



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

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

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

ALGUNS ASPECTOS IMPORTANTES DA PROSPECÇÃO MINERAL DE  
CROMO USANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

**Discente:** Nathália Silva de Carvalho

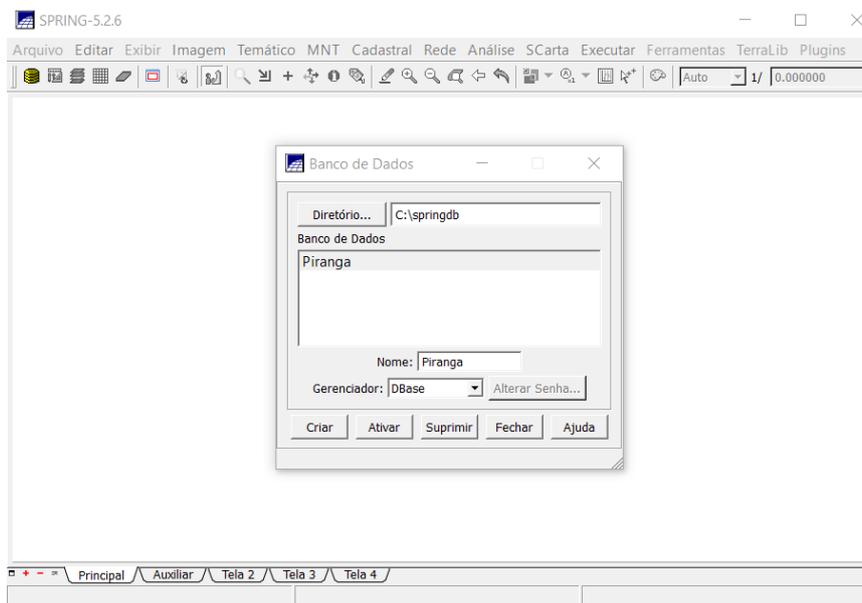
**registro:** 142972

São José dos Campos

2018

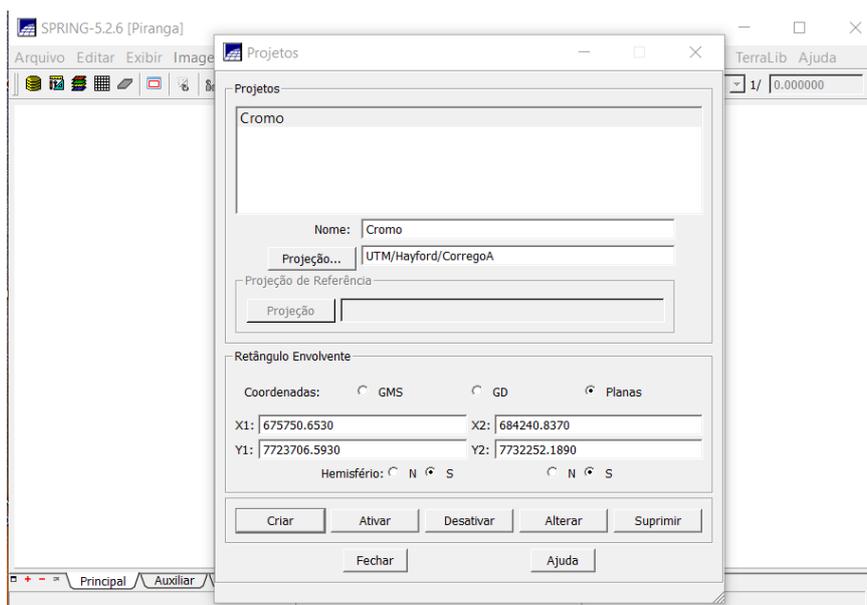


## 1. Ativação do Banco de Dados Ipiranga.

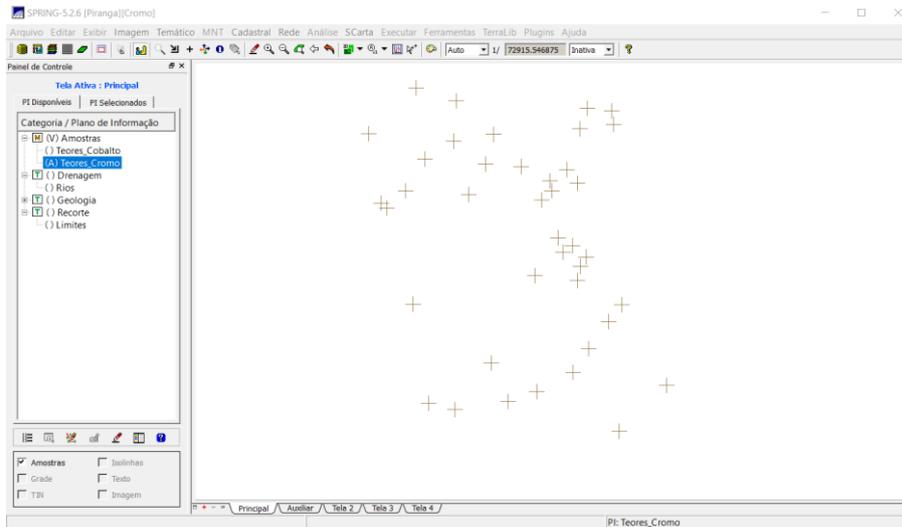


