



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**



laboratório de  
Instrumentação de Sistemas Aquáticos

**Trabalho para disciplina Introdução ao Geoprocessamento (SER300):**  
Especialização de parâmetro de qualidade da água para o  
reservatório de Três Marias/MG.

Victor Pedroso Curtarelli (RA: 142905)

**1. INTRODUÇÃO**

**2. OBJETIVOS**

**3. MATERIAIS E METODOS**

**4. RESULTADOS**

**5. CONCLUSÕES**

# 1. INTRODUÇÃO

- Água como fonte para abastecimento público, recreação e potencial veículo de contaminantes e riscos à saúde humana e ambiental;
- Quantidade x Qualidade da água;
- Uso de medidas de Sensoriamento Remoto e comparação com modelos que usam medidas feitas *in situ*;
- Modelos Determinísticos e Estatísticos (Estocásticos);

## 2. OBJETIVOS

Projeto da disciplina Introdução ao Geoprocessamento (SER300) visando a espacialização de parâmetros de qualidade da água em reservatório de Três Marias/MG, correlacionando parâmetro de concentração de propriedade físicoquímica com parâmetro ótico da água, utilizando de métodos geoestatísticos e uma tentativa de validação por meio de modelo empírico de imagem Landsat-8/OLI:

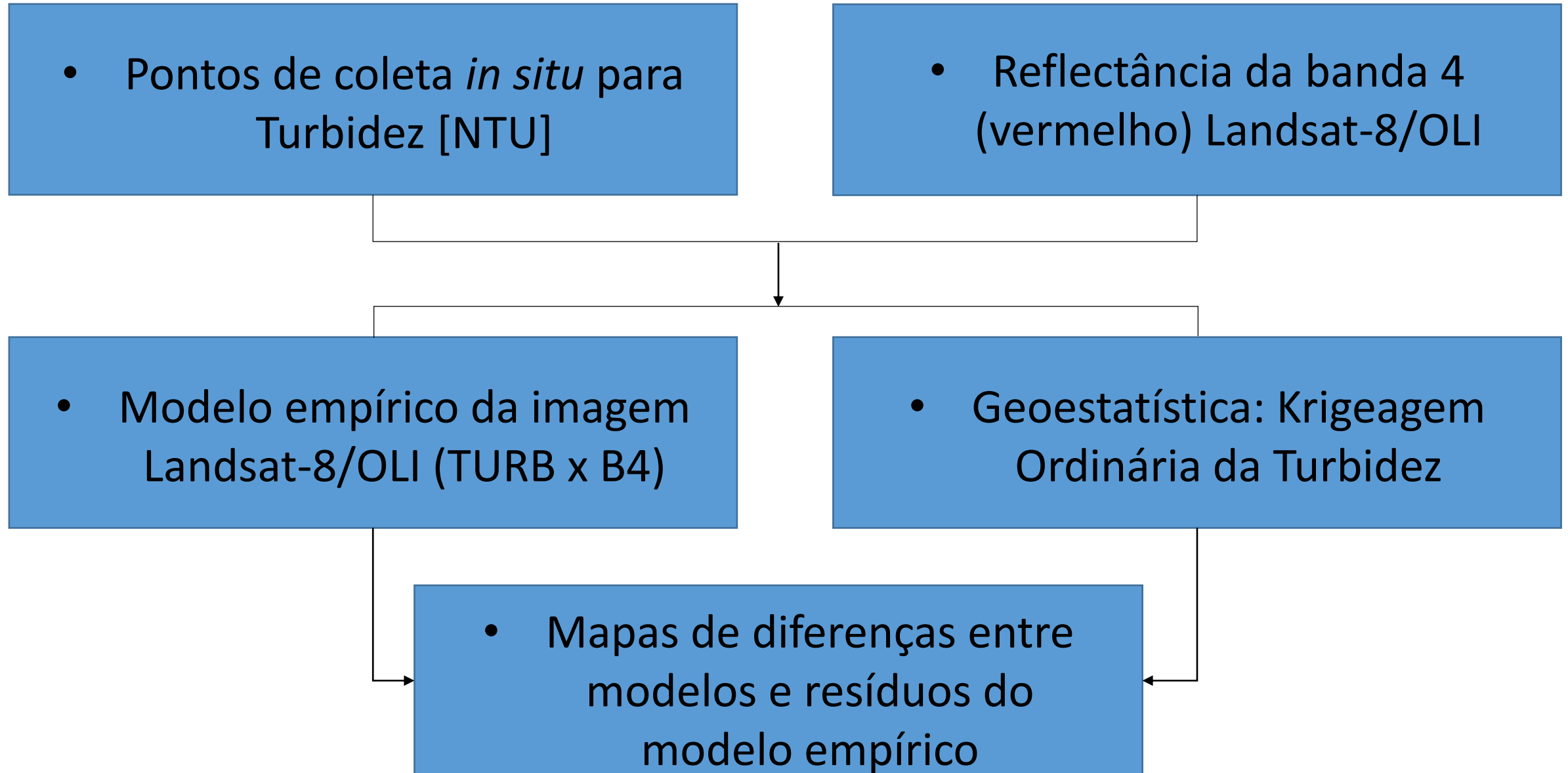
- Turbidez (NTU)

