



## **Laboratório 4** **Álgebra de Mapas**

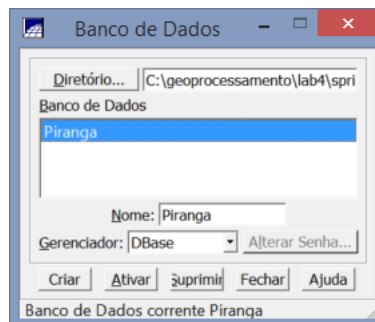
### **Introdução**

A partir da elaboração, modelagem e implementação no software SPRING de uma base de dados referentes à região de Pinheiros Altos, município de Piranga - MG, são propostos diversos experimentos que pretendem analisar a prospecção mineral de Cromo da área em questão.

Os exercícios propostos no presente relatório pretendem realizar uma síntese da capacidade de geração e extração de informação do software SPRING na observação da prospecção mineral a partir de técnicas de AHP (Processo Analítico Hierárquico) e Lógica Fuzzy.

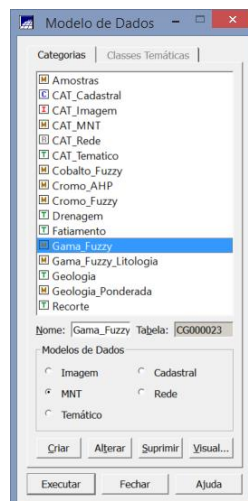
### **Exercício 1**

#### **Ativar banco de dados Piranga**



### **Exercício 2**

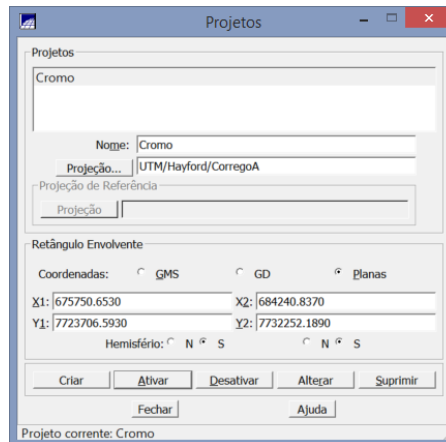
#### **Verificar modelos de dados para o banco Piranga**



