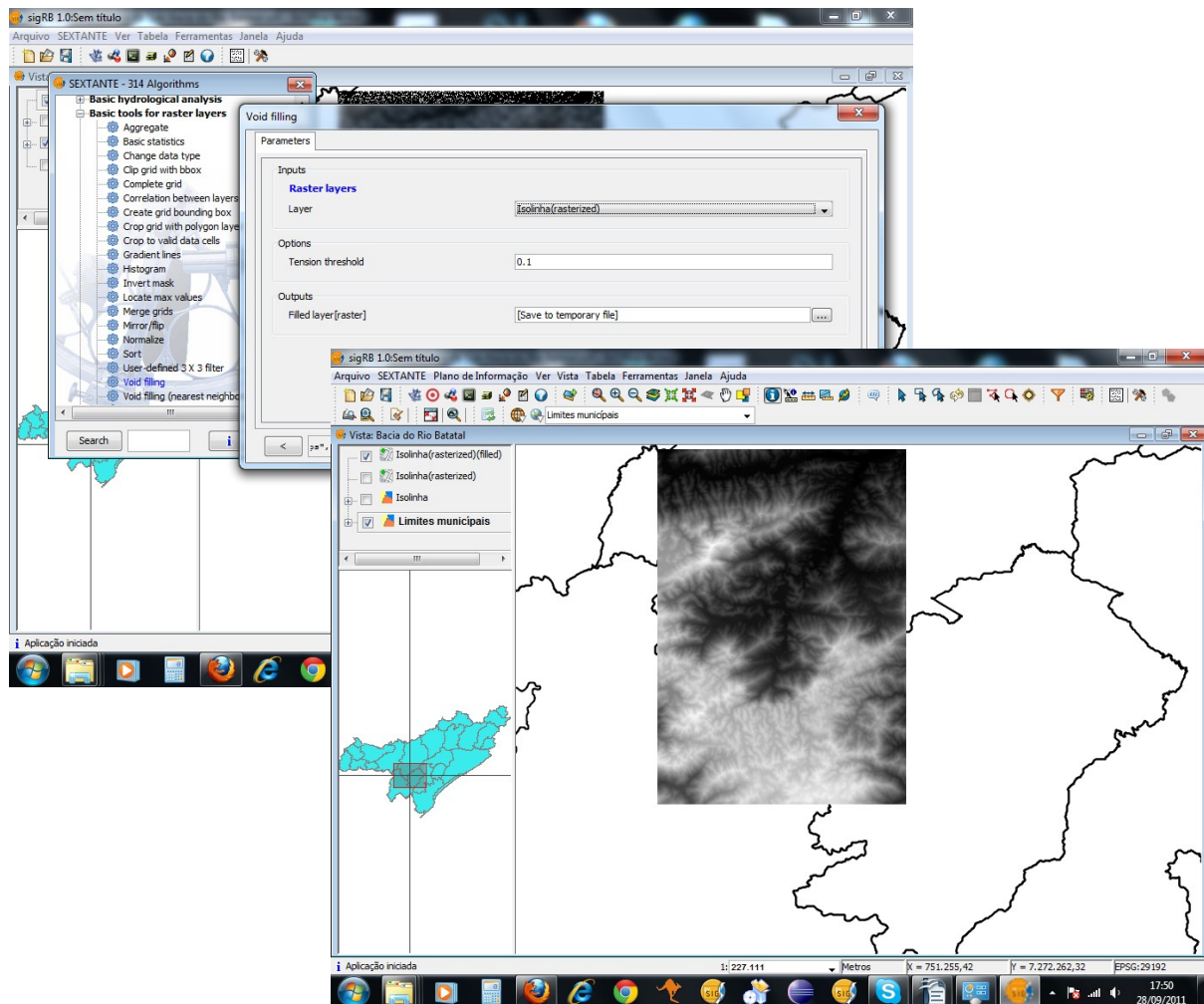
### 2.1-Rasterização das curvas de nível

Neste processo foi utilizado células de 20 metros por 20 metros, com resultado final de 1544 linhas e 1109 colunas. O tempo de processamento foi de pouco mais de 2 segundos.