- Reflectância da banda 4 (vermelho) Landsat-8/OLI

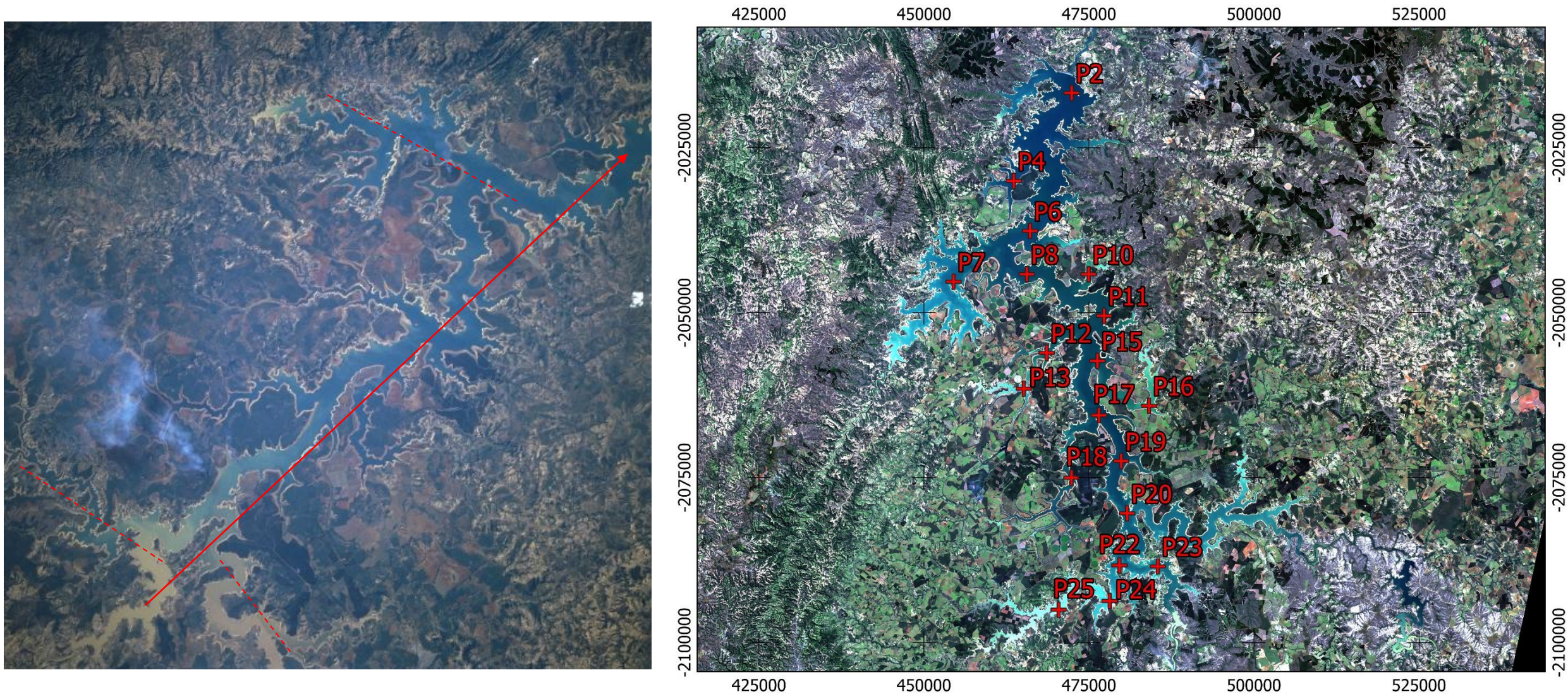
### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

- 19 pontos selecionados por *script* com dados de turbidez (17 a 21/06/2013);
- Imagem Landsat-8/OLI (16/06/2013);
- Trabalho realizado com uso de ferramenta SIG livre (QGIS) e linguagem R;
- Comparação de métodos de interpolações geoestatísticas para os dados medidos *in situ* com modelo empírico da imagem (correlação B4 – Turbidez) :
- Avaliação das vantagens, desvantagens e incertezas de cada método;

# Fluxograma da metodologia do trabalho.







**Figura 1** – Aerofotogrametria da área de estudo na década de 80 e composição de cor verdadeira da imagem Landsat-8/OLI com pontos das estações usadas para data do estudo .