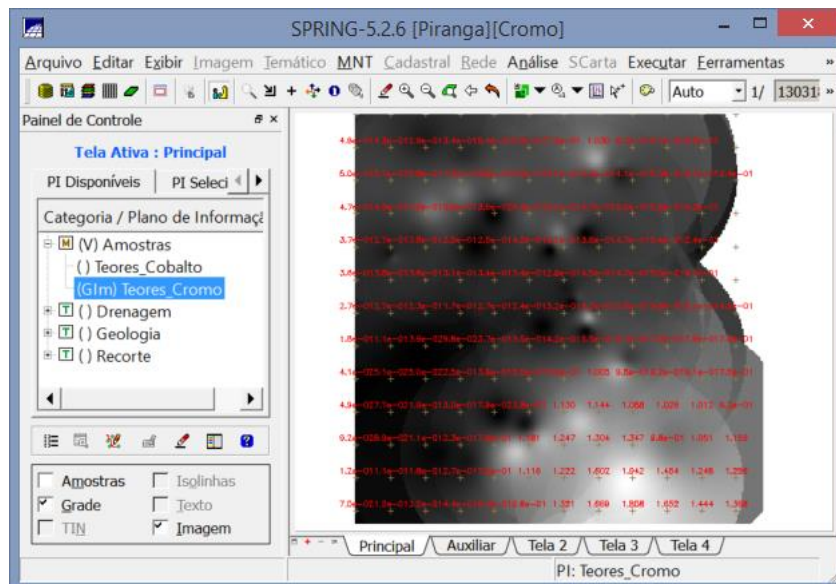
### Exercício 3

#### Ativar projeto Cromo e gerar grades regulares

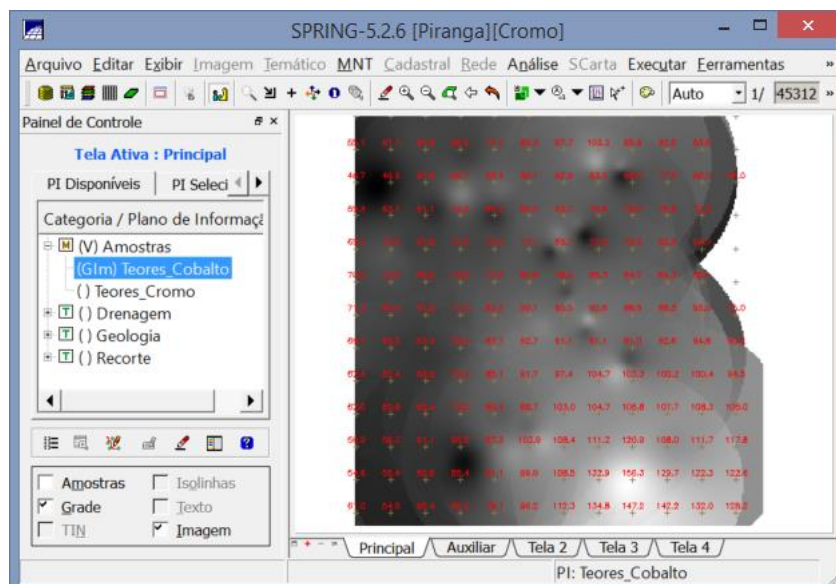
##### Passo 1 – Ativar Projeto Cromo



##### Passo 2 – Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cromo

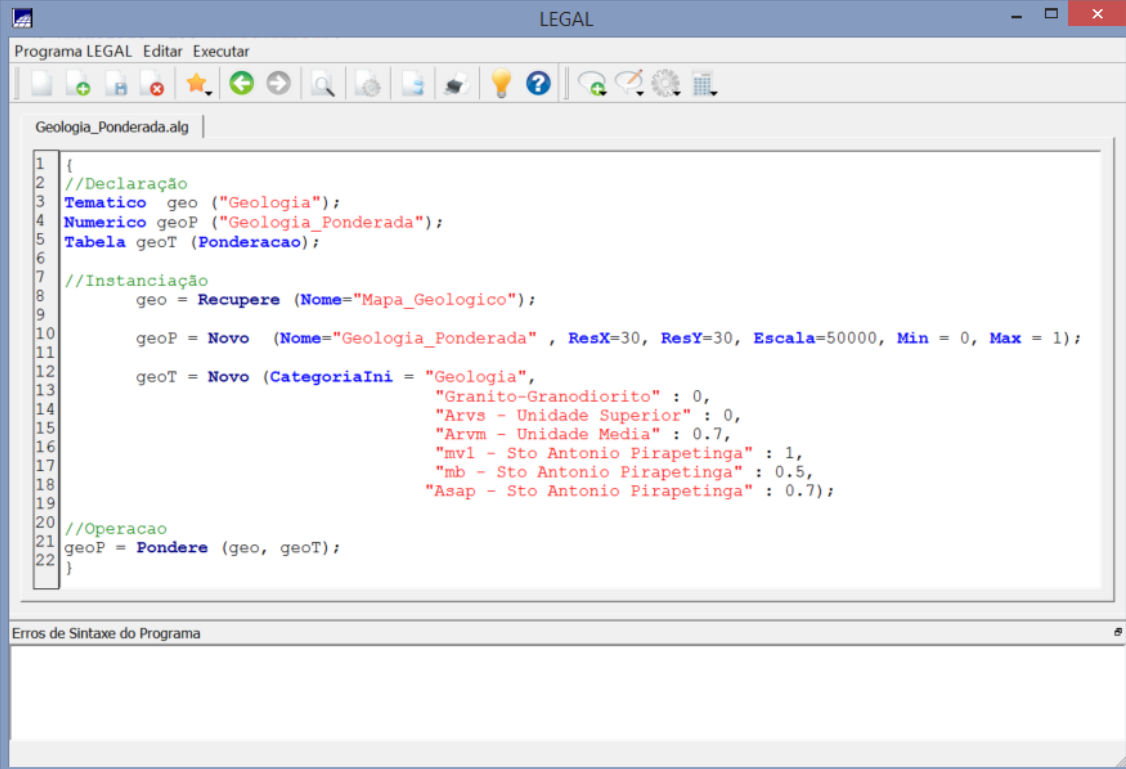


##### Passo 3 – Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cobalto



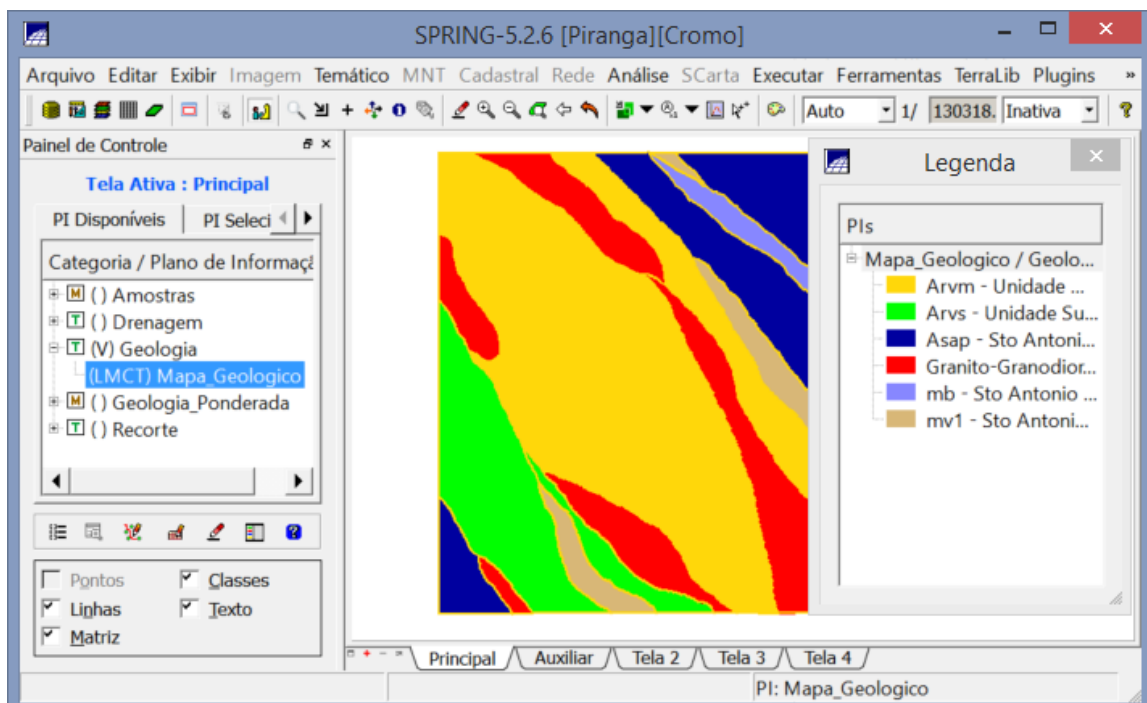
## Passo 4 – Gerar Mapa Ponderado da Geologia

### Passo 4.1 – Criação de programa LEGAL



```
1 {
2 //Declaração
3 Tematico geo ("Geologia");
4 Numerico geoP ("Geologia_Ponderada");
5 Tabela geoT (Ponderacao);
6
7 //Instanciação
8 geo = Recupere (Nome="Mapa_Geologico");
9
10 geoP = Novo (Nome="Geologia_Ponderada" , ResX=30, ResY=30, Escala=50000, Min = 0, Max = 1);
11
12 geoT = Novo (CategoriaIni = "Geologia",
13             "Granito-Granodiorito" : 0,
14             "Arvs - Unidade Superior" : 0,
15             "Arvm - Unidade Media" : 0.7,
16             "mv1 - Sto Antonio Pirapetinga" : 1,
17             "mb - Sto Antonio Pirapetinga" : 0.5,
18             "Asap - Sto Antonio Pirapetinga" : 0.7);
19
20 //Operacao
21 geoP = Pondere (geo, geoT);
22 }
```

