



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



# **INTRODUÇÃO AO GEOPROCESSAMENTO (SER - 300)**

## **Laboratório 04**

Prof. Antonio Miguel Vieira Monteiro

Évelyn Márcia Pôssa

São José dos Campos

Maio, 2014



## 1. Introdução

O laboratório 4 teve como objetivo a indicação de áreas potenciais a prospecção de Cromo, por meio das técnicas AHP (Processo Analítico Hierárquico) e “Fuzzy Logic”. Os dados foram obtidos em saídas a campo realizadas na região de Pinheiros Altos, município de Piranga, Minas Gerais, no período de Abril a Julho de 1996, em uma área de 51,33Km<sup>2</sup>.

## 2. Geração de grades regulares

Após definir o Banco de Dados e o Projeto e verificação de modelo de dados foram elaboradas grades regulares para os teores de cromo e cobalto (figura 1 e 2 respectivamente) com espaçamento de 30x30m com o interpolador de média ponderada.

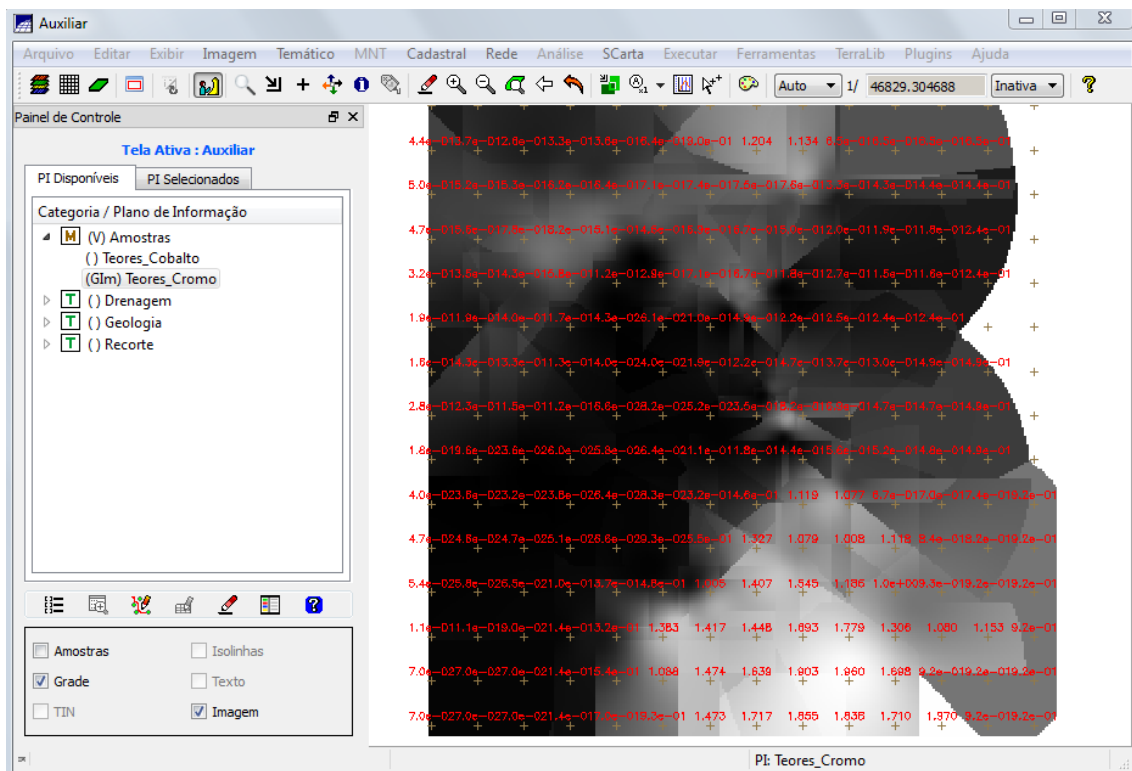


Figura 1: Teor de cromo

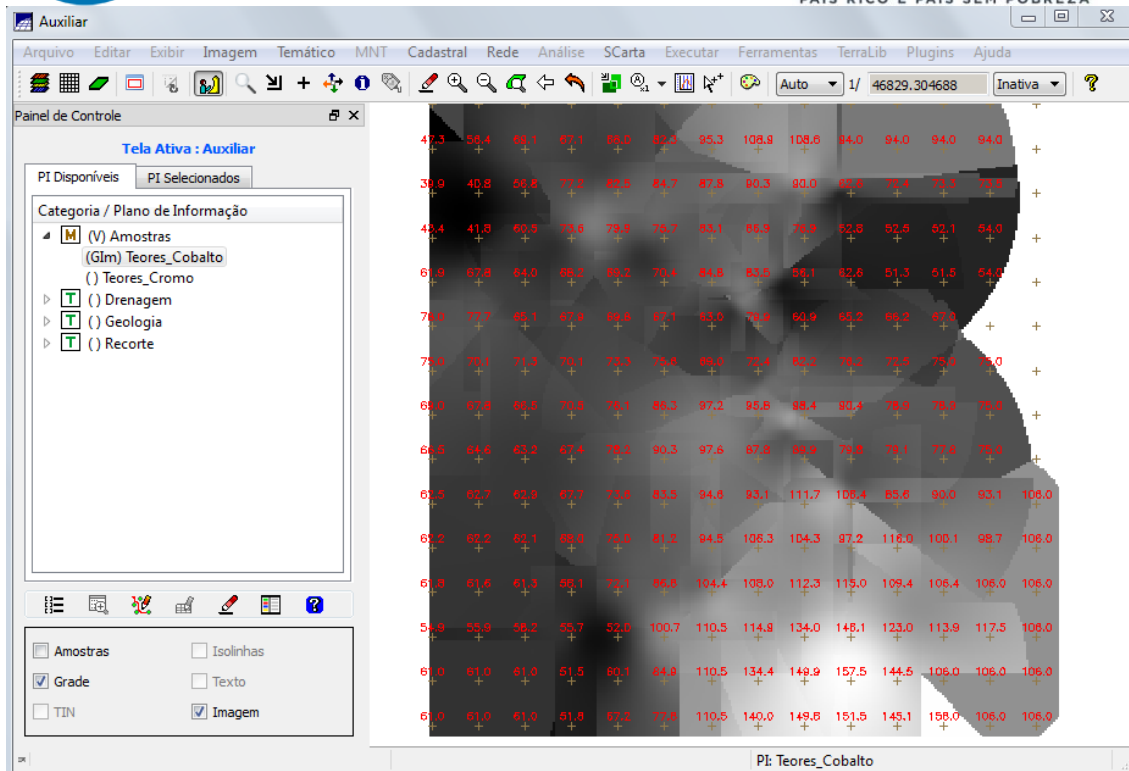


Figura 2: Teor Cobalto

### 3. Mapa Ponderado da Geologia

Por meio do Script abaixo foi criado uma ponderação da geologia (figura 3) por meio da linguagem legal.

```
{
//Declaração
Tematico geo ("Geologia");
Numerico geoP ("Geologia_Ponderada");
Tabela geoT (Ponderacao);
//Instanciação
geo = Recuperar (Nome="Mapa_Geologico");
geoP = Novo (Nome="Geologia_Ponderada" , ResX=30, ResY=30, Escala=50000, Min = 0, Max = 1);
geoT = Novo (CategoriaIni = "Geologia",
"Granito-Granodiorito" : 0,
"Arvs - Unidade Superior" : 0,
"Arvm - Unidade Media" : 0.7,
"mv1 - Sto Antonio Pirapetinga" : 1,
"mb - Sto Antonio Pirapetinga" : 0.5,
"Asap - Sto Antonio Pirapetinga" : 0.7);
//Operação
geoP = Pondere (geo, geoT);
}
```