# 4. RESULTADOS

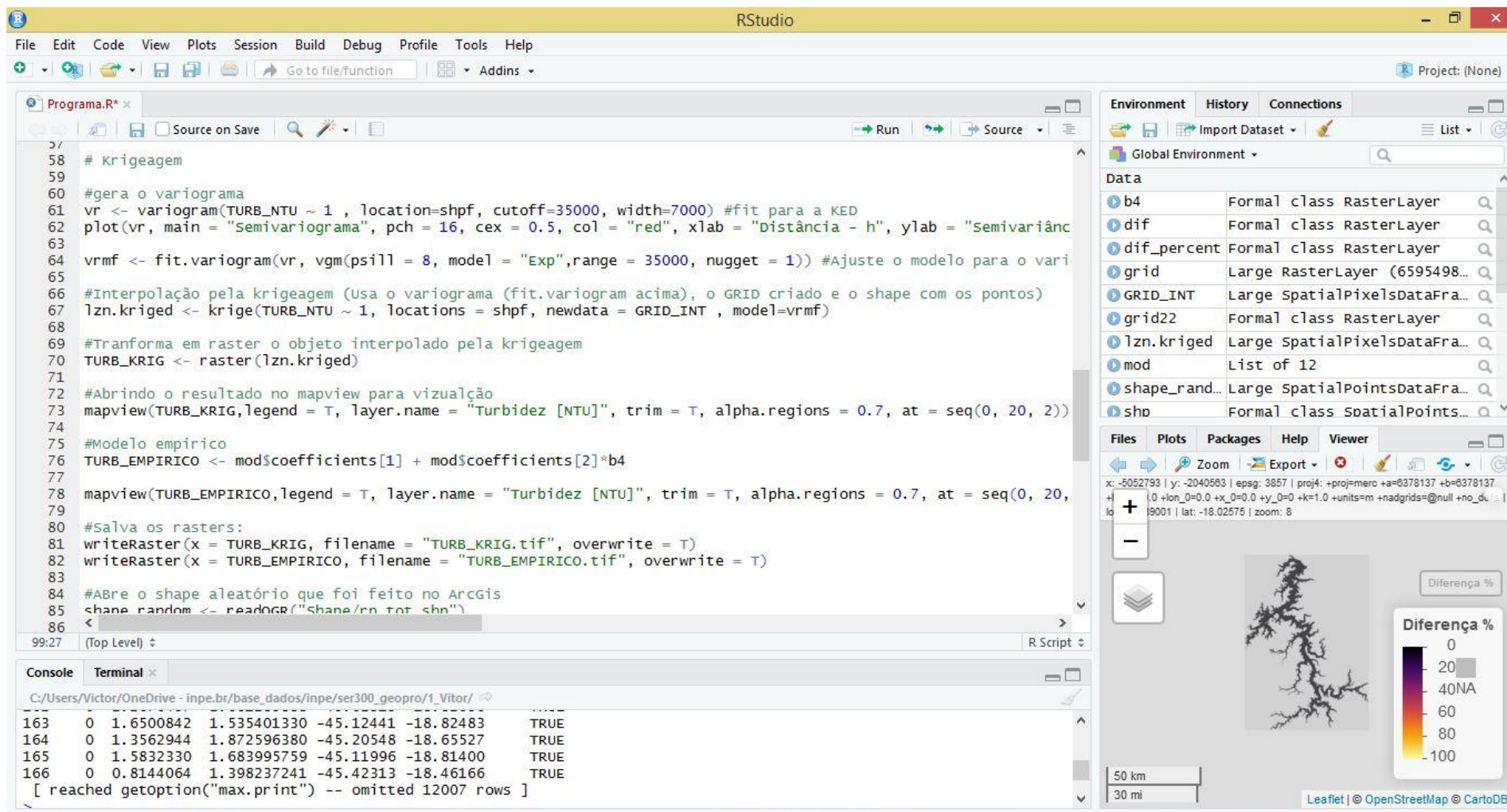
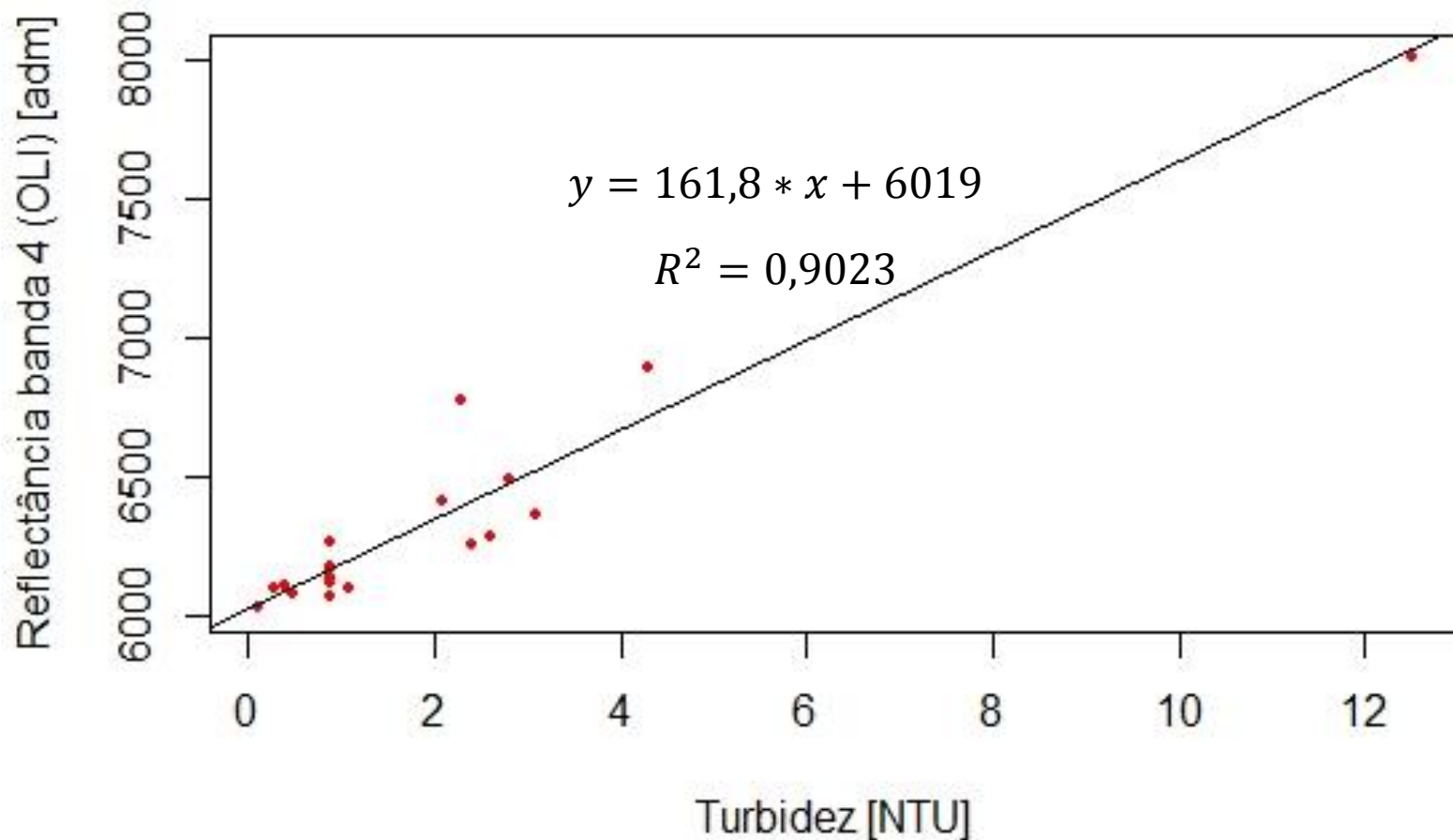