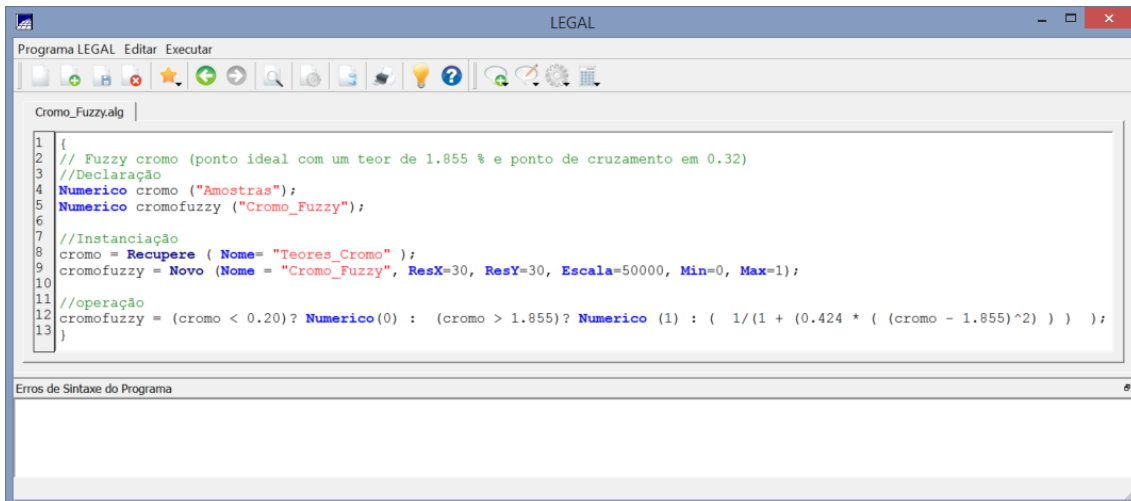
### Passo 4.2 – Mapa Ponderado da Geologia



## Exercício 4

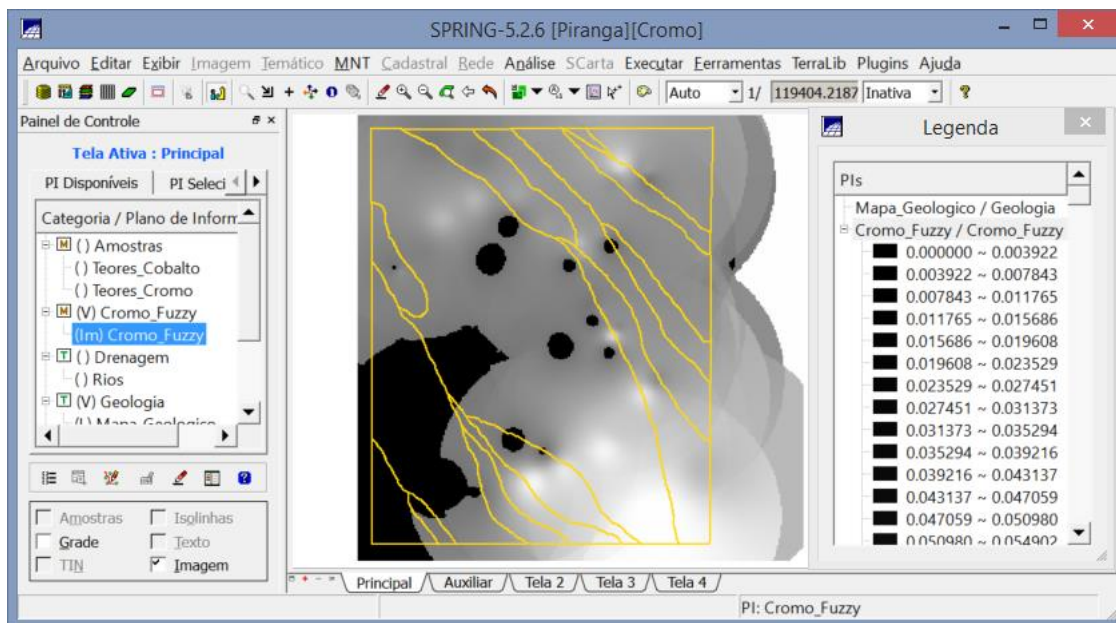
### Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cromo utilizando Lógica Fuzzy

#### Passo 1 – Criação do programa em LEGAL



```
1 {
2 // Fuzzy cromo (ponto ideal com um teor de 1.855 % e ponto de cruzamento em 0.32)
3 //Declaração
4 Numerico cromo ("Amostras");
5 Numerico cromofuzzy ("Cromo_Fuzzy");
6
7 //Instanciação
8 cromo = Recupere ( Nome= "Teores_Cromo" );
9 cromofuzzy = Novo (Nome = "Cromo_Fuzzy", ResX=30, ResY=30, Escala=50000, Min=0, Max=1);
10
11 //operação
12 cromofuzzy = (cromo < 0.20)? Numerico(0) : (cromo > 1.855)? Numerico (1) : ( 1/(1 + (0.424 * ( (cromo - 1.855)^2) ) ) );
13 }
```

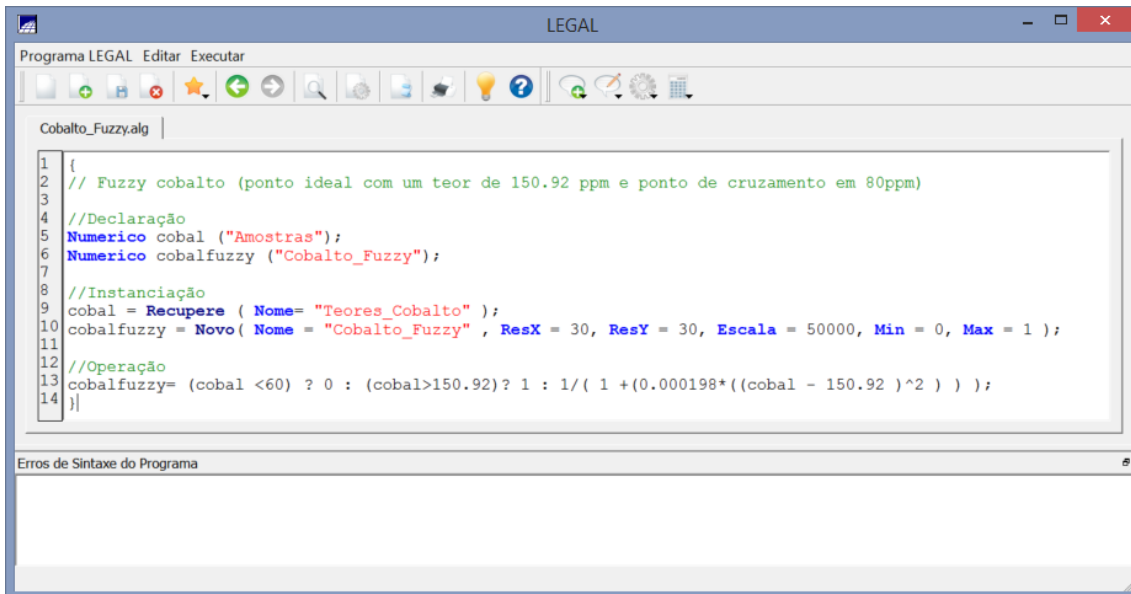
#### Passo 2- Mapeamento da Grade do PI Teores\_Cromo com Lógica Fuzzy