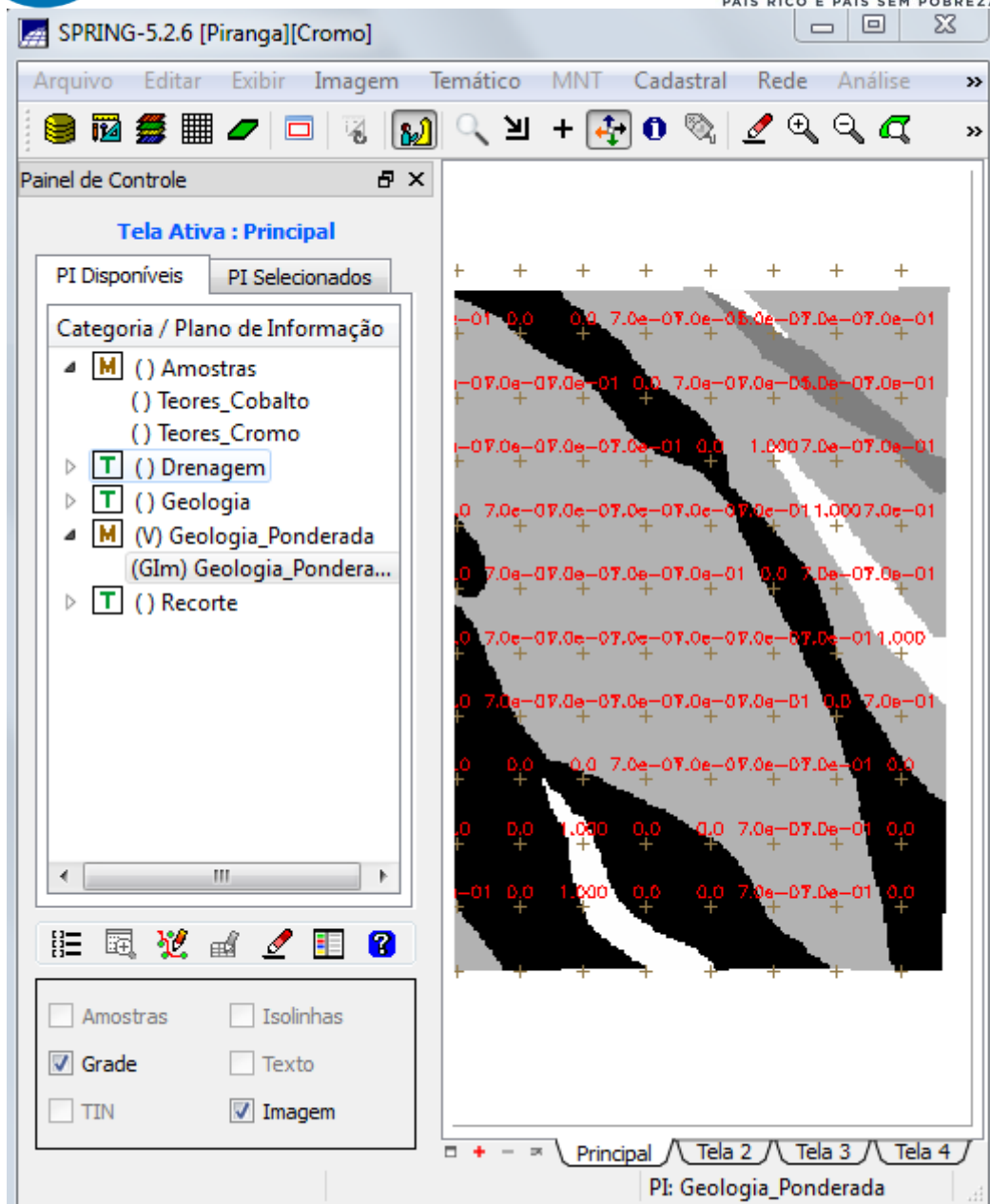


Figura 3: Mapa ponderado da Geologia

#### 4. Mapeamento dos teores de cromo e cobalto por lógica fuzzy

Para mapear uma grade fuzzy dos teores de cromo (figura 4) e cobalto (figura 5), nessa etapa também foi utilizada a linguagem LEGAL

