



**SER-300 - Introdução ao Geoprocessamento**

# **LABORATÓRIO 4.1**

**ANÁLISE ESPACIAL DE DADOS:  
ÁLGEBRA DE MAPAS**

**Hugo do Nascimento Bendini**

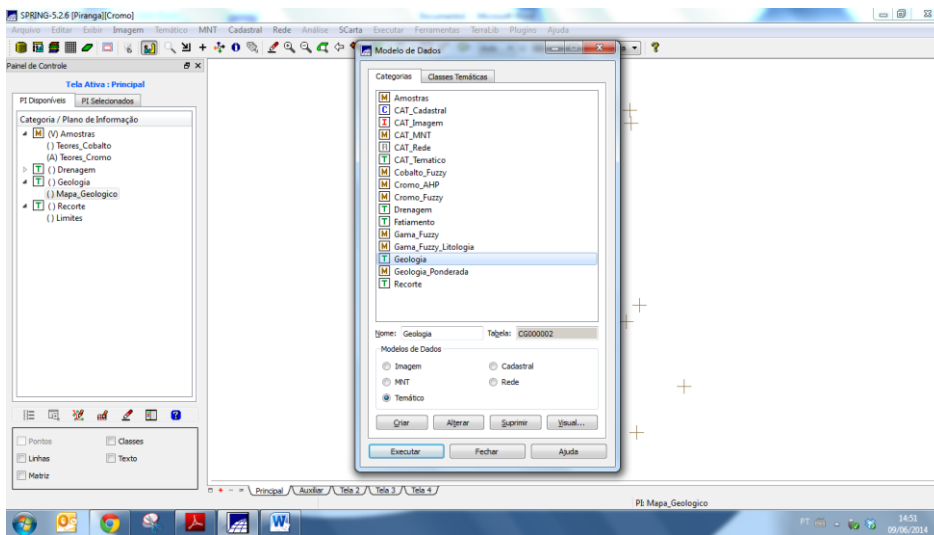
**Junho/2014**



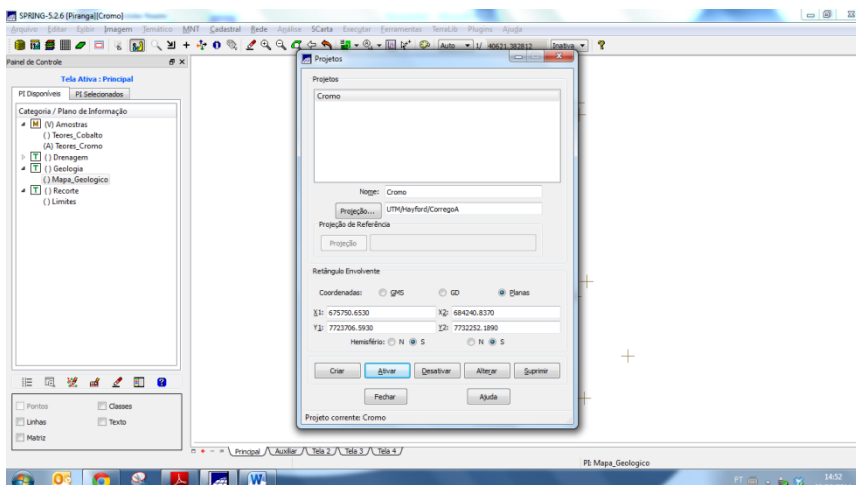
## ALGUNS ASPECTOS IMPORTANTES DA PROSPECÇÃO MINERAL DE CROMO USANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Ativar Banco de Dados  
Nome: Piranga

Verificar Modelos de Dados para o Banco Piranga



Ativar Projeto Cromo





INICIAR MODELAGEM E OPERAÇÕES. SIGA AS INSTRUÇÕES.

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

**1. Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cromo**  
Menu -> MNT -> Geração de Grade Regular  
**Entidade:** Amostra  
**PI de Saída:** Teores\_Cromo  
**Resolução:** X(m): 30 Y(m): 30  
**Interpolador:** Média Pond.