## Exercício 5

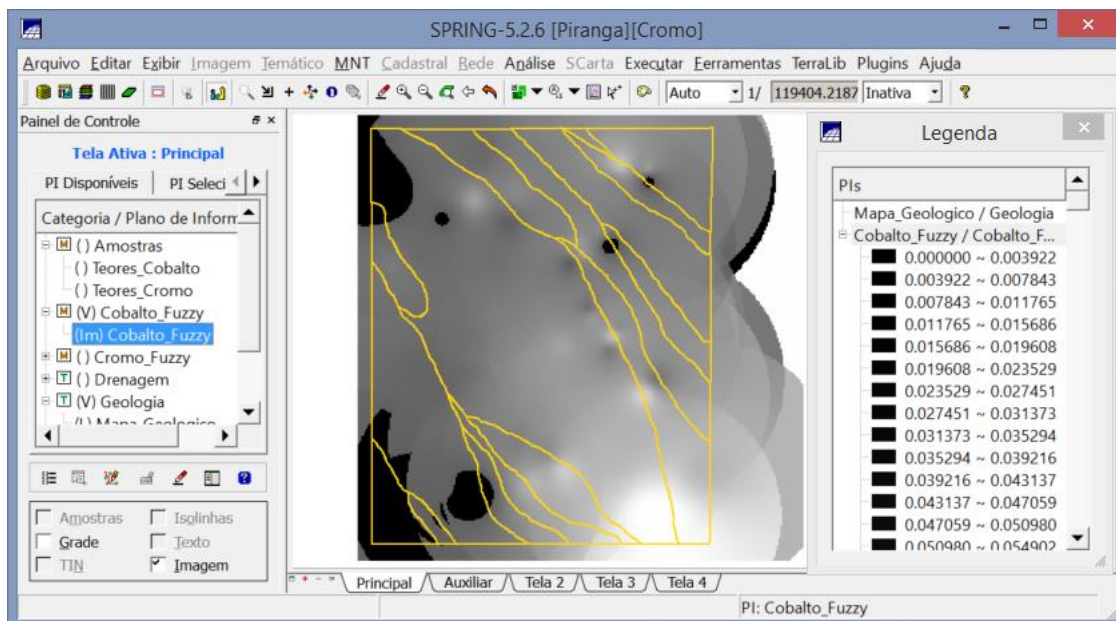
### Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cobalto utilizando Lógica Fuzzy

#### Passo 1 – Criação do Programa LEGAL



```
1 {
2 // Fuzzy cobalto (ponto ideal com um teor de 150.92 ppm e ponto de cruzamento em 80ppm)
3
4 //Declaração
5 Numerico cobal ("Amostras");
6 Numerico cobalfuzzy ("Cobalto_Fuzzy");
7
8 //Instanciação
9 cobal = Recupere ( Nome= "Teores_Cobalto" );
10 cobalfuzzy = Novo( Nome = "Cobalto_Fuzzy" , ResX = 30, ResY = 30, Escala = 50000, Min = 0, Max = 1 );
11
12 //Operação
13 cobalfuzzy= (cobal <60) ? 0 : (cobal>150.92)? 1 : 1/( 1 +(0.000198*((cobal - 150.92 )^2 ) ) );
14 }
```

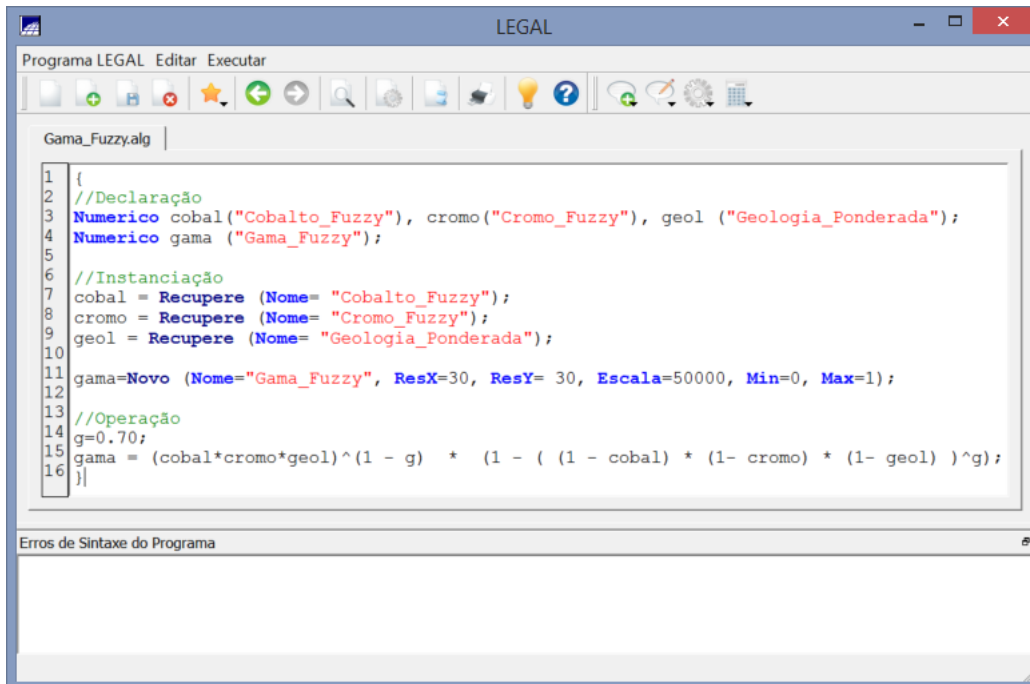
#### Passo 2 – Mapeamento da Grade do PI Teores\_Cobalto com Lógica Fuzzy