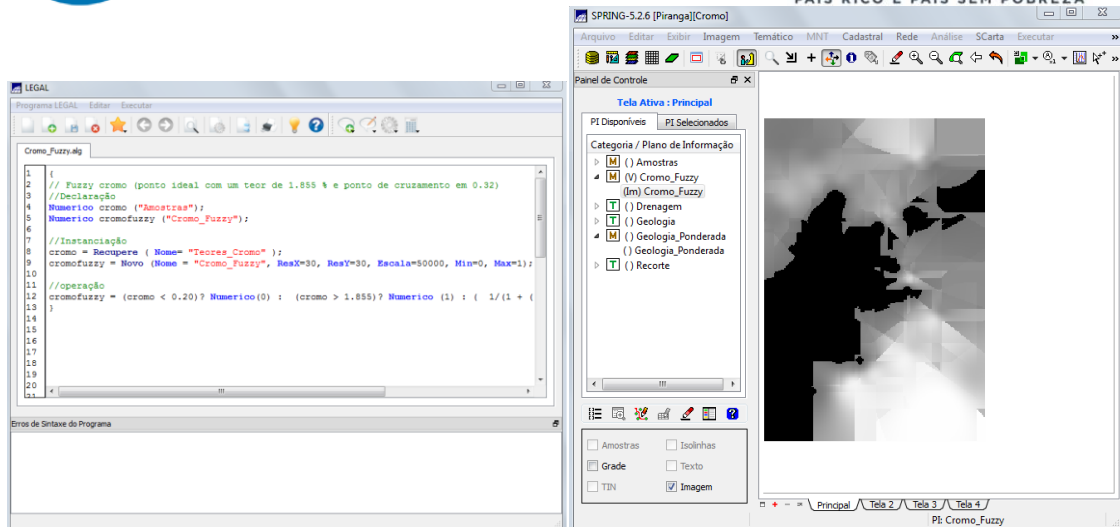


Figura 4: PI teor de cromo por lógica fuzzy

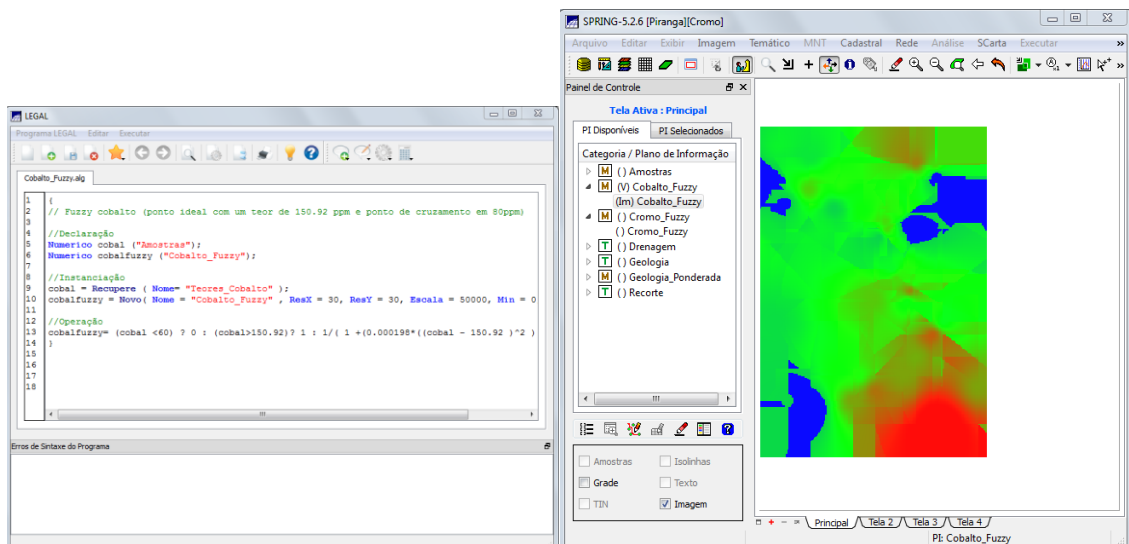


Figura 5: PI teor de cobalto por lógica Fuzzy

## 5. Elaboração do mapa de potencialidade de Cromo (fuzzy)

Por meio do cruzamento dos mapas de teores de cromo e cobalto fuzzy, com a geologia ponderada por técnica fuzzy gama, com linguagem LEGAL, conforme o script abaixo, elaborou-se um Amapá de potencialidade de cromo.

```
{  
// Pesos a ser aplicados  
// Cobalto_Fuzzy = 0.113  
// Cromo_Fuzzy = 0.709  
// Geologia_Ponderada = 0.179  
// Razao de consistencia  
// CR = 0.046  
// Programa em LEGAL  
// Este programa deve ser completado  
// pelo usuario para incluir os dados
```



```
// apresentados entre os sinais de <>
// Definição dos dados de entrada
Numerico var1 ("Cobalto_Fuzzy");
Numerico var2 ("Cromo_Fuzzy");
Numerico var3 ("Geologia_Ponderada");
// Definição do dado de saída
Numerico var4 ("Cromo_AHP");
// Recuperação dos dados de entrada
var1 = Recupere (Nome="Cobalto_Fuzzy");
var2 = Recupere (Nome="Cromo_Fuzzy");
var3 = Recupere (Nome="Geologia_Ponderada");
// Criação do dado de saída
var4 = Novo (Nome="Cromo_AHP", ResX=30, ResY=30, Escala=50000,
Min=0, Max=1);
// Geração da média ponderada
var4 = 0.113*var1 + 0.709*var2+ 0.179*var3;
}
```

## 6. Elaboração do mapa de potencialidade de Cromo por AHP

O mapa de potencialidade foi criado com base no Processo Analítico Hierárquico Figura 6.