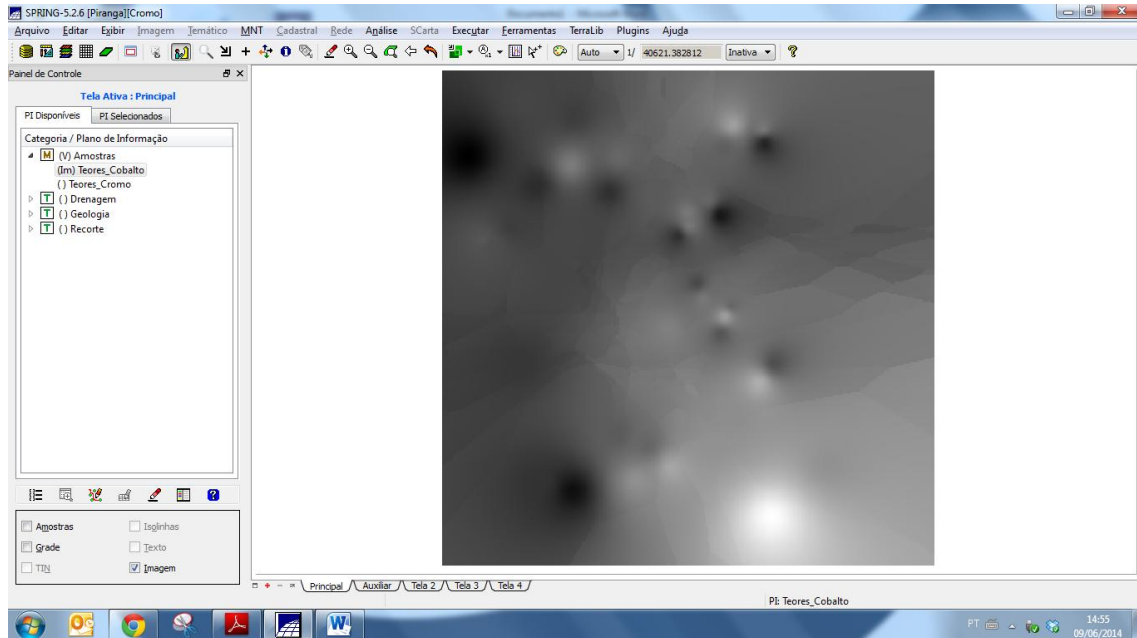
**2. Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cobalto**  
Menu -> MNT -> Geração de Grade Regular  
**Entidade:** Amostra  
**PI de Saída:** Teores\_Cobalto  
**Resolução:** X(m): 30 Y(m): 30  
**Interpolador:** Média Pond.

The screenshot shows the SPRING-5.2.6 interface. The 'Geração de Grade' dialog box is open, showing 'Dados de Entrada' with 'Amostra' selected, 'Interpolador' set to 'Média Ponderada', and 'Raio' set to 2409.834849113108700. The 'Saída' section shows 'PI: Teores\_Cromo' and 'Tamanho do Pixel' set to X: 30, Y: 30. The background shows a map with sampling points marked as '+'.

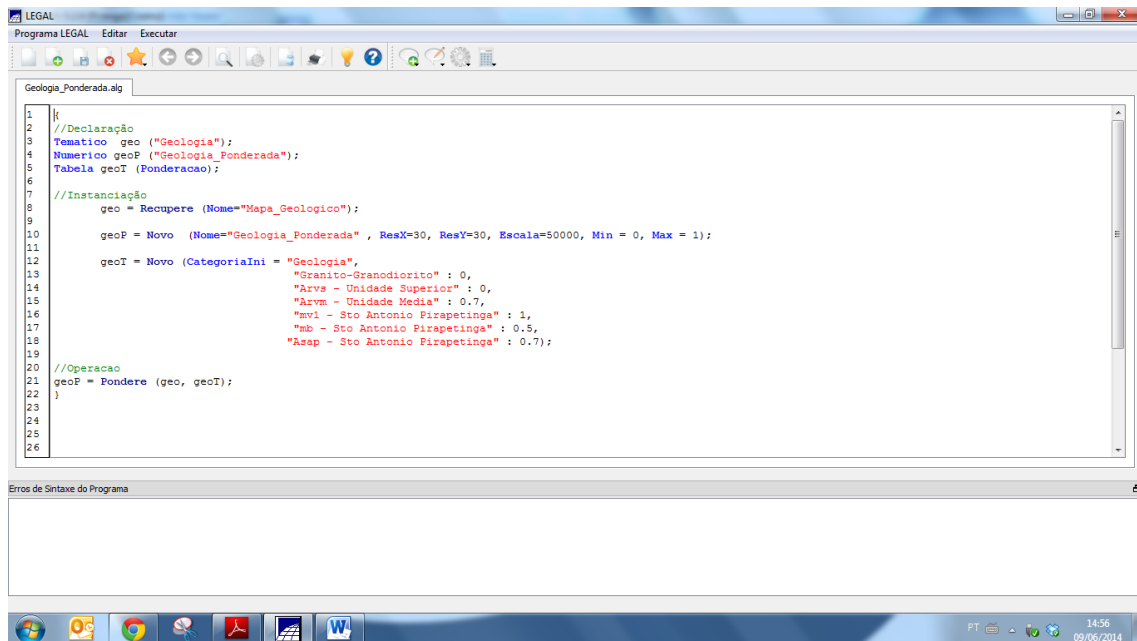
The screenshot shows the SPRING-5.2.6 interface with a grid of numerical data. The 'PI Disponíveis' list on the left includes 'Teores\_Cromo'. The grid displays values for 'Teores\_Cromo' across a spatial area, with values ranging from approximately 0.000 to 4.700. The grid is overlaid on a map showing the spatial distribution of the data.