## Exercício 6

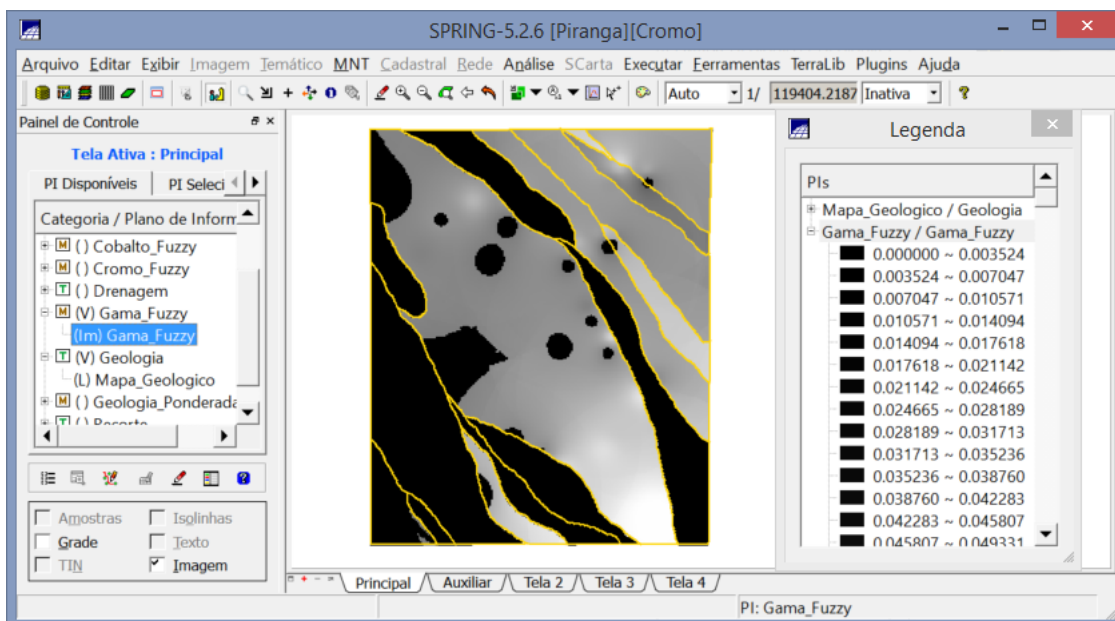
### Cruzar os PI's Cromo\_Fuzzy e Cobalto\_Fuzzy utilizando a função Fuzzy Gama

#### Passo 1 – Criar o programa LEGAL



```
1 {
2 //Declaração
3 Numerico cobal("Cobalto_Fuzzy"), cromo("Cromo_Fuzzy"), geol ("Geologia_Ponderada");
4 Numerico gama ("Gama_Fuzzy");
5
6 //Instanciação
7 cobal = Recupere (Nome= "Cobalto_Fuzzy");
8 cromo = Recupere (Nome= "Cromo_Fuzzy");
9 geol = Recupere (Nome= "Geologia_Ponderada");
10
11 gama=Novo (Nome="Gama_Fuzzy", ResX=30, ResY= 30, Escala=50000, Min=0, Max=1);
12
13 //Operação
14 g=0.70;
15 gama = (cobal*cromo*geol)^(1 - g) * (1 - ((1 - cobal) * (1- cromo) * (1- geol) )^g);
16 }
```