**Figura 1.** Ativação do Banco de dados.

## 2. Ativação do projeto Cromo.



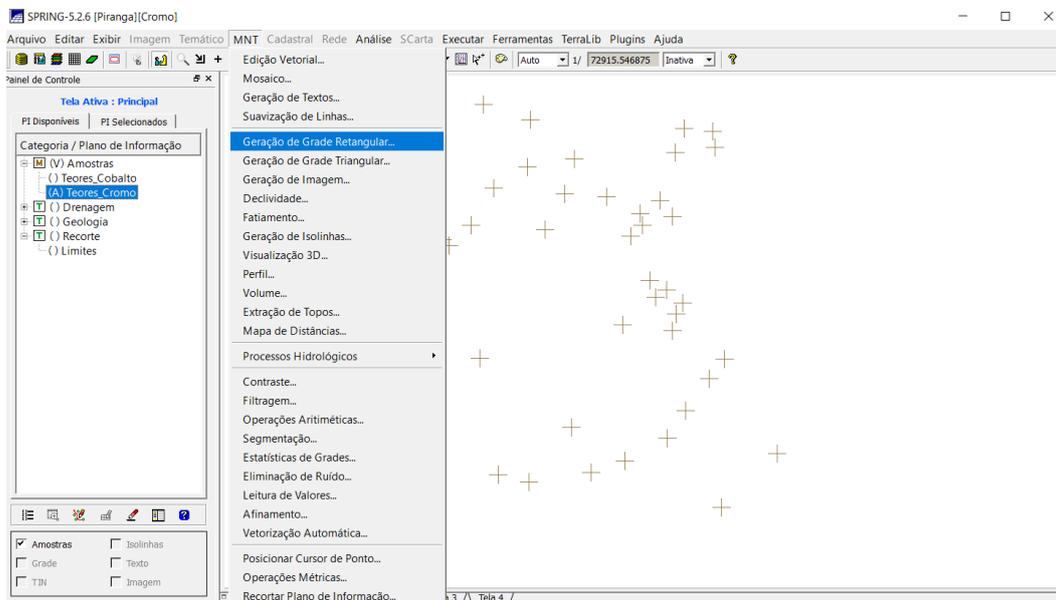
**Figura 2.** Ativação do projeto Cromo.



**Figura 3.** Janela de visualização, após a ativação do projeto cromo

### 3. Modelagem E Operações

#### 3.1. Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cromo



**Figura 4.** Geração de Grade Regular – Teores de Cromo.

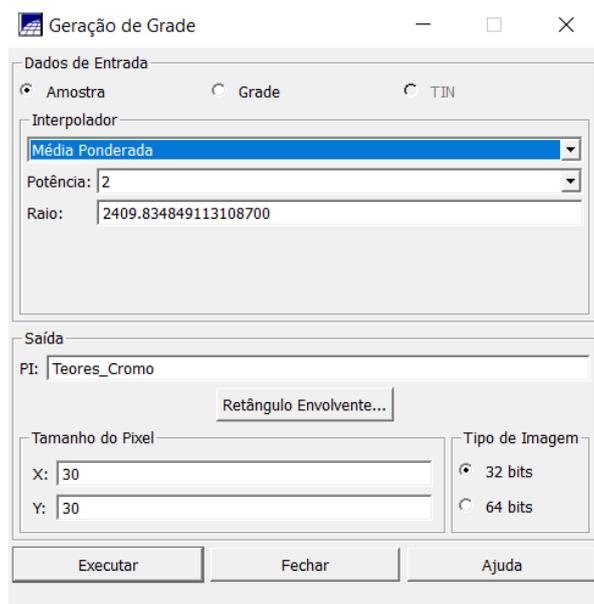


Figura 5. Inserção dos parâmetros e execução - Teores de Cromo.

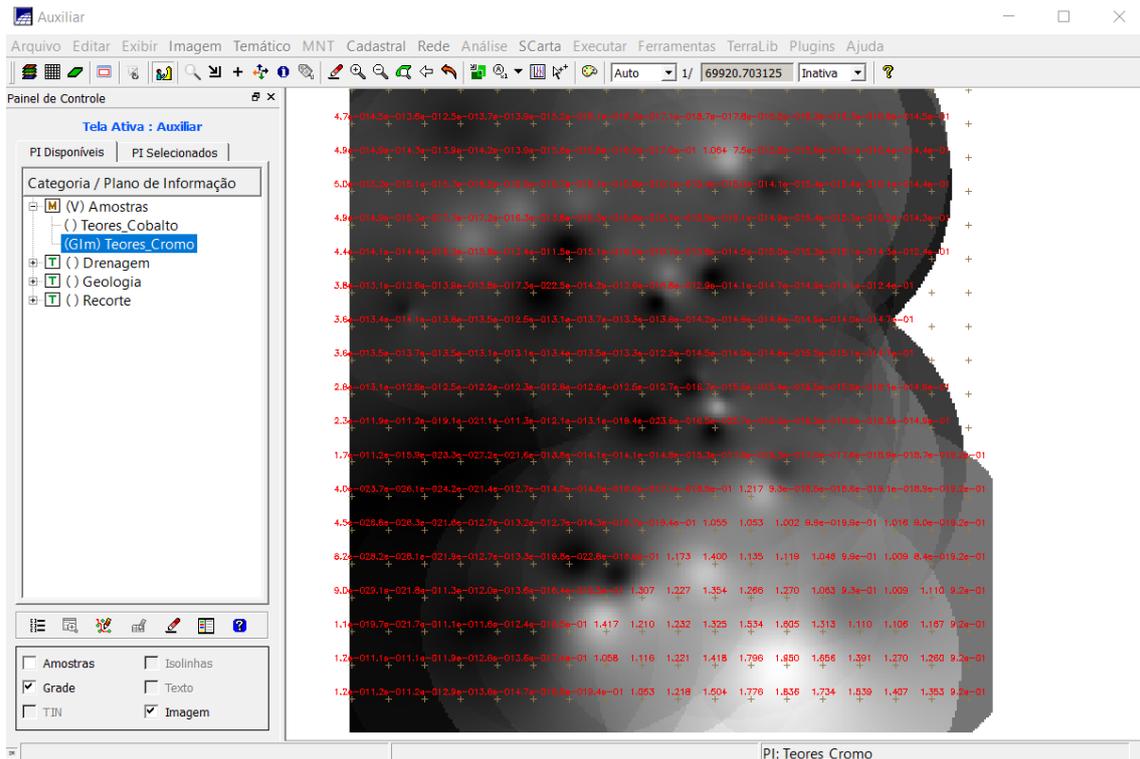


Figura 6. Grade regular - Teores de Cromo.