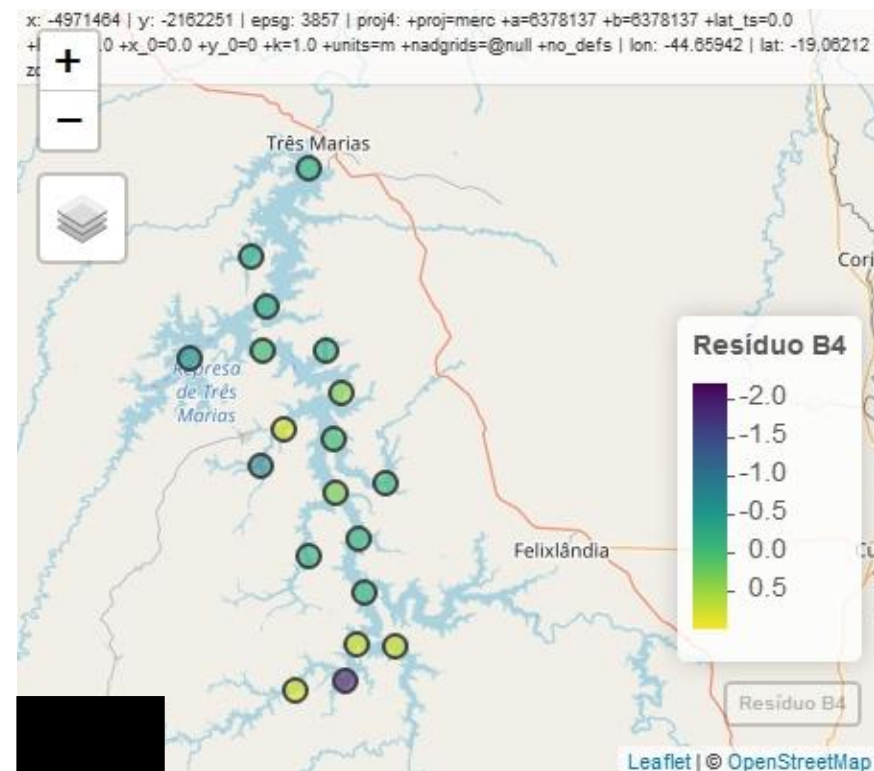
Figura 2 – Interface do Rstudio, linguagem R e apresentação dos resultados.v