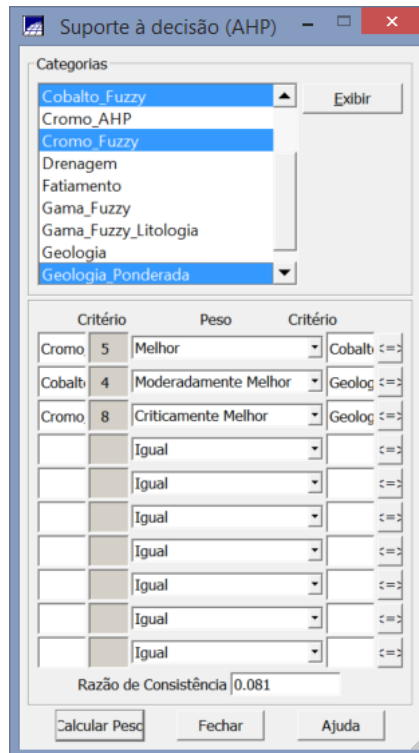
#### Passo 2 – Geração de PI Gama Fuzzy



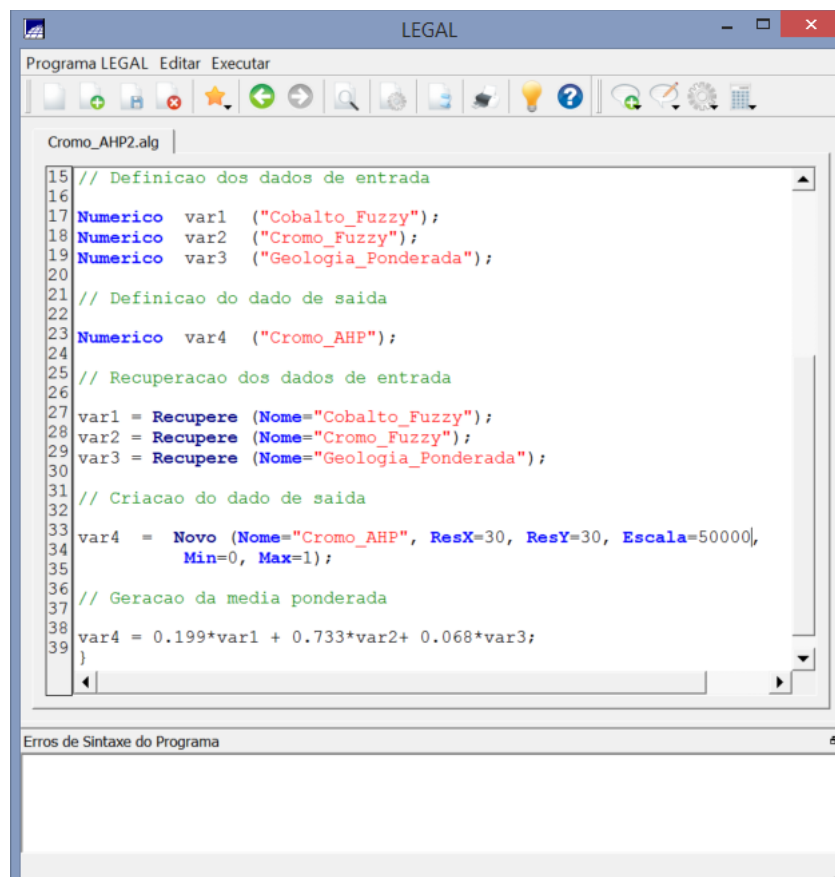
## Exercício 7

Criar o PI Cromo\_AHP utilizando a técnica de suporte à decisão AHP (Processo Analítico Hierárquico)

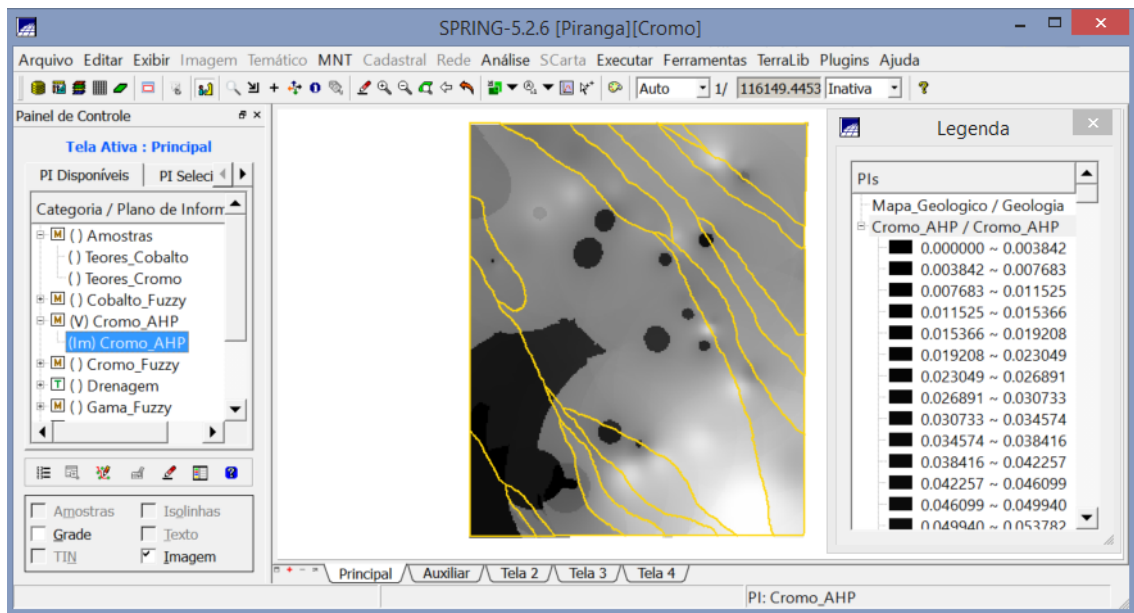
Passo 1 – Executando a análise de suporte à decisão