### 3.2. Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cobalto

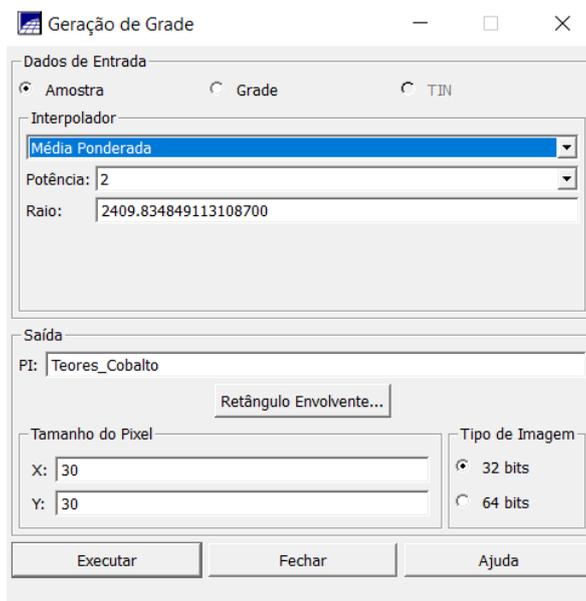


Figura 7. Inserção dos parâmetros e execução - Teores de Cobalto.

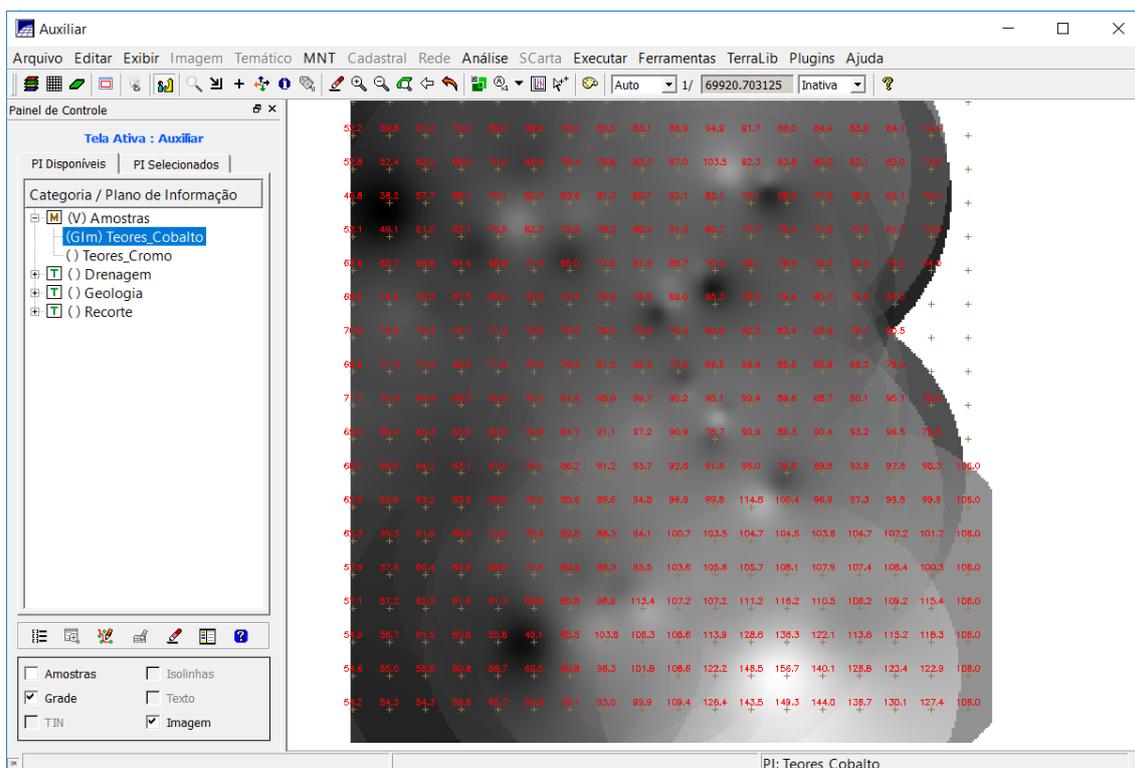


Figura 8. Grade regular - Teores de Cobalto.



### 3.3. Gerar Mapa Ponderado da Geologia.

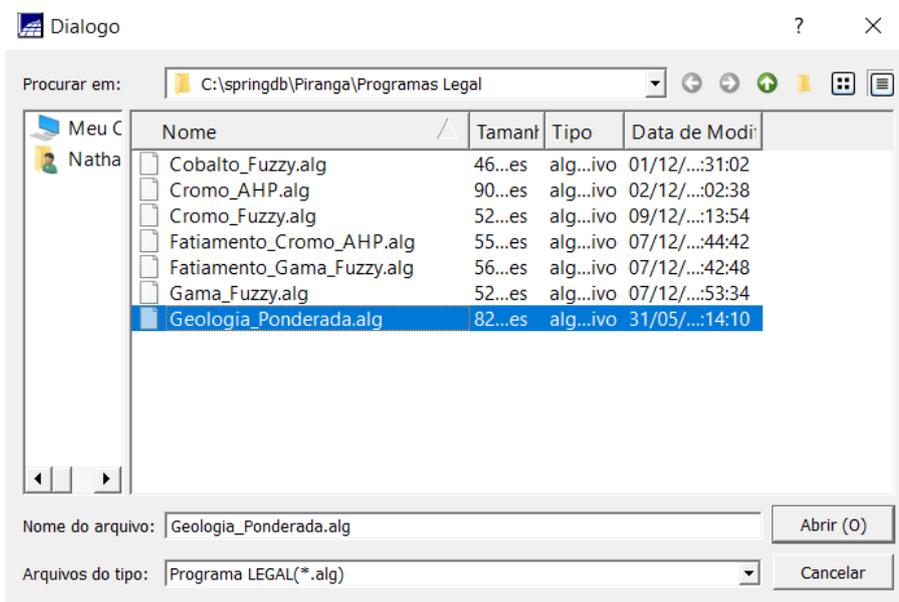


Figura 9. Abrindo o programa Geologia\_Ponderada.