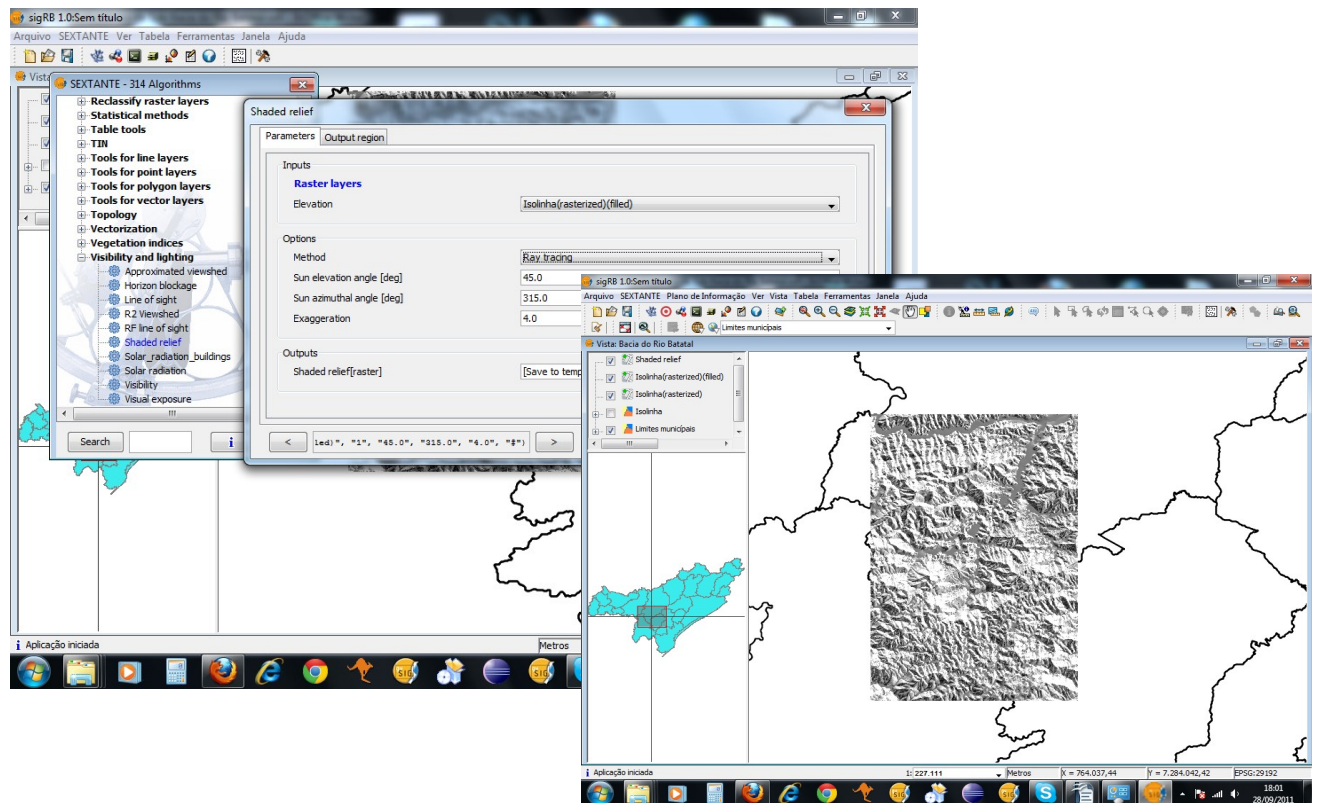
## 2.2-Geração do Modelo Numérico de Terreno(MNT)

Após a rasterização da curvas de nível gerou-se o modelo numérico de terreno com a ferramenta do SEXTANTE(Basic Tools for raster layers/Void filling.), com aproximadamente um minuto de processamento.