Passo 2 – Criação do programa LEGAL



### Passo 3 – Criação do PI Cromo\_AHP

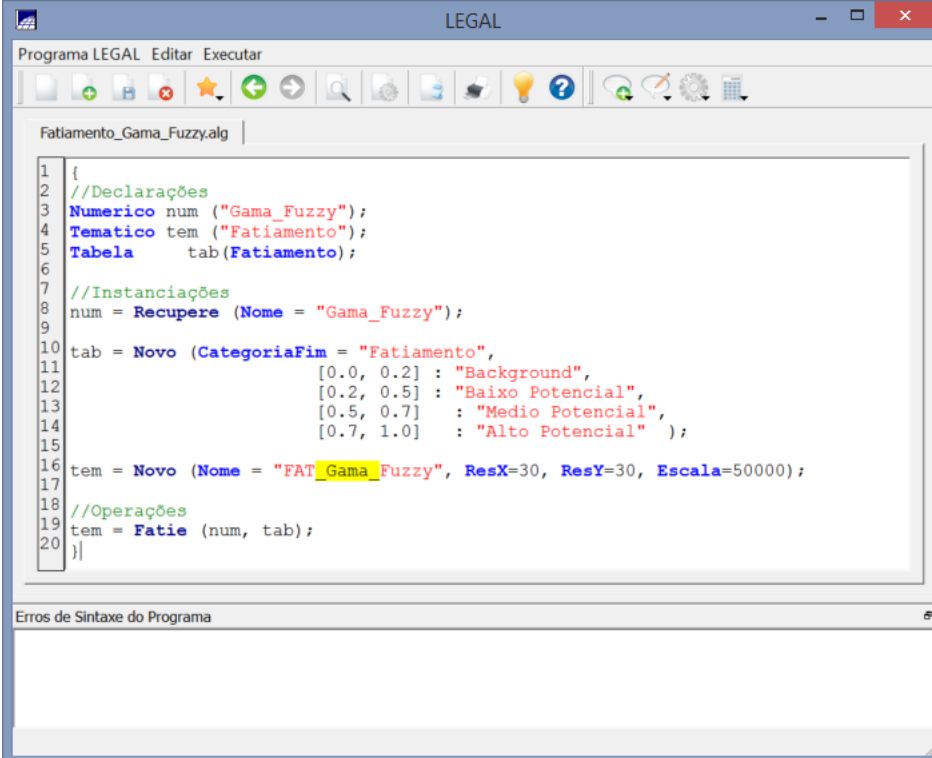




## Exercício 8

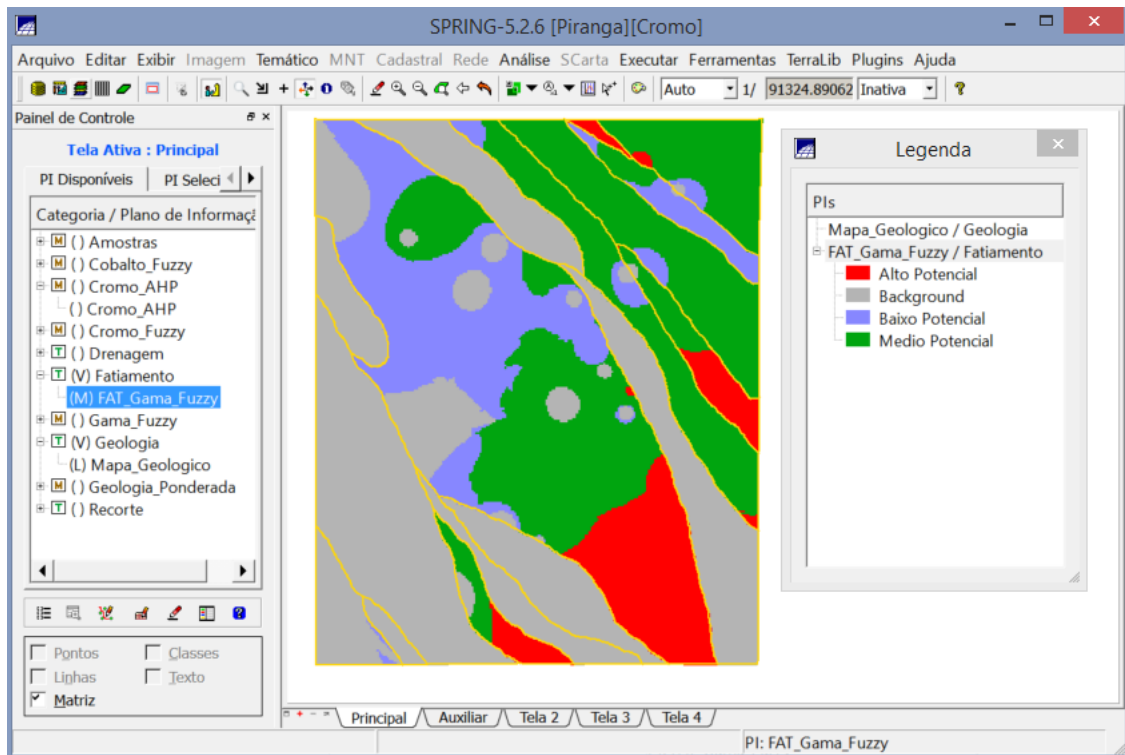
### Realizar o Fatiamento no Geo-Campo Gama\_Fuzzy

#### Passo 1 – Criação do programa LEGAL



```
1 {
2 //Declarações
3 Numerico num ("Gama_Fuzzy");
4 Tematico tem ("Fatiamento");
5 Tabela tab (Fatiamento);
6
7 //Instanciações
8 num = Recuperar (Nome = "Gama_Fuzzy");
9
10 tab = Novo (CategoriaFim = "Fatiamento",
11           [0.0, 0.2] : "Background",
12           [0.2, 0.5] : "Baixo Potencial",
13           [0.5, 0.7] : "Medio Potencial",
14           [0.7, 1.0] : "Alto Potencial" );
15
16 tem = Novo (Nome = "FAT_Gama_Fuzzy", ResX=30, ResY=30, Escala=50000);
17
18 //Operações
19 tem = Fatie (num, tab);
20 }
```

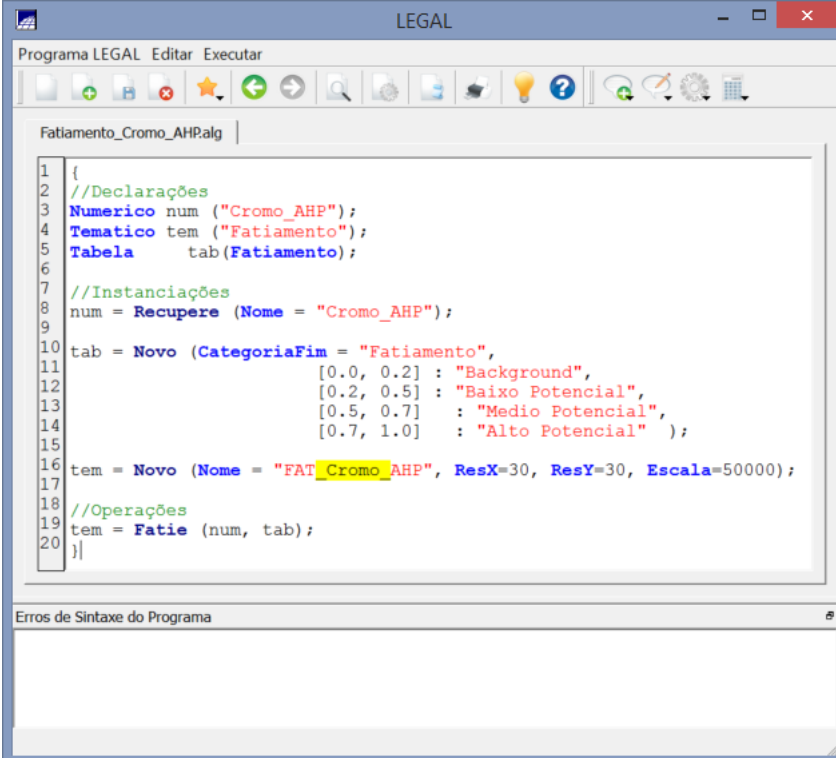
#### Passo 2 – Fatiamento no geo-campo Gama\_Fuzzy