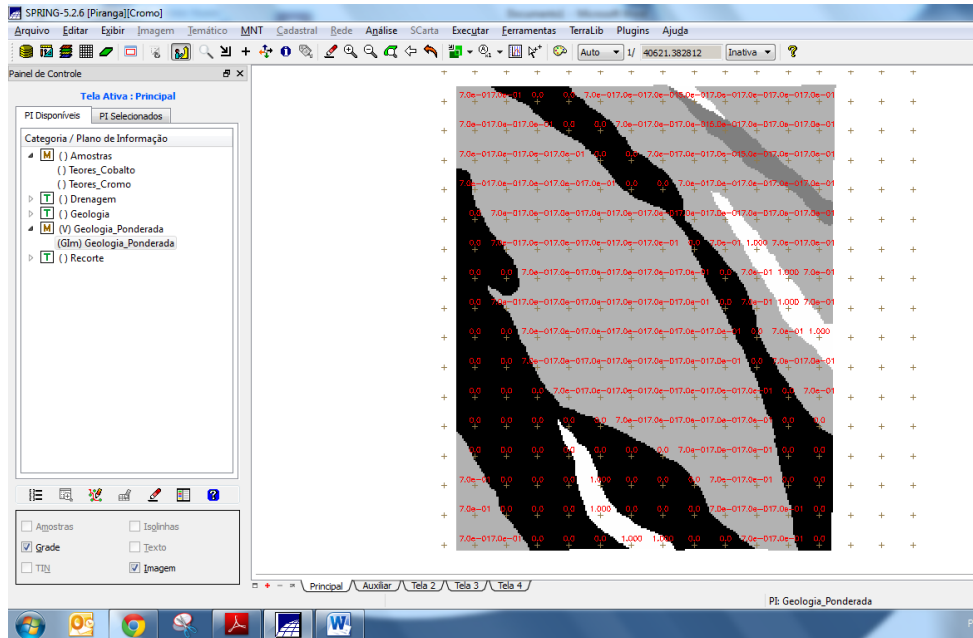


## Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cobalto



## Gerar Mapa Ponderado da Geologia



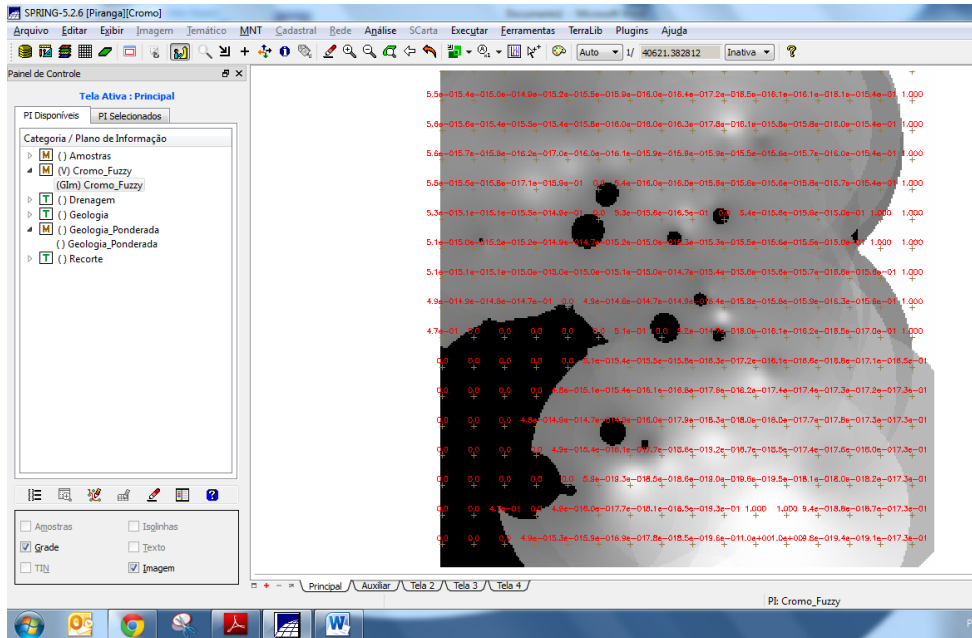


Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cromo utilizando Fuzzy Logic.

A screenshot of the LEGAL software interface showing a Fuzzy Logic script. The script is written in a text editor and contains the following code:

```
1 {  
2 // Fuzzy cromos (ponto ideal com um teor de 1.855 % e ponto de cruzamento em 0.32)  
3 //Declaração  
4 Numerico cromos ("Amostras");  
5 Numerico cromofuzzy ("Cromo_Fuzzy");  
6  
7 //Instanciação  
8 cromos = Recuperar ( Nome= "Teores_Cromo" );  
9 cromofuzzy = Novo (Nome = "Cromo_Fuzzy", ResX=30, ResY=30, Escala=50000, Min=0, Max=1);  