## 2.3-Geração do relevo sombreado

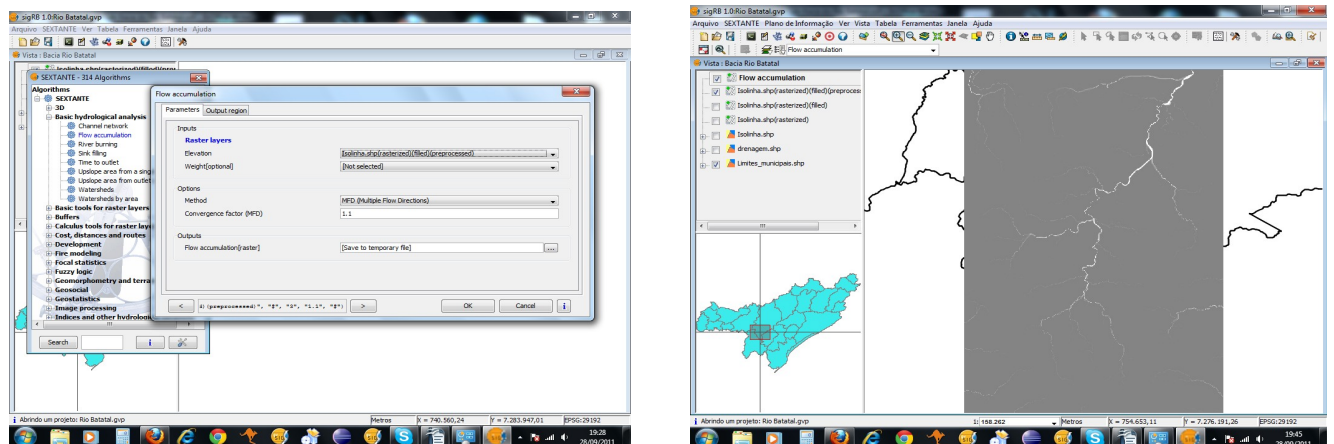
Para gerar o relevo sombreado foi usada a ferramenta Visibility and lighting/ Shared relief do SEXTANTE.



## 2.4-Eliminação da depressão no MNT

A ferramenta do SEXTANTE utilizada foi, Basic hydrological analysis/Silk filling. Este procedimento foi o mais demorado, cerca de 2 horas com 22 iterações,