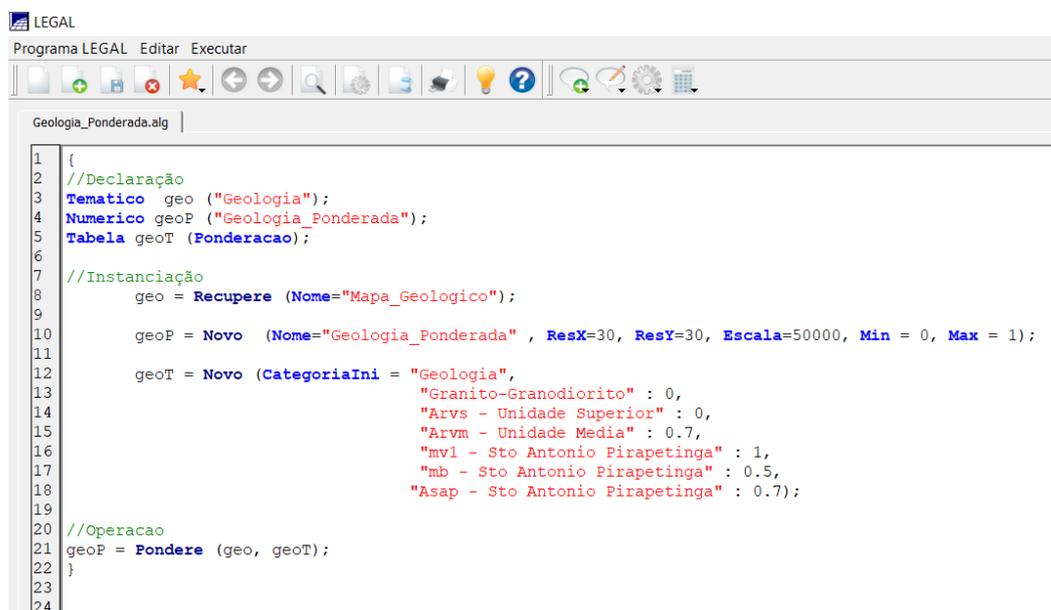


Figura 10. Parâmetros do programa Geologia\_ponderada.



```
ingaj[Cromo]
ir Imagem Temático MNT Cadastral Rede Análise SCarta Executar Ferramentas TerraLib Plugins Ajuda
Auto 1/ 72915.546875 Inativa ?
LEGAL
Programa LEGAL Editar Executar
Executar Programa LEGAL Ctrl+E
Dicas LEGAL
Geologia_Ponderada.alg
12 geoT = Novo (CategoriaIni = "Geologia",
13 "Granito-Granodiorito" : 0,
14 "Arvs - Unidade Superior" : 0,
15 "Arvm - Unidade Media" : 0.7,
16 "mvl - 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 }
23
24
```

Figura 11. Execução do programa Geologia\_ponderada.

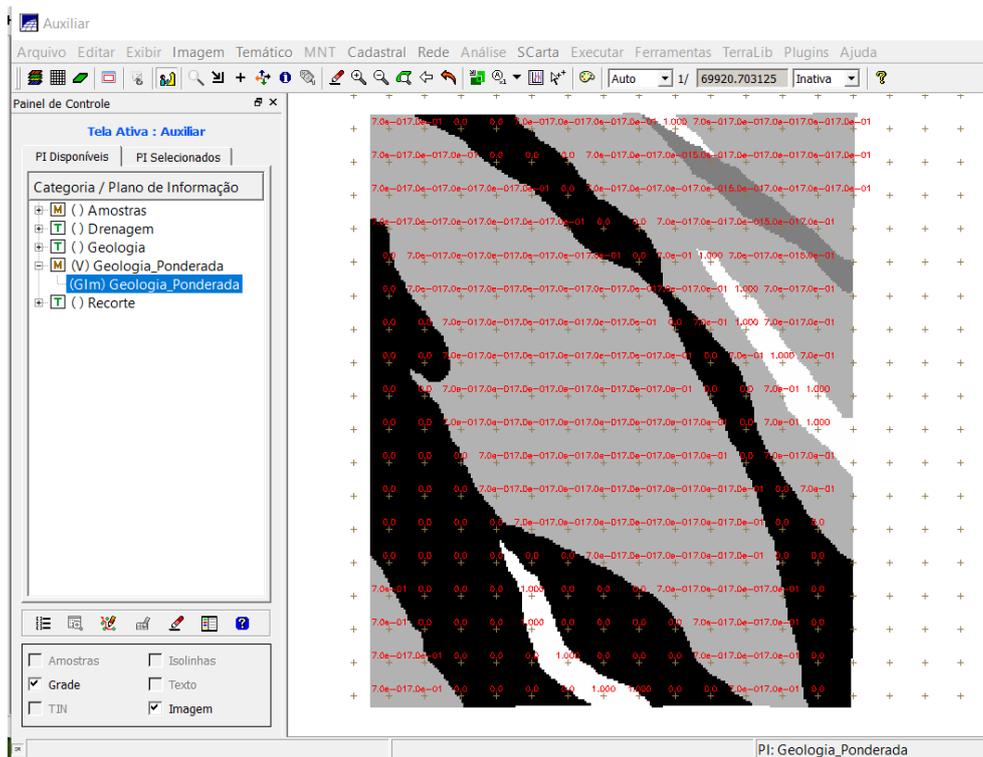


Figura 12. Mapa Ponderado da Geologia.