10  
11 //operação  
12 cromofuzzy = (cromos < 0.20)? Numerico(0) : ( cromos > 1.855)? Numerico(1) : ( 1/(1 + (0.424 * ( cromos - 1.855)^2) ) );  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26
```

The interface also shows a menu bar with 'Programa LEGAL', 'Editar', and 'Executar'. At the bottom, there is a status bar with the text 'Erros de Sintaxe do Programa' and a system tray showing the time '14:59' and date '09/06/2014'.

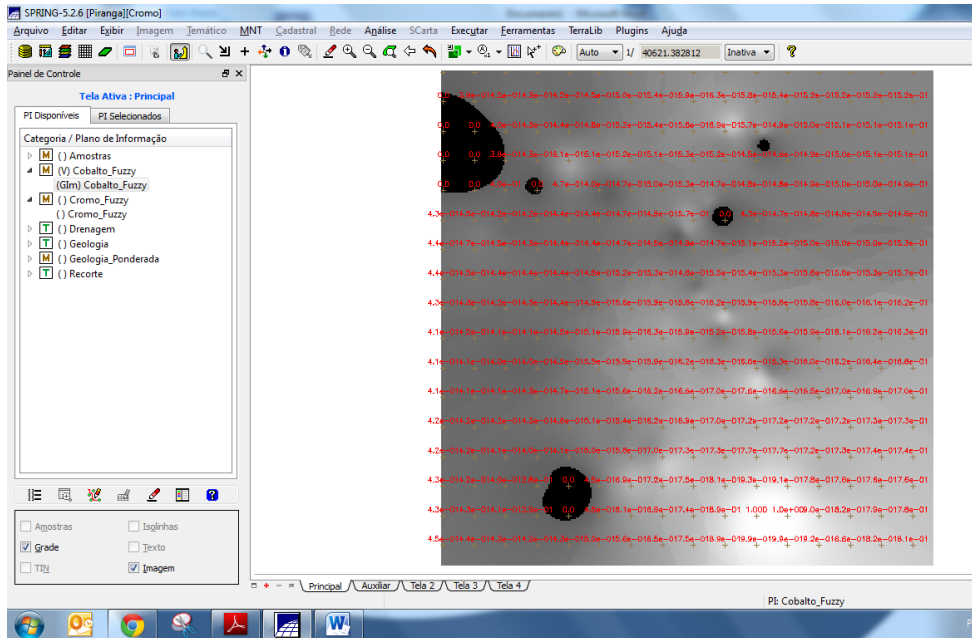


## Mapear a grade (representação) do PI Teores\_Cobalto utilizando Fuzzy Logic.

```

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 = Recuperar ( 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 }
15
16
17
18
    
```