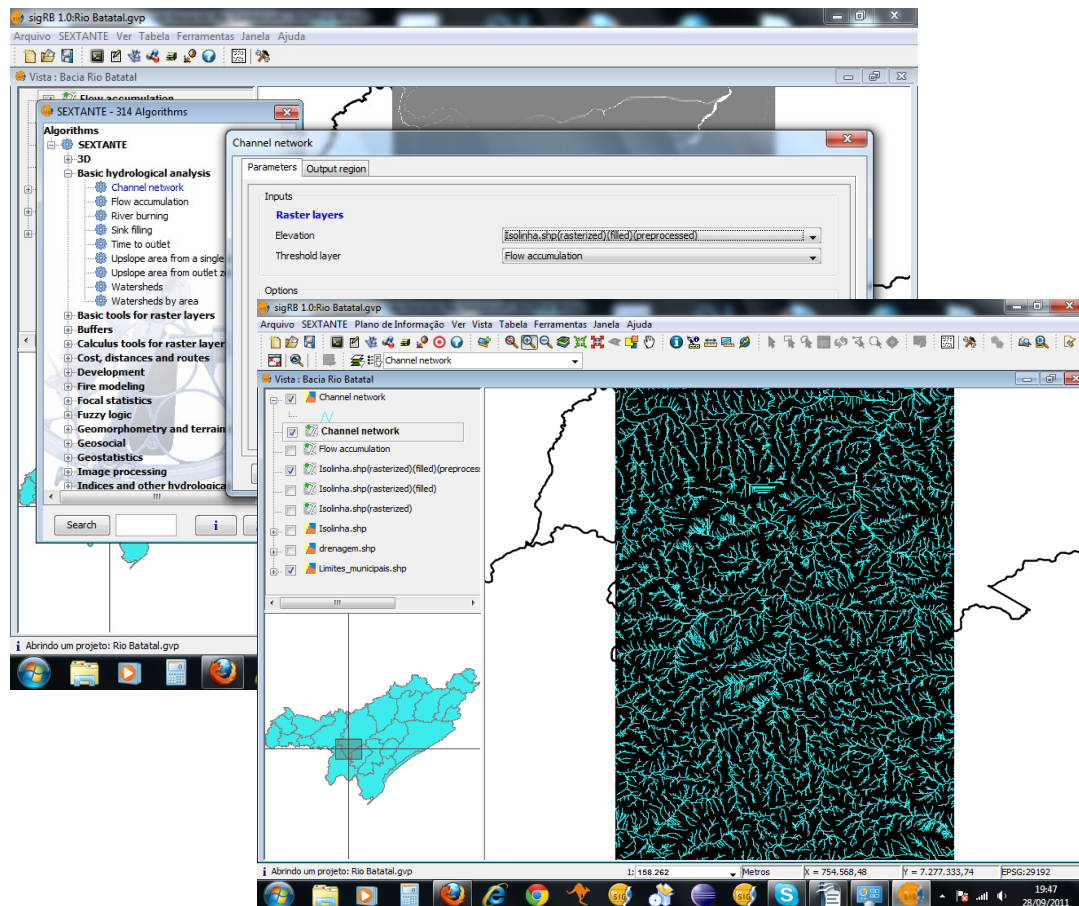
## 2.5-Geração do acumulo de fluxo



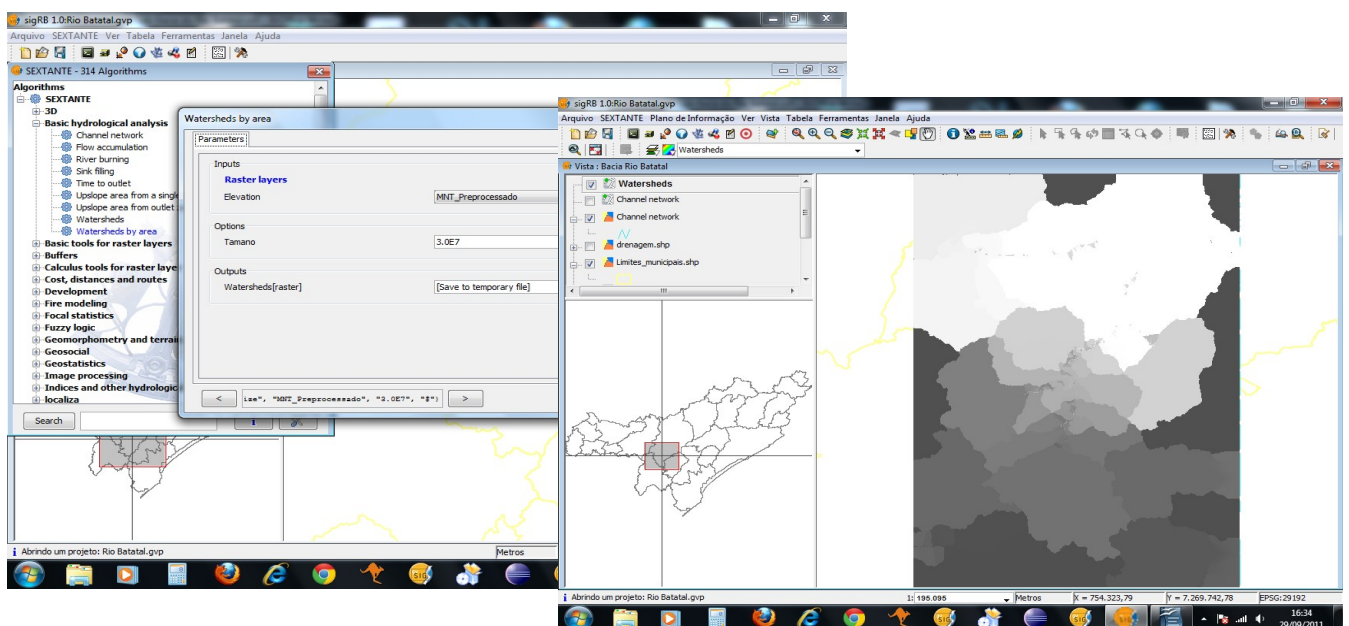


## 2.6-Geração da rede de drenagem em formato raster e