## Correlação Turbidez x Banda 4 (OLI)



**Figura 3** – Correlação entre dados medidos de turbidez e a reflectância para B4 por regressão linear.



**Figura 4** – Resíduos do modelo de regressão linear proposto visto com pacote Mapview em RStudio.

# Semivariograma

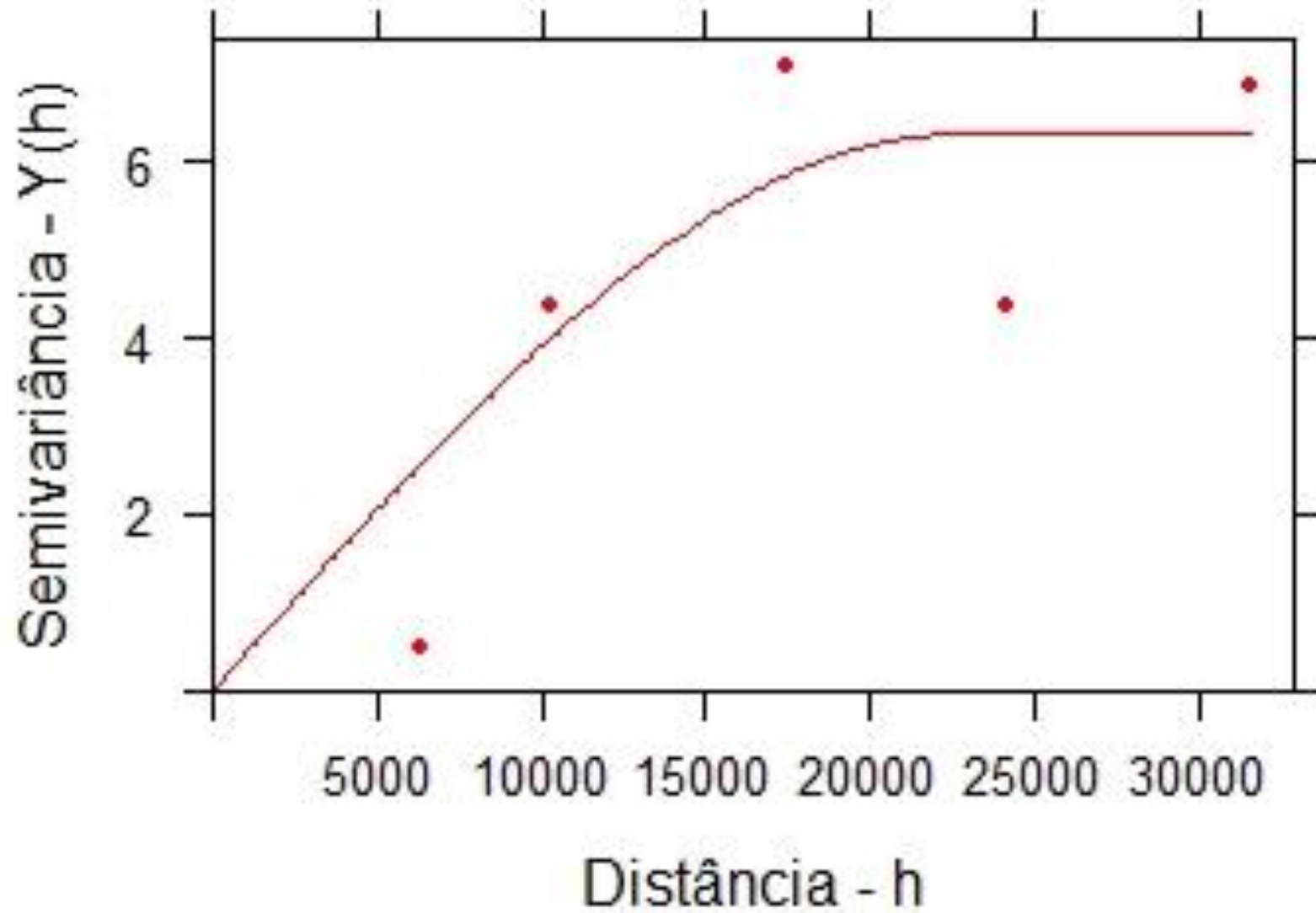
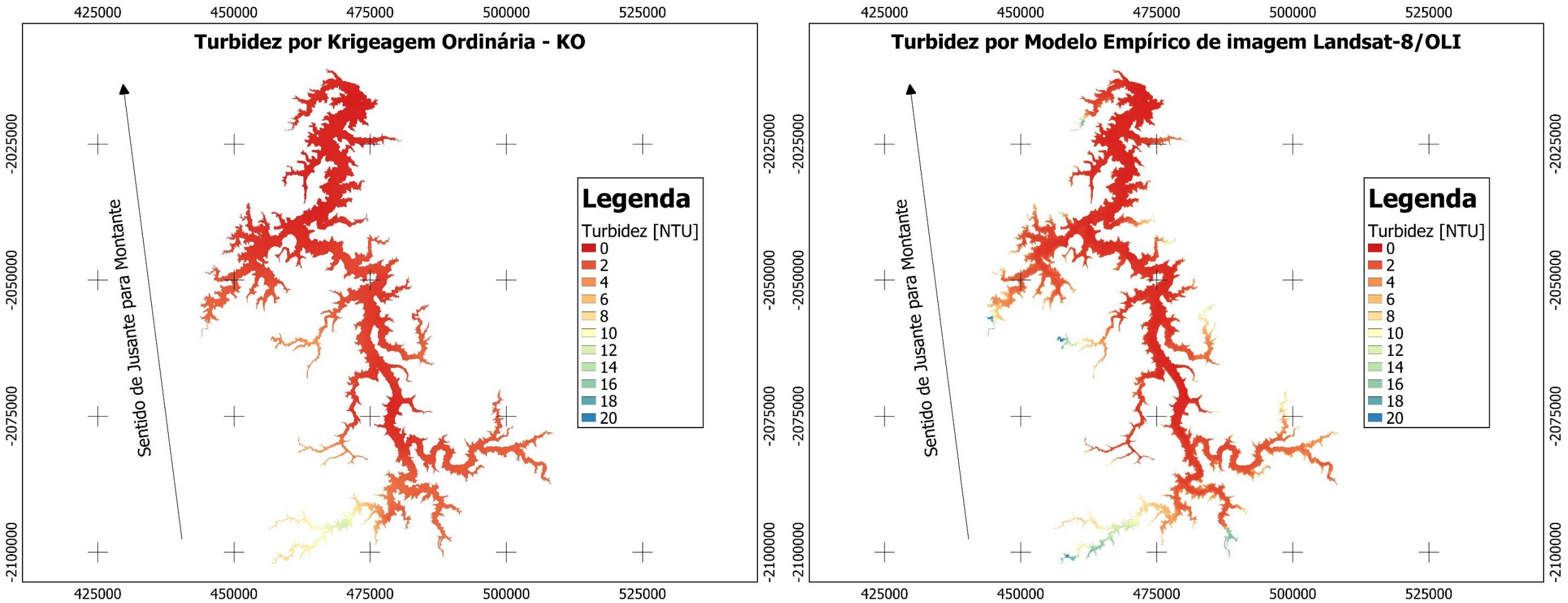
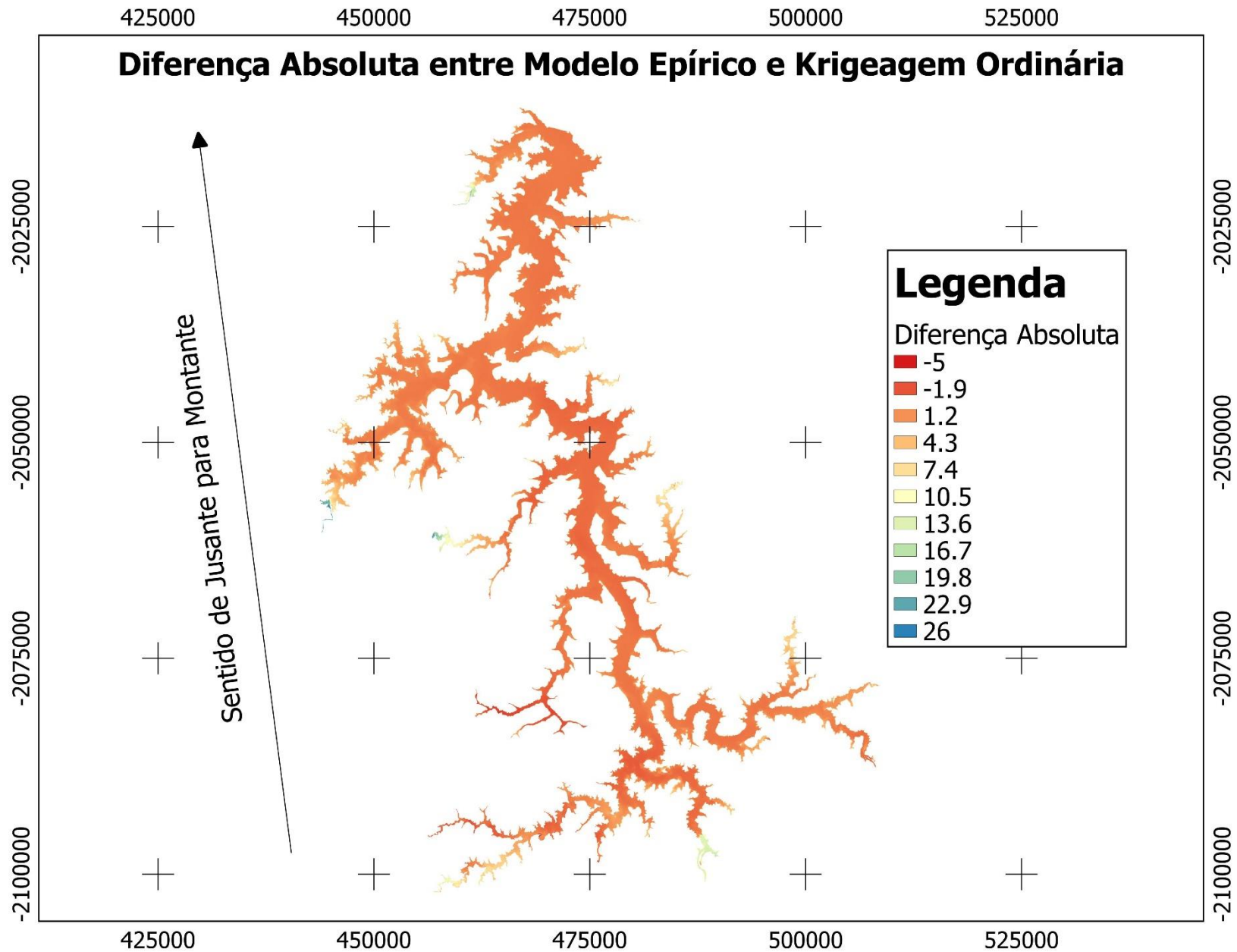