The screenshot shows the LEGAL programming environment. The main window displays a script for 'Cobalto\_Fuzzy.alg'. The script defines a fuzzy membership function for Cobalto based on Teores\_Cobalto values. The code includes comments in Portuguese and uses conditional logic to calculate the fuzzy membership value. The bottom of the window shows a taskbar with various application icons and the system tray.



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

```

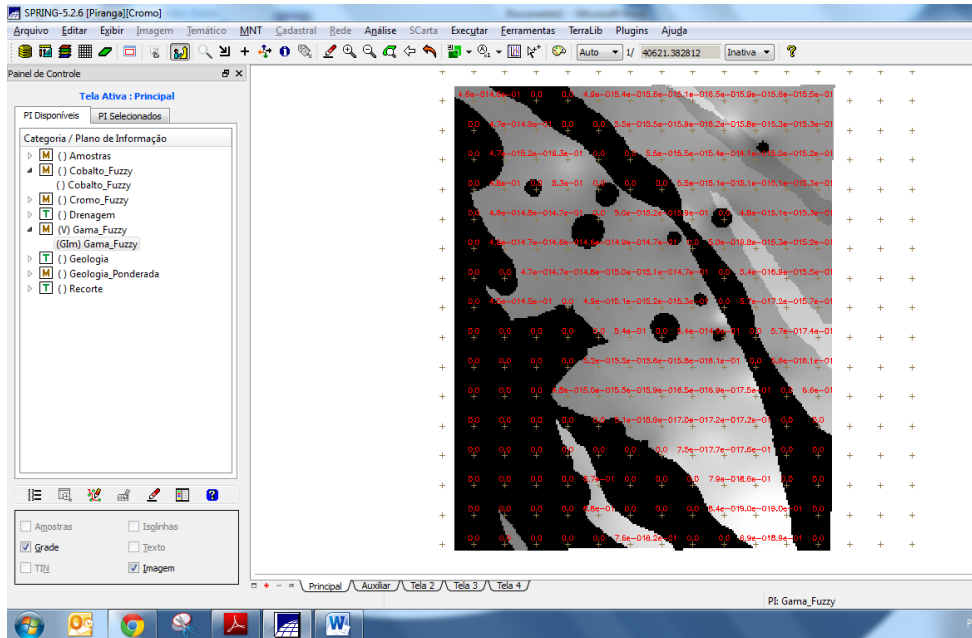
LEGAL
Programa LEGAL  Editar  Executar

Gama_Fuzzy.ulg

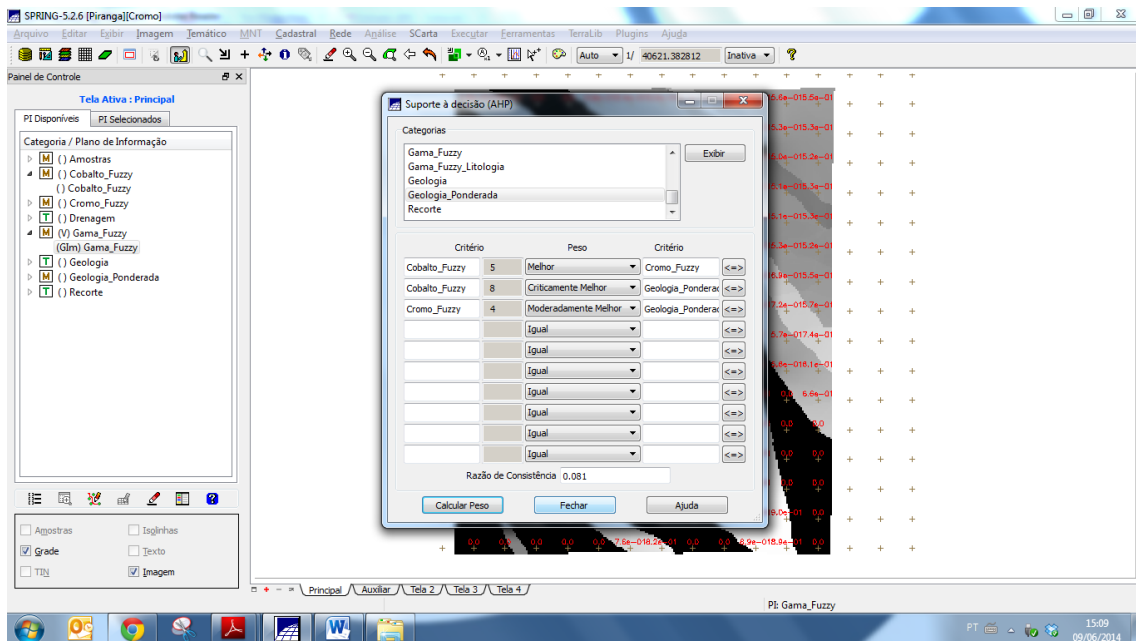
1
2 //Declaração
3 Numerico cobal ("Cobalto_Fuzzy"), crom ("Cromo_Fuzzy"), geol ("Geologia_Ponderada");
4 Numerico gama ("Gama_Fuzzy");
5
6 //Instanciação
7 cobal = Recupere (Nome= "Cobalto_Fuzzy");
8 crom = Recupere (Nome= "Cromo_Fuzzy");
9 geol = Recupere (Nome= "Geologia_Ponderada");
10
11 gama=Novo (Nome="Gama_Fuzzy", ResX=30, ResY= 30, Escala=50000, Min=0, Max=1);
12
13 //Operação
14 g=0.70;
15 gama = (cobal*crom*geol)^(1 - g) * (1 - (1 - cobal) * (1- crom) * (1- geol) )^g;
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
    
```