Crítério	Peso	Crítério		
Cromo_Fuzzy	5	Melhor	Cobalto_Fuzzy	<=>
Cobalto_Fuzzy	8	Criticamente Melhor	Geologia_Ponderada	<=>
Cobalto_Fuzzy	4	Moderadamente Melhor	Geologia_Ponderada	<=>
	1	Igual		<=>
	1	Igual		<=>
	1	Igual		<=>
		Igual		<=>
		Igual		<=>
		Igual		<=>
		Igual		<=>

Razão de Consistência 0.081

Calcular Peso Fechar Ajuda

Figura 6: Tabela do processo analítico

Esses valores foram usados na linguagem LEGAL para a elaboração do mapa de potencialidade pela técnica AHP, conforme script abaixo:



```
{  
// Pesos a ser aplicados  
// Cromo_Fuzzy = 0.733  
// Cobalto_Fuzzy = 0.199  
// Geologia_Ponderada = 0.068  
// Razao de consistencia  
// CR = 0.081  
  
// Programa em LEGAL  
// Este programa deve ser completado  
// pelo usuario para incluir os dados  
// apresentados entre os sinais de <>  
  
// Definicao dos dados de entrada  
  
Numerico var1 ("Cobalto_Fuzzy");  
Numerico var2 ("Cromo_Fuzzy");  
Numerico var3 ("Geologia_Ponderada");  
// Definicao do dado de saida  
  
Numerico var4 ("Cromo_AHP");  
  
// Recuperacao dos dados de entrada  
  
var1 = Recuperare (Nome="Cobalto_Fuzzy");  
var2 = Recuperare (Nome="Cromo_Fuzzy");  
var3 = Recuperare (Nome="Geologia_Ponderada");  
  
// Criacao do dado de saida  
  
var4 = Novo (Nome="Cromo_AHP", ResX=30, ResY=30, Escala=50000,  
Min=0, Max=1);  
  
// Geracao da media ponderada  
var4 = 0.733*var1 + 0.199*var2+ 0.068*var3;  
}
```

## 7. Fatiamento dos mapas de potencialidades fuzzy e AHP

Após a geração dos mapas de potencialidades, estes foram fatiados em quatro classes (figura 7 e 8):

```
2 //Declarações  
3 Numerico num ("Cromo_AHP");  
4 Tematico tem ("Fatiamento");  
5 Tabela tab(Fatiamento);  
6  
7 //Instanciações  
8 num = Recuperare (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 }
```

Figura 7: Fatiamento de intervalo em classes temáticas

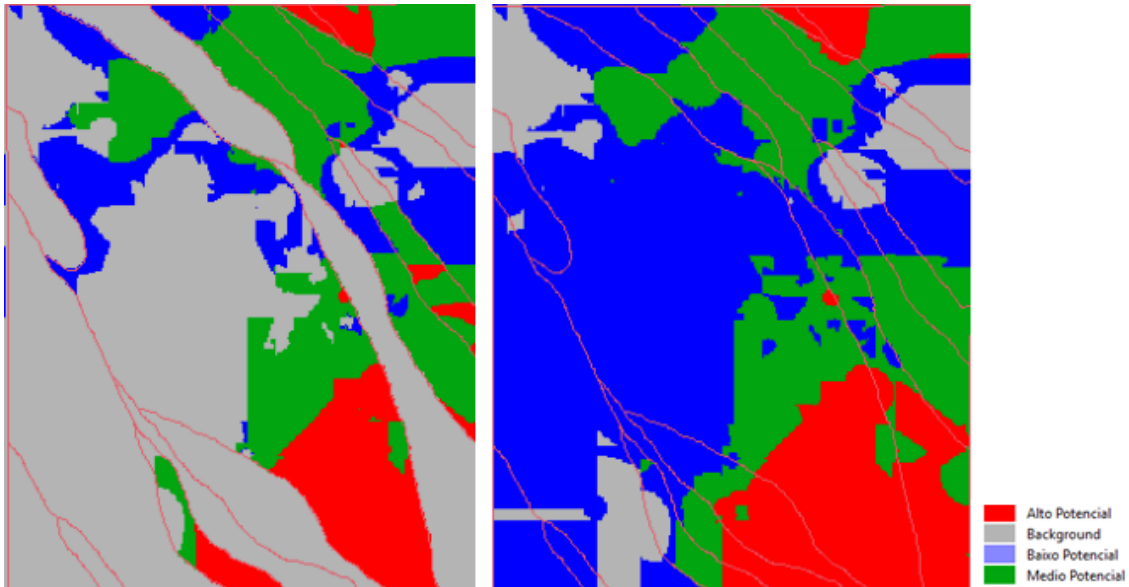


Figura 8: Fatiamento para classes de potenciais de cromo pelo método AHP e Fuzzy, respectivamente

## 8. Considerações sobre as diferenças entre o método AHP e Fuzzy

As diferenças entre as técnicas utilizadas são nítidas. As classes de médio potencial apresentaram certa similaridade, todavia as classes de baixo e alto potencial comparadas entre si apresentaram discrepâncias. A técnica por lógica fuzzy mostrou-se mais poderosa ao mapa geológico, ao passo que a AHP mostrou efeitos maiores as grades interpoladas de cromo e cobalto.