Figura 5 – Semivariograma para dados do estudo ajustado pelo modelo esférico.



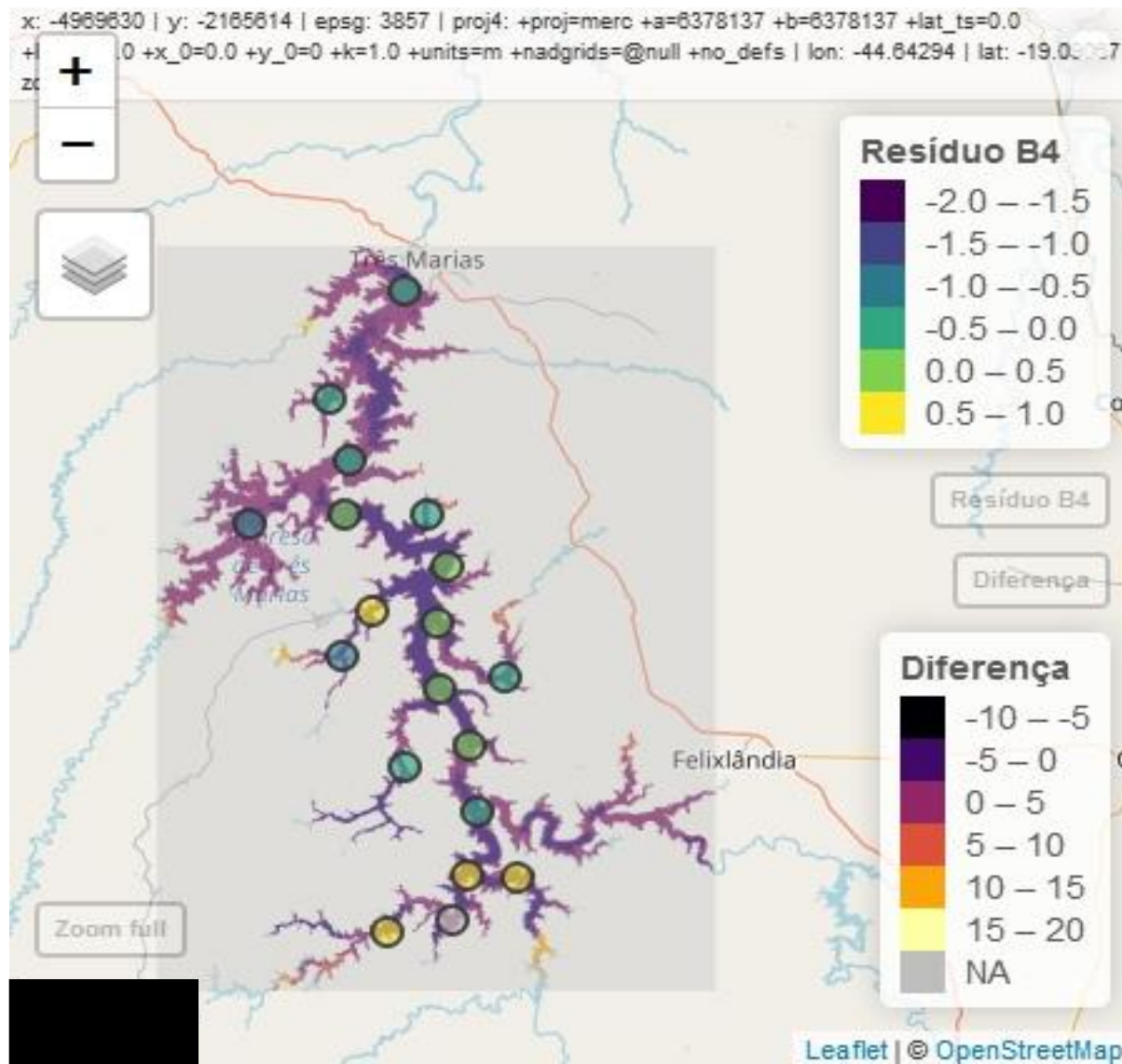
**Figura 6** – Modelo criado por KO e modelo empírico da imagem criados com uso de *software* RStudio e linguagem R e representados com uso de *software* QGIS.