Erros de Sintaxe do Programa

PT 15:02 09/06/2014



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

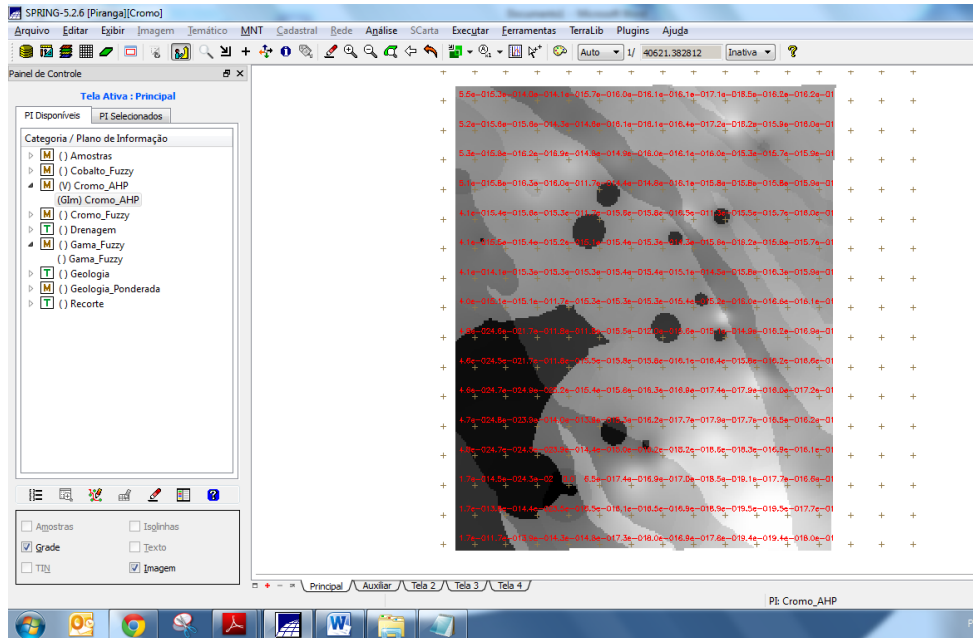






```
AHP - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
{
// Pesos a ser aplicados
// Cobalto_Fuzzy = 0.199
// Cromo_Fuzzy = 0.733
// Geologia_Ponderada = 0.068
// Razao de consistência
// CR = 0.081
// Programa em LEGAL
// Este programa deve ser completado
// pelo usuario para incluir os dados
// 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 ("<Categoria_de_saida>");
// Recuperacao dos dados de entrada
var1 = Recupere (Nome="<Nome_do_PI>");
var2 = Recupere (Nome="<Nome_do_PI>");
var3 = Recupere (Nome="<Nome_do_PI>");
// Criacao do dado de saida
var4 = Novo (Nome="<Nome_PI_Saida>", ResX=<>, ResY=<>, Escala=<>,
Min=0, Max=1);
// Geracao da media ponderada
var4 = 0.199*var1 + 0.733*var2+ 0.068*var3;
}
```