#### 4. Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cromo utilizando Fuzzy Logic.

```
1 {  
2 // Fuzzy cromo (ponto ideal com um teor de 1.855 % e ponto de cruzame  
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=50(  
10  
11 //operação  
12 cromofuzzy = (cromo < 0.20)? Numerico(0) : (cromo > 1.855)? Numeric  
13 }  
14  
15
```

Figura 13. Parâmetros do programa Cromo\_Fuzzy.

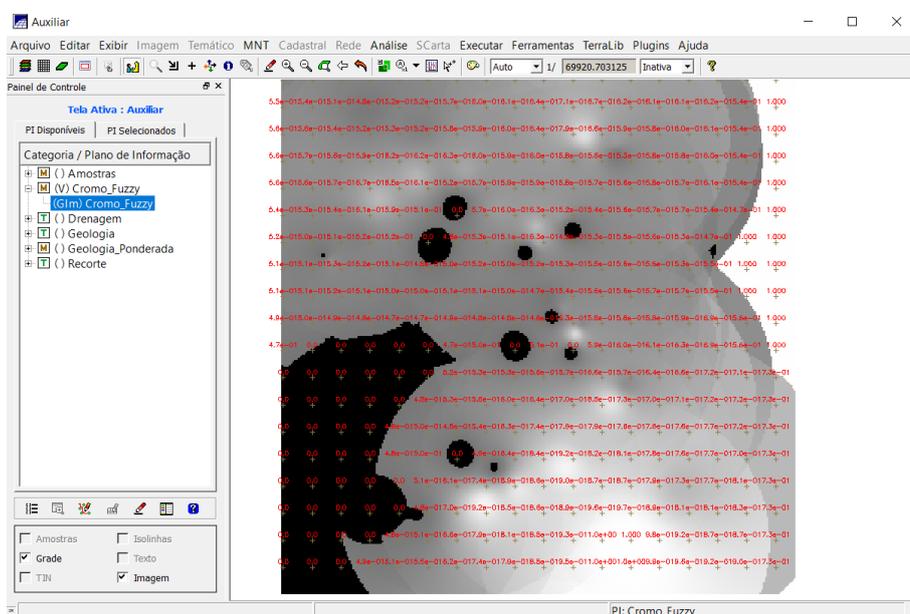


Figura 14. Lógica Fuzzy aplicada para mapear a grade dos Teores de Cromo.



## 5. Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cobalto utilizando Fuzzy Logic.

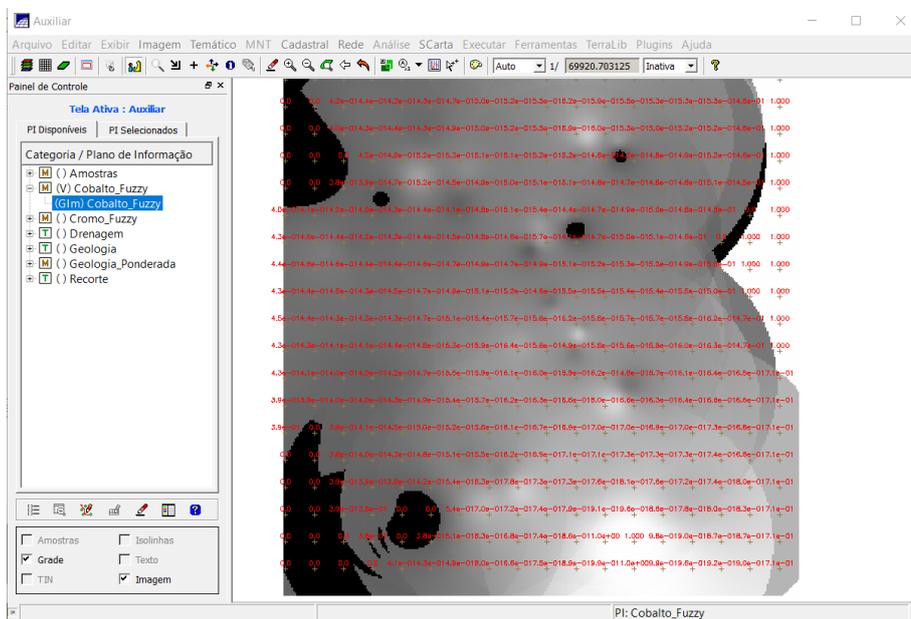


Figura 15. Lógica Fuzzy aplicada para mapear a grade dos Teores de Cobalto.

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

```
LEGAL
Programa LEGAL  Editar  Executar

Gama_Fuzzy.alg

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 }
```

Figura 16. Parâmetros do programa Fuzzy Gamma.

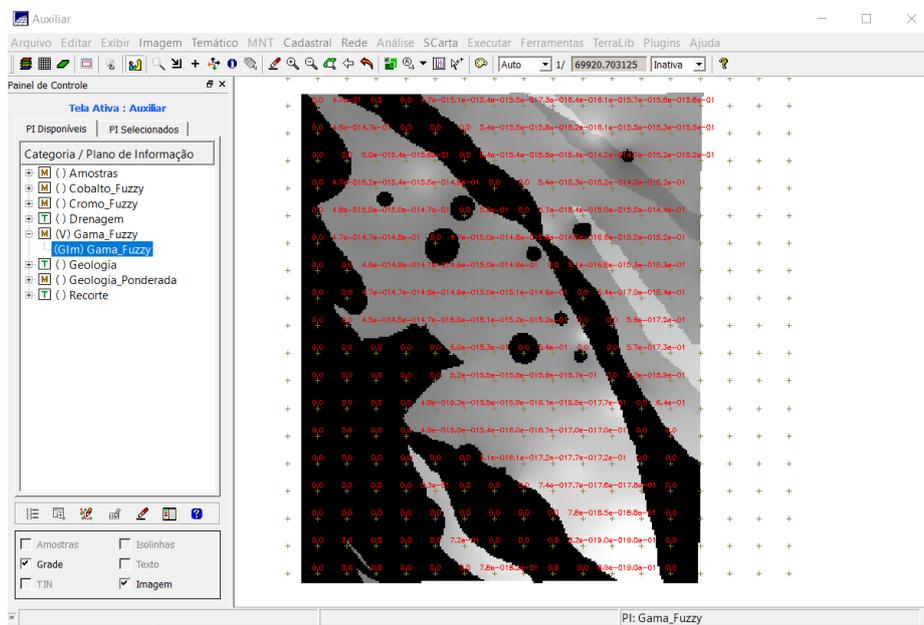


Figura 17. Cruzamento dos teores de Cromo e Cobalto por Fuzzy Gama.