vetorial

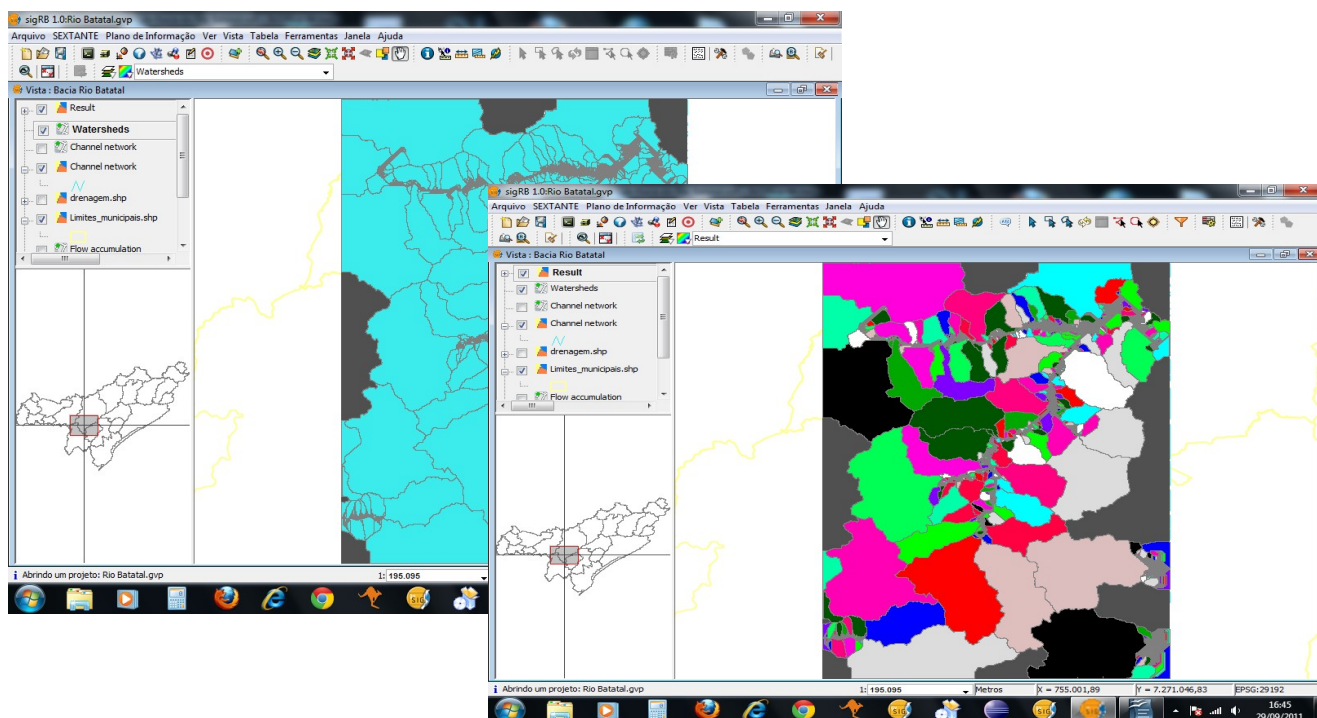
A geração da rede de drenagem por este procedimento fornece na tabela do plano de informação vetorial a ordem de Strahle.