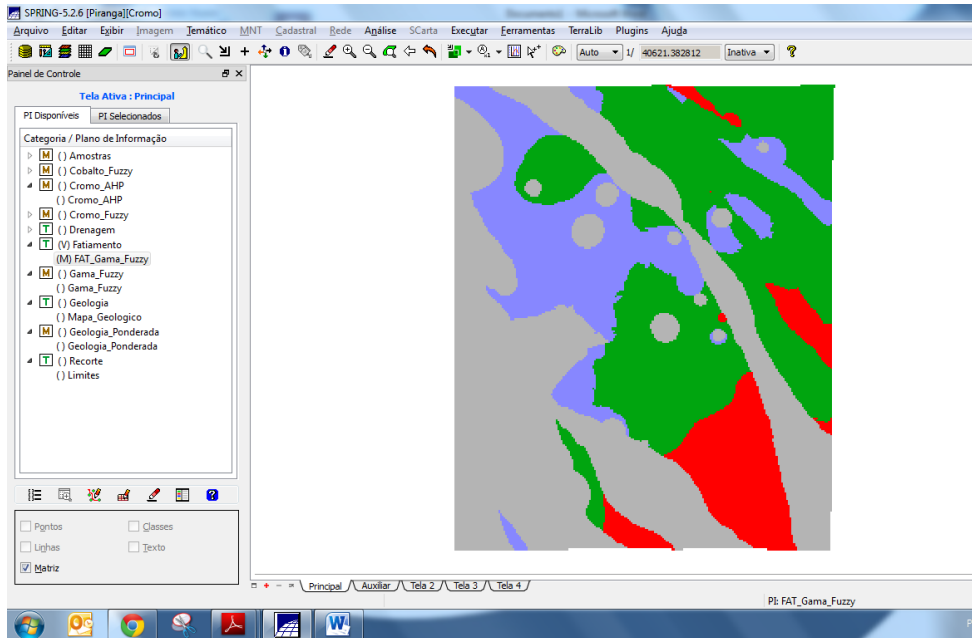
```
LEGAL
Programa LEGAL Editar Executar
Cromo_AHP.aig
1 |
2 // Pesos a ser aplicados
3 // Cobalto_Fuzzy = 0.113
4 // Cromo_Fuzzy = 0.709
5 // Geologia_Ponderada = 0.179
6
7 // Razao de consistencia
8 // CR = 0.046
9
10 // Programa em LEGAL
11 // Este programa deve ser completado
12 // pelo usuario para incluir os dados
13 // apresentados entre os sinais de <>
14
15 // Definicao dos dados de entrada
16
17 Numerico var1 ("Cobalto_Fuzzy");
18 Numerico var2 ("Cromo_Fuzzy");
19 Numerico var3 ("Geologia_Ponderada");
20
21 // Definicao do dado de saida
22
23 Numerico var4 ("Cromo_AHP");
24
25 // Recuperacao dos dados de entrada
26
Erros de Sintaxe do Programa
PT 15:17 09/06/2014
```