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

Supporte à decisão (AHP)

Categorias:

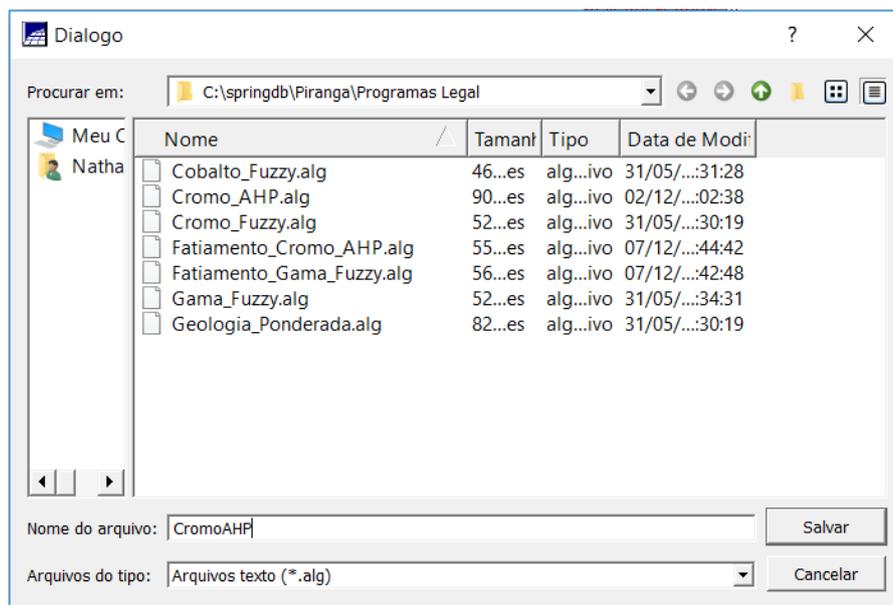
- Gama\_Fuzzy
- Gama\_Fuzzy\_Litologia
- Geologia
- Geologia\_Ponderada
- Recorte

Critério	Peso		Critério
Cromo_Fuzzy	5	Melhor	Cobalto_Fuzz <=>
Cobalto_Fuzz	4	Moderadamente Melhor	Geologia_Pon <=>
Cromo_Fuzzy	8	Criticamente Melhor	Geologia_Pon <=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>
		Igual	<=>

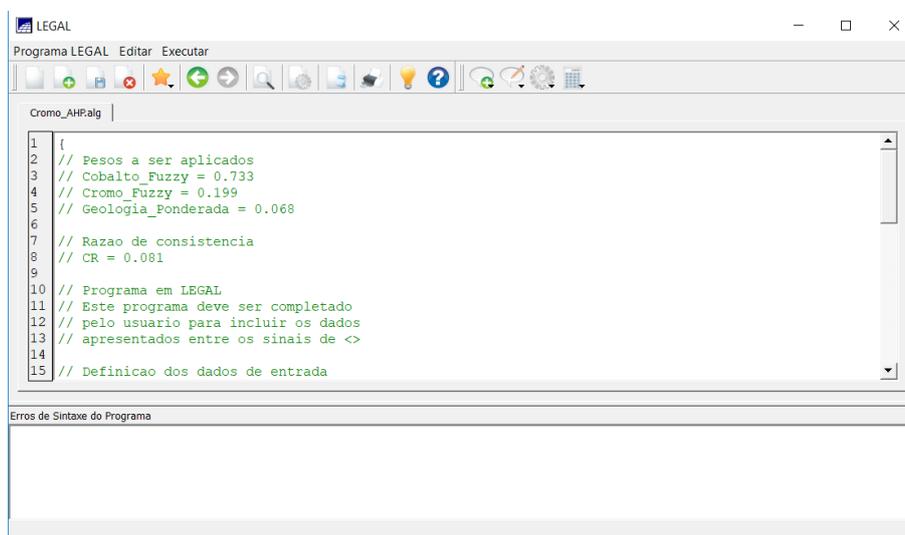
Razão de Consistência 0,081

Calcular Peso Fechar Ajuda

Figura 18. Suporte a decisão (AHP).