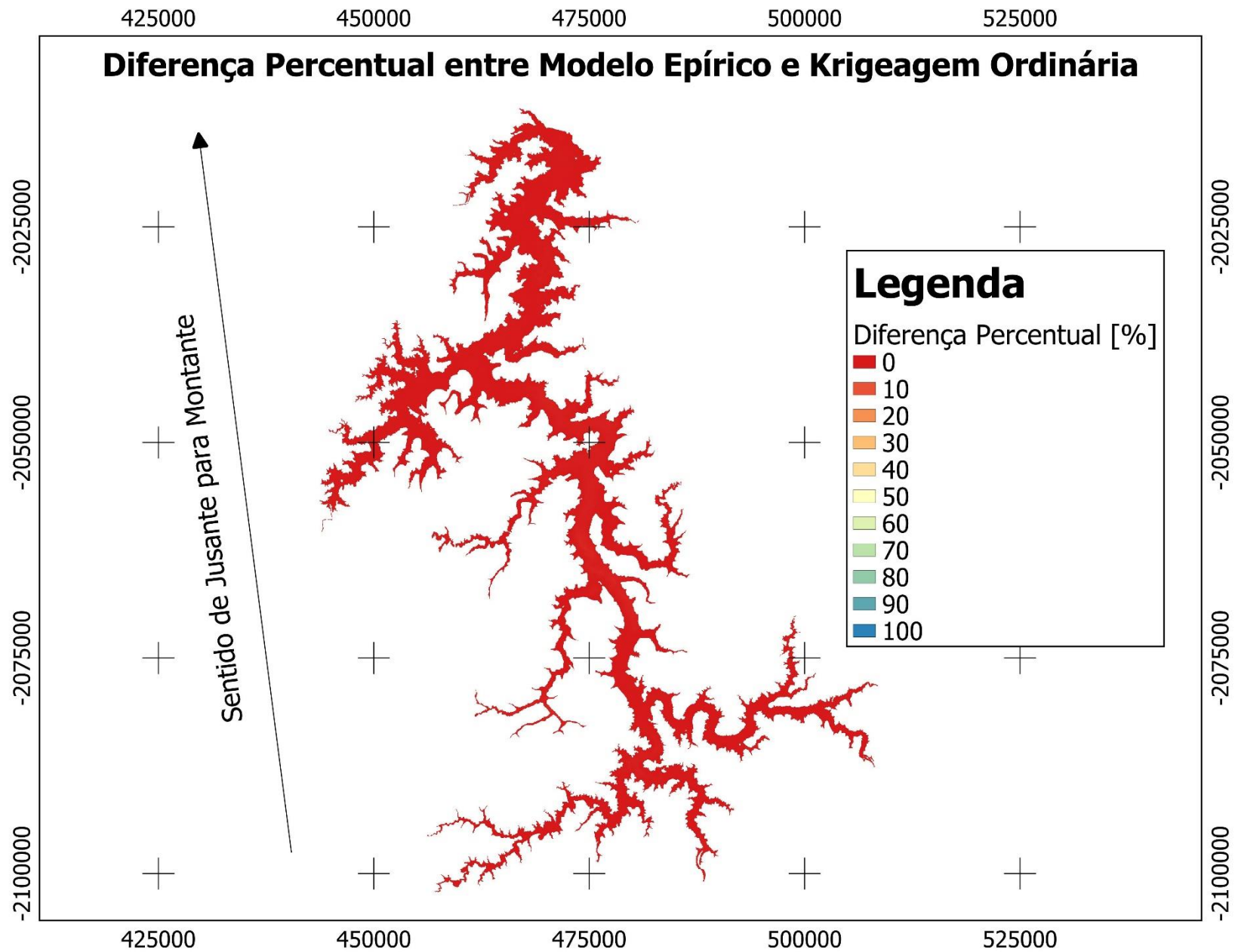
**Figura 7** – Diferença absoluta entre KO e modelo empírico gerado por linguagem R e representado usando *software* QGIS.



# Diferença entre modelo e krigagem e resíduos do modelo



**Figura 8** – Diferença absoluta entre KO e modelo empírico e sua comparação como resíduo do modelo empírico usando pacote Mapview em linguagem R.



**Figura 9** – Diferença percentual entre KO e modelo empírico da imagem Landsat-8/OLI.

## 5. CONCLUSÕES

- O reservatório da UHE de Três Marias/MG possui águas claras e homogêneas para a data;
- Este estudo foi uma tentativa de compreender o uso de métodos de geoprocessamento e suas ferramentas associadas, como tecnologias SIG e linguagens de programação;
- Modelos determinísticos e estatísticos são valiosas ferramentas a serem usadas na tomada de decisões no gerenciamento de recursos hídricos;
- Avanços futuros deste estudo no sentido de testar métodos mais específicos de krigagem para o reservatório em questão;

**OBRIGADO!**