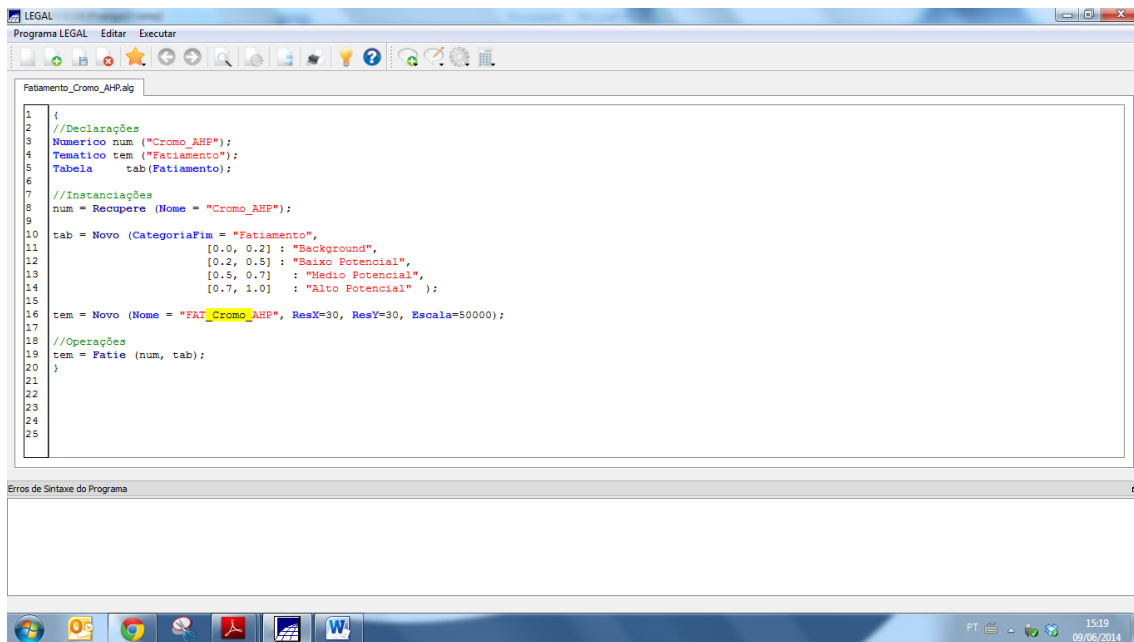
## Realizar o Fatiamento no Geo-Campo Gama\_Fuzzy.

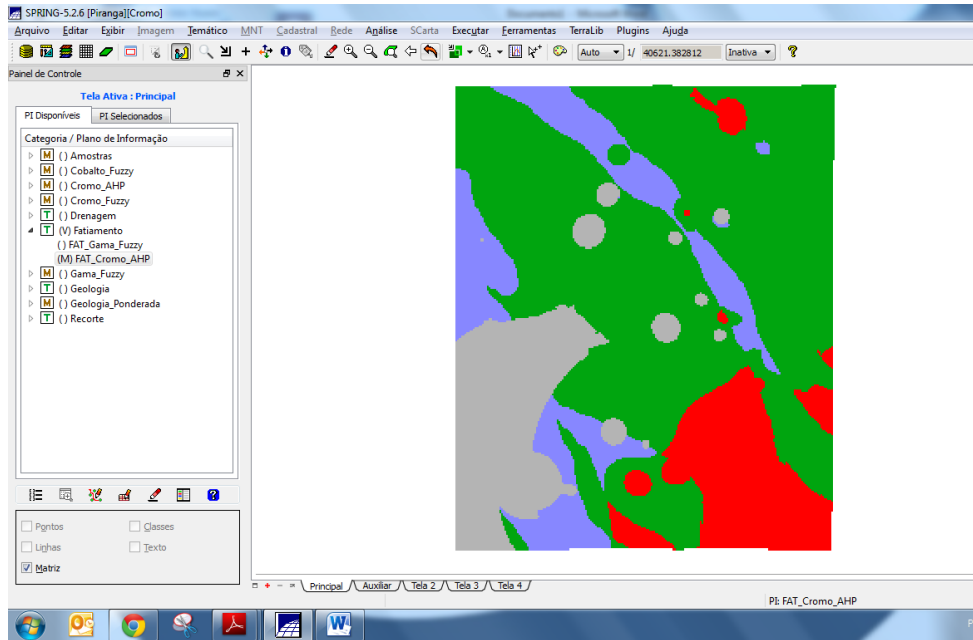
A screenshot of the LEGAL program interface. The main window displays a script titled 'Fatiamento\_Gama\_Fuzzy.alg'. The script defines a fuzzy membership map with three categories: 'Background', 'Baixo Potencial', and 'Alto Potencial'. The script also defines the map's resolution and scale. The status bar at the bottom indicates the program is running without syntax errors.

```
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 (CategoriaPin = "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 }
21
22
23
24
25
26
```



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





## Etapa Final