**Figura 19. Salvando programa Cromo\_AHP.**



**Figura 20. Edição do Programa Cromo\_AHP, gerado pela técnica AHP.**

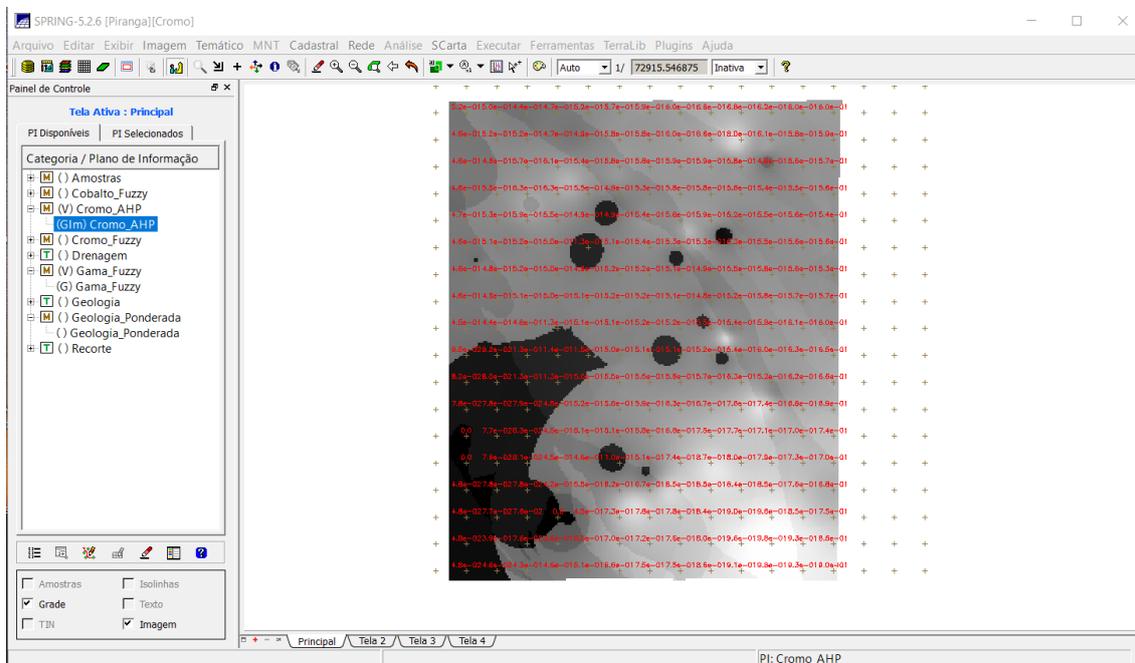


Figura 21. PI Cromo\_AHP gerado por meio da técnica de suporte à decisão AHP.

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

```
1 {
2 //Declarações
3 Numerico num ("Gama_Fuzzy");
4 Tematico tem ("Fatiamento");
5 Tabela tab(Fatiamento);
6
7 //Instanciações
8 num = Recupere (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 }
```

Figura 22. Parâmetros do programa Fatiamento\_Gama\_Fuzzy.

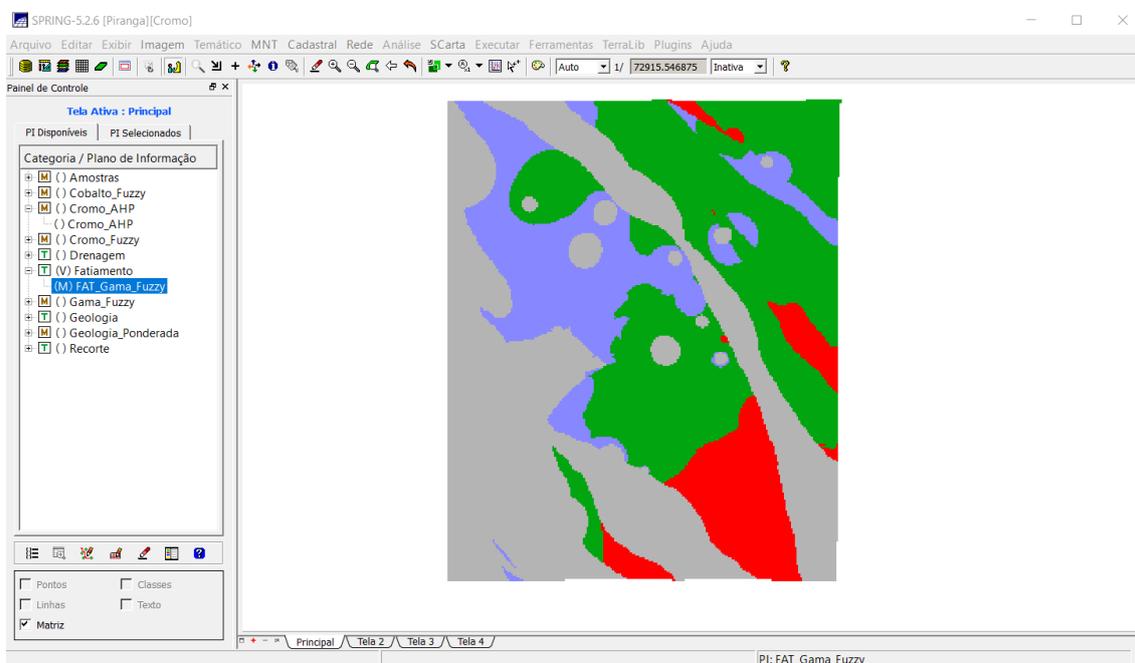


Figura 23. Resultado do fatiamento no geo-campo Gama\_Fuzzy.