## 2.7-Geração das sub-bacias

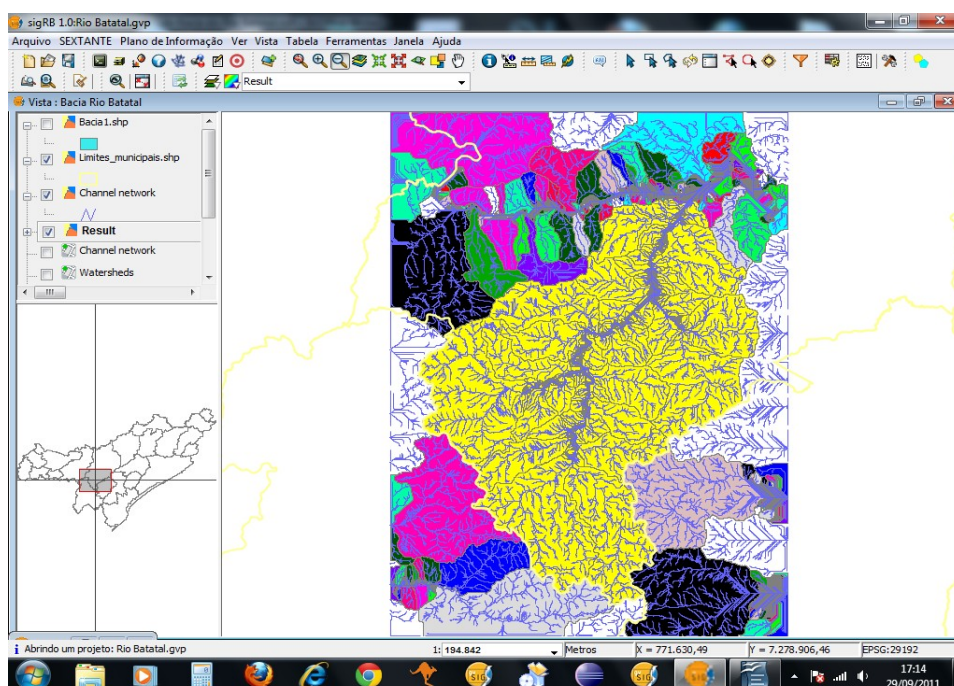


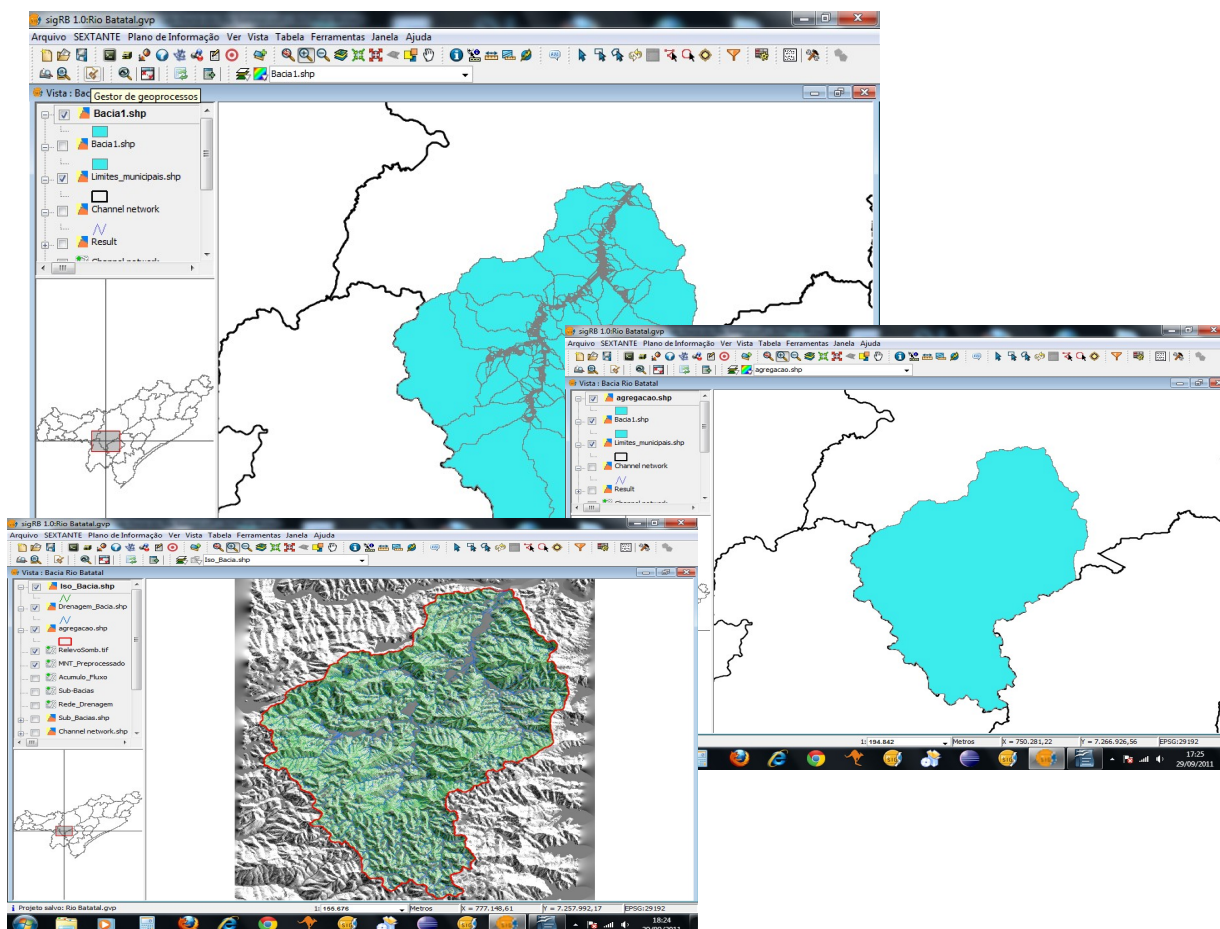
## 2.8- Vetorização das sub-bacias



## 2.9-Contorno da Bacia

Foi utilizada a opção “Agregação-Dissolve” do modulo geoprocesso do gvSIG para definição do limite da bacia do Rio Batatal. Inicialmente foi feita a seleção (área em amarelo) das sub-bacias que pertencem a bacia do Rio Batatal e posteriormente exportado para SHP. Neste Shape File foi criado um campo na tabela para permitir o processo Dissolve.