## Exercício 9

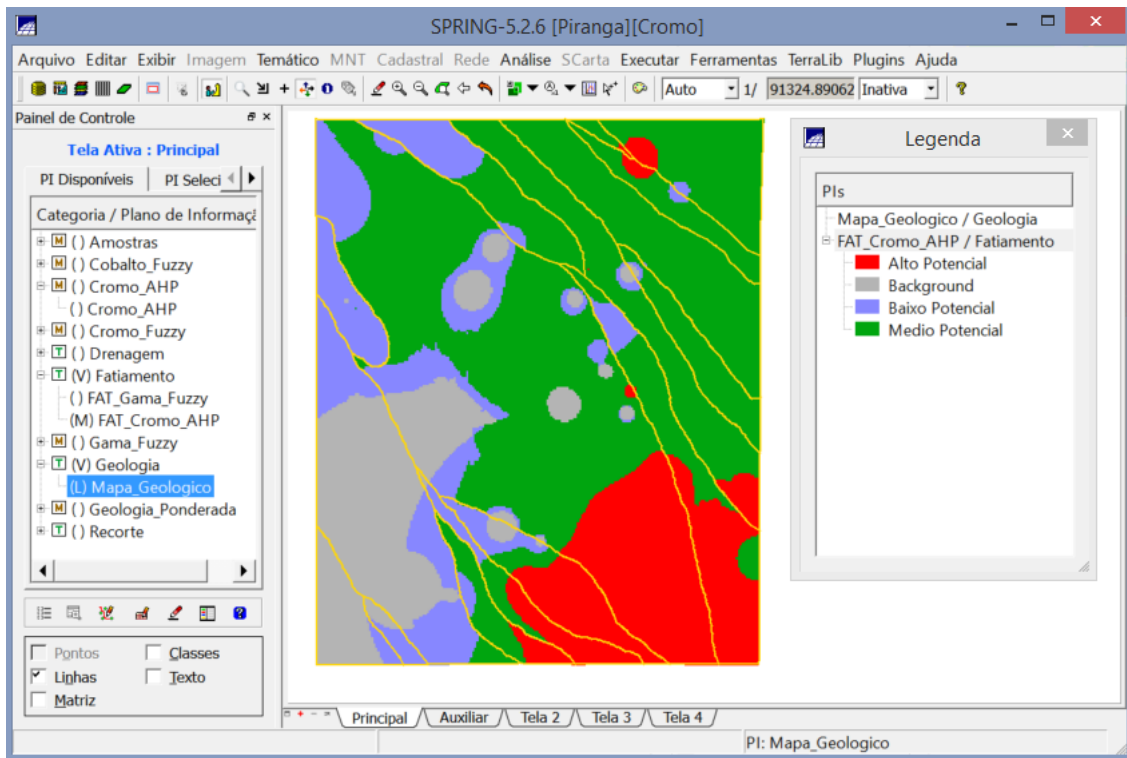
### Realizar o Fatiamento no Geo-Campo Cromo\_AHP

#### Passo 1 – Criação do programa LEGAL



```
1 {
2 //Declarações
3 Numerico num ("Cromo_AHP");
4 Tematico tem ("Fatiamento");
5 Tabela tab(Fatiamento);
6
7 //Instanciações
8 num = Recuperar (Nome = "Cromo_AHP");
9
10 tab = Novo (CategoriaFim = "Fatiamento",
11             [0.0, 0.2] : "Background",
12             [0.2, 0.5] : "Baixo Potencial",
13             [0.5, 0.7] : "Medio Potencial",
14             [0.7, 1.0] : "Alto Potencial" );
15
16 tem = Novo (Nome = "FAT_Cromo_AHP", ResX=30, ResY=30, Escala=50000);
17
18 //Operações
19 tem = Fatie (num, tab);
20 }
```

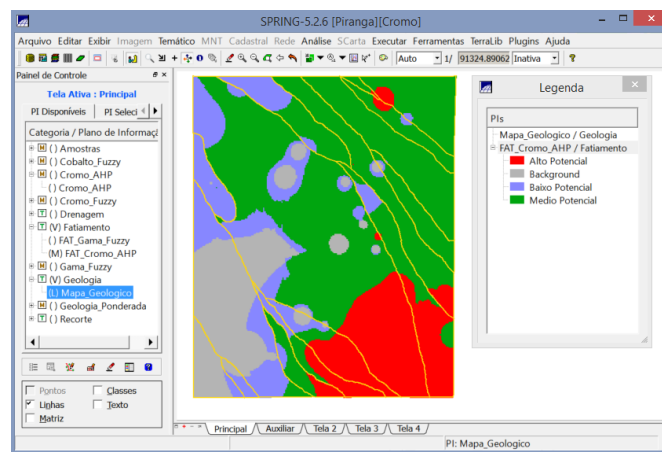
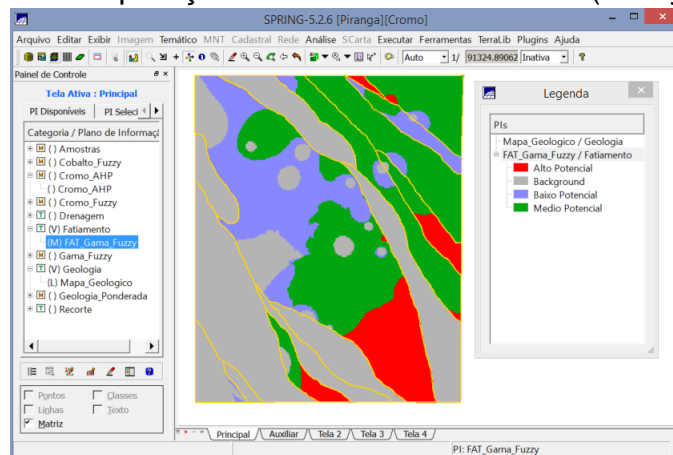
#### Passo 2 – Fatiamento no geo-campo Cromo\_AHP



## Exercício 10

### Análise dos mapas de fatiamento pelas técnicas de Lógica Fuzzy e AHP

#### Passo 1 – Comparação dos fatiamentos obtidos (Fuzzy e AHP)



Pode-se observar que os fatiamentos obtidos apresentaram resultados significativamente divergentes. Observando as imagens, pode-se notar que a classe Alto Potencial (vermelho) é que a mais assemelha-se ao comparar as duas técnicas, enquanto que as classes Médio Potencial e Baixo potencial (verde e azul) tiveram respostas bastante diferentes. Em relação ao mapa geológico (linhas em amarelo), a técnica de Lógica Fuzzy apresentou um comportamento mais aproximado do mapa, se comparado com a técnica de AHP.