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

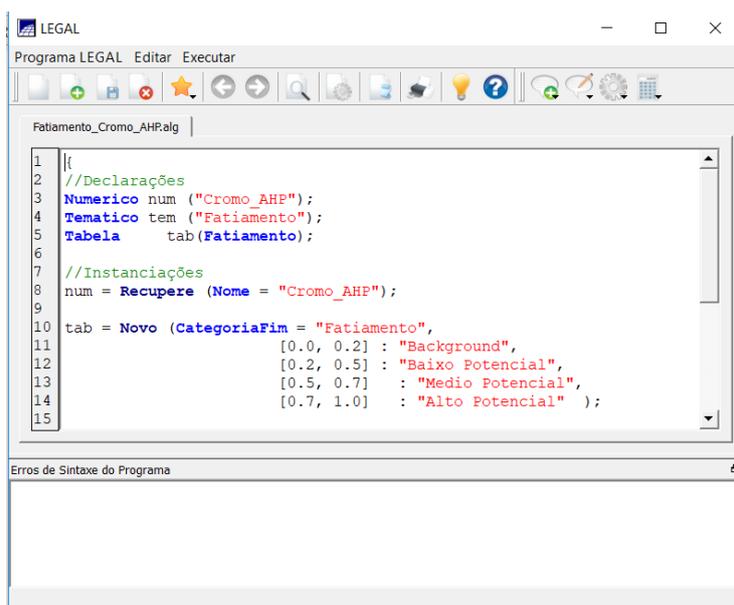
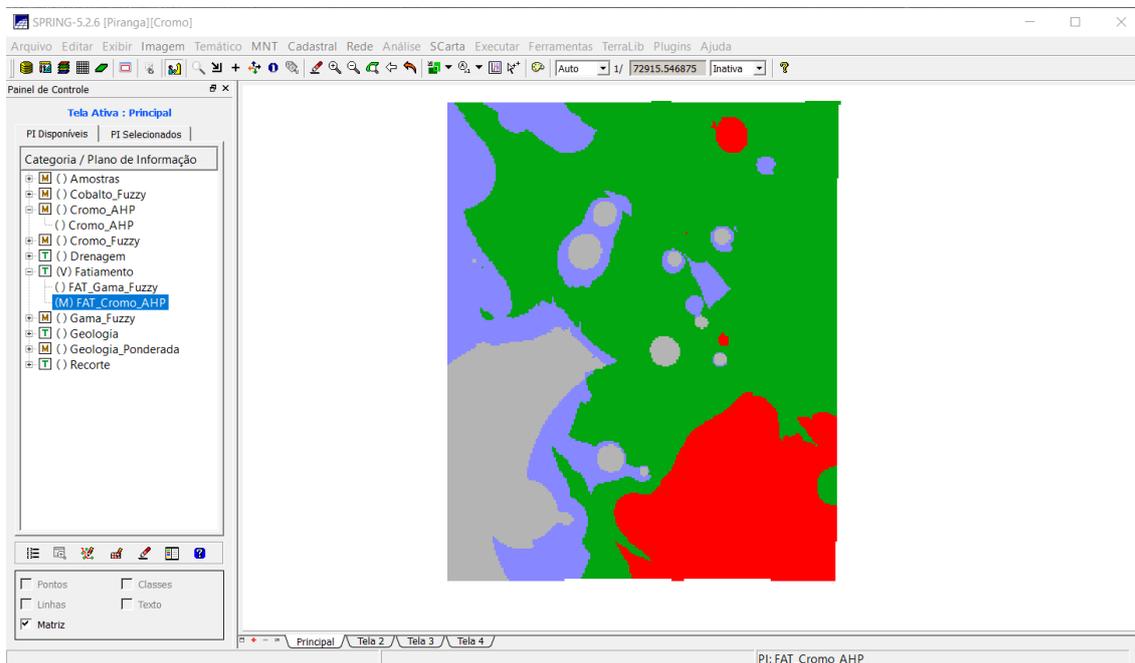


Figura 24. Parâmetros do programa Fatiamento\_Cromo\_AHP.



**Figura 25.** Resultado do fatiamento no geo-campo Cromo\_AHP.

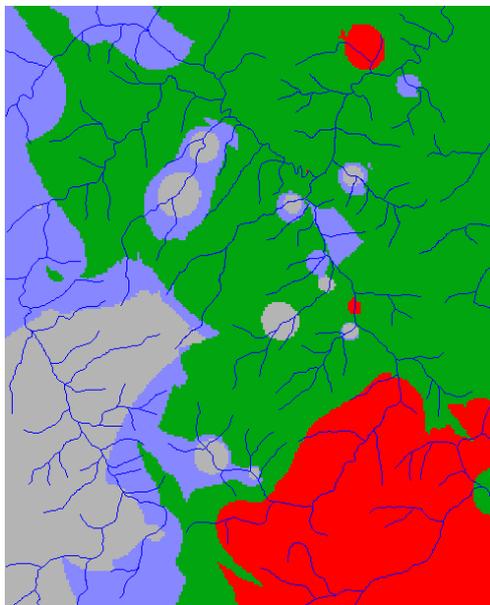
## 10. Etapa Final

### 10.1. Apresentação e análise dos Mapas de Potencialidade de Cromo gerados pelas técnicas AHP e Fuzzy Gama.

Os mapas de potencialidade de Cromo obtidos a partir das técnicas de Fatiamento AHP e Fuzzy, estão apresentados nas figuras 26 e 28, respectivamente. As regiões em vermelho, verde e roxo representam áreas com alto, médio e baixo potencial, respectivamente. As áreas em cinza representam o *background*. A Figura 27 ilustra o mapa geológico.

A comparação entre os mapas de potencialidade mostra que as áreas com médio potencial de cromo são mais representativas no mapa gerado pela técnica AHP. Isso ocorreu devido ao maior peso que foi atribuído na ponderação das categorias.

Em relação à comparação dos mapas de potencialidade de Cromo com o mapa geológico, observa-se que há uma maior concordância entre o Mapa Geológico e o Mapa de Potencialidade de Cromo gerado pela técnica Fuzzy Gamma.



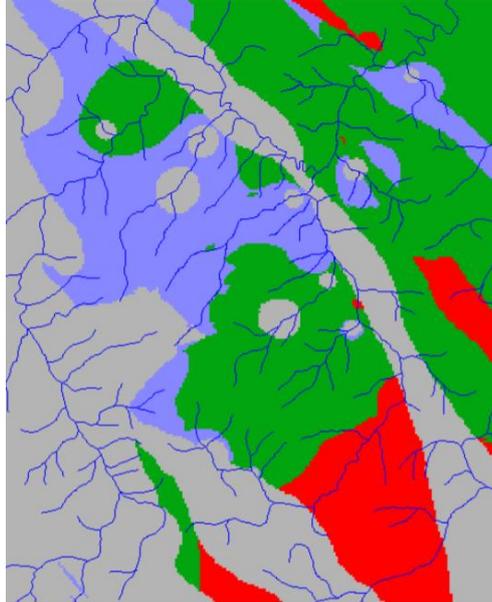
**Figura 26.** PI Fatiamento Cromo\_AHP.



**Figura 27.** Mapa geológico.



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**



**Figura 28.** Fatiamento Gama Fuzzy.