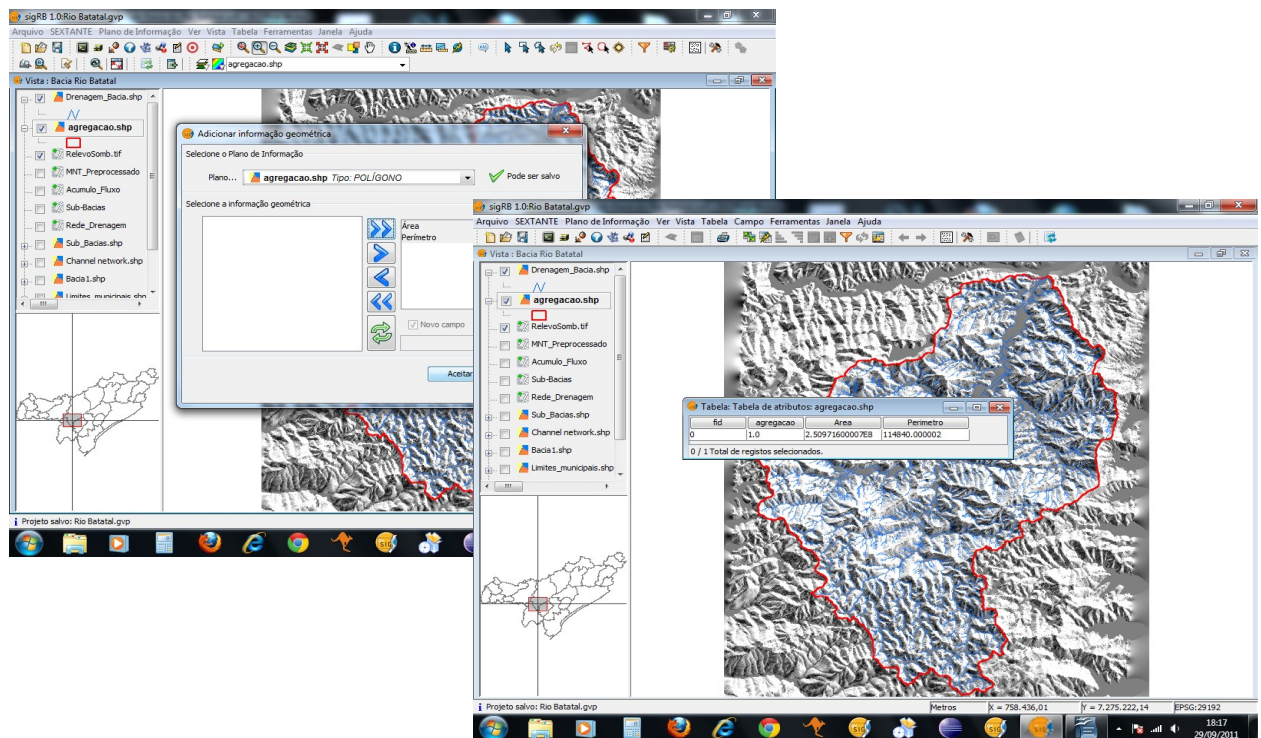
**2.10--Coletas nos planos de informação de dados necessários aos cálculos de definições morfométricas;**

### **2.10.1-Cálculo de área e perímetro**

Foi calculada a área e perímetro da bacia.em:

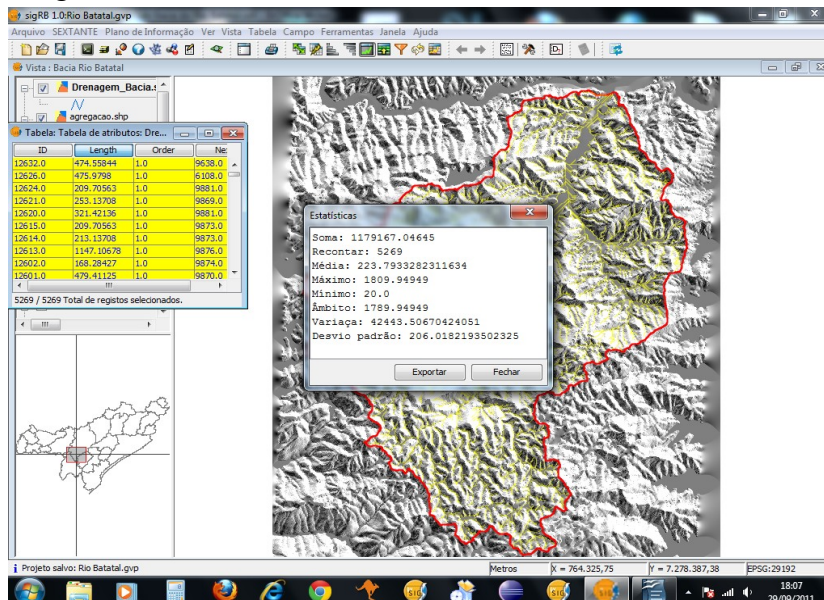
Barra de ferramentas-Plano de Informação/adicionar informação geométrica.





## 2.10.2- Cálculo do comprimento total da drenagem

Para este procedimento foi utilizado o botão estatística na barra de ferramenta após a seleção da rede de drenagem.



## 2.11-Cálculos dos parâmetros dimensionais da bacia para análise morfométrica;

### 2.11.1-Densidade de Drenagem(Dd)



$Dd=4,70 \text{ km/km}^2$

#### **2.11.2-Fator Forma(Ff)**

$Ff=0,45$

#### **2.11.3-Índice de Circularidade(Ic)**

$Ic=0,25$

#### **2.11.4-Declividade Média da Bacia(Dm)**

Com a ferramenta do SEXTANTE a declividade foi calculada utilizando o plano de informação MNT, em seguida convertido para vetor-pontos e com o gvSIG o cálculo estatístico, obtendo-se 39% de declividade média.

#### **2.11.5-Altitude Média(Hm)**

Os procedimentos adotados foram:

Conversão do plano de informação das curvas de nível em pontos pelo SEXTANTE, em seguida pelo gvSIG a função estatística na barra de ferramenta, apresentando o valor de 432m à altitude média.

$Hm=432m$

#### **2.11.6-Amplitude Altimétrica(H)**

$H=960m$

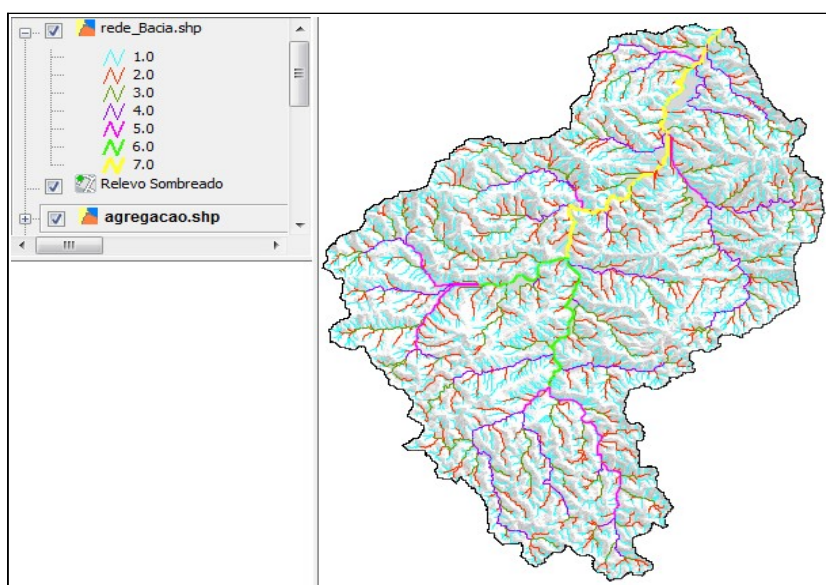
#### **2.11.7-Razão de Relevo(Rr)**

$Rr=0,04$

#### **2.2.8-Razão de Bifurcação**

O número de canais para cada ordem foi obtido pela ferramenta de filtro e a função estatística como citado anteriormente em outros procedimentos, o que possibilitou o cálculo da Razão de bifurcação.

A figura abaixo é a visualização da rede de drenagem com aplicação de simbologia segundo o campo ordem



### 3-Conclusão/recomendação

O gvSIG com a extensão SEXTANTE(versão nightly build-26/09/2011) mostrou ser uma opção prática para obter os parâmetros necessários à análise morfométrica de bacias hidrográficas, porém algumas restrições existem, a quantidade de células do modelo numérico de terreno e um Bug ao salvar os processos raster do SEXTANTE, o que foi contornado salvando-os como arquivos temporários e inseridos posteriormente no projeto localizando-os na “pasta temporária.” do gvSIG. A delimitação do limite da bacia hidrográfica poderia ser simplificada, e muito, se a ferramenta “ bacia a partir de um ponto dado”do SEXTANTE não estivesse com Bug, pois facilitaria o uso da interface Modeler

A melhoria apresentada a cada nova versão desta dupla, gvSIG+SEXTANTE, vem propiciando segurança em investir tempo no aprendizado, o que em razão disto agradecemos os desenvolvedores.