



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

## **Introdução ao Geoprocessamento (SER-300)**

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

Carolyne Bueno Machado

INPE  
São José dos Campos  
2015

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>3</b>
2.1 EXERCÍCIO 1 – GRADE RETANGULAR PARA CROMO.....	3
2.2 EXERCÍCIO 2 – GRADE RETANGULAR PARA COBALTO.....	3
2.3 EXERCÍCIO 3 – MAPA PONDERADO DE GEOLOGIA.....	4
2.4 EXERCÍCIO 4 – MAPEAR A GRADE DE CROMO UTILIZANDO FUZZY LOGIC.....	5
2.5 EXERCÍCIO 5 – MAPEAR A GRADE DE COBALTO UTILIZANDO FUZZY LOGIC.....	6
2.6 EXERCÍCIO 6 – CRUZAR OS TEORES DE CROMO E COBALTO UTILIZANDO A FUNÇÃO FUZZY GAMA.....	7
2.7 EXERCÍCIO 7 – CRIAR O PI CROMO_AHP UTILIZANDO A TÉCNICA DE SUPORTE À DECISÃO AHP.....	8
2.8 EXERCÍCIO 8 – CRIAR O PI CROMO_AHP UTILIZANDO A TÉCNICA DE SUPORTE À DECISÃO AHP.....	9
2.8 EXERCÍCIO 8 – FATIAMENTO DO TEOR DE CROMO COM LOGIC FUZZY .....	9
2.9 EXERCÍCIO 9 – FATIAMENTO DO TEOR DE CROMO COM AHP .....	10

## **1 INTRODUÇÃO**

Neste laboratório realizou-se a álgebra de mapas para se obter áreas com maior potencial de prospecção de cromo, por meio das técnicas de AHP (Processo Analítico Hierárquico) e “Fuzzy Logic”. As inferências realizadas tiveram como base trabalhos de campo realizados na região de Pinheiros Altos, município de Piranga, Minas Gerais.

Os teores dos metais foram ponderados com base na formação geológica do local, de acordo com a presença de rochas favoráveis à mineração.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 EXERCÍCIO 1 – GRADE RETANGULAR PARA CROMO

Neste exercício foi gerada uma grade retangular, com o interpolador média ponderada, para os teores de cromo. A resolução utilizada foi de 30x30m, e configurações default.

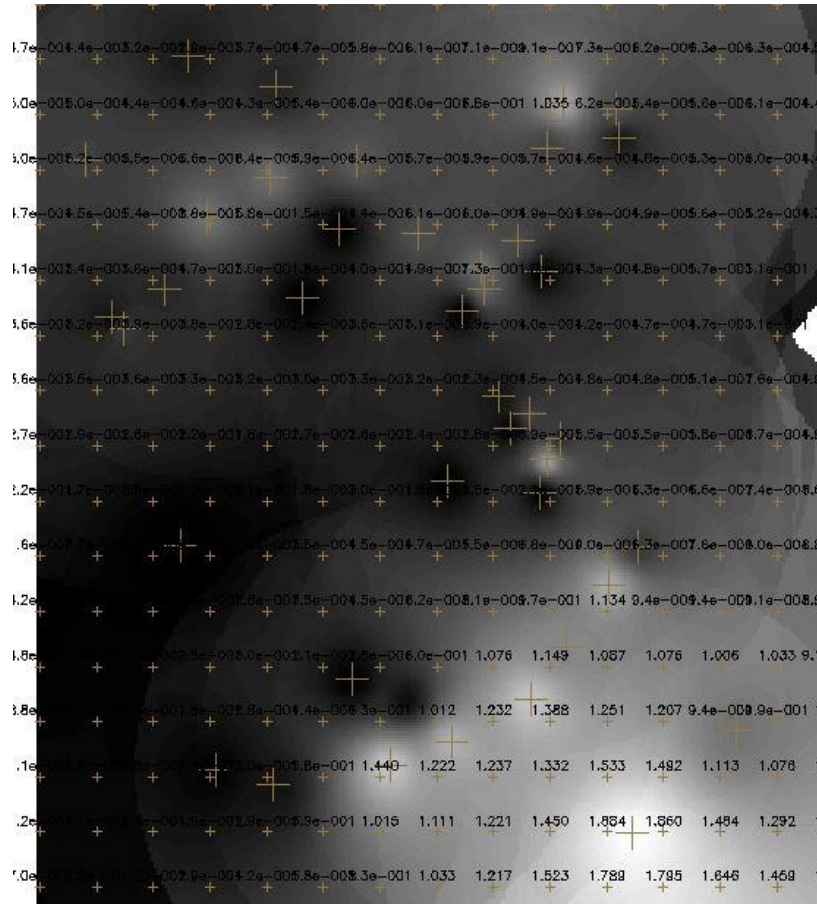


Figura 1 -Grade retangular para o PI com os teores de cromo.

### 2.2 EXERCÍCIO 2 – GRADE RETANGULAR PARA COBALTO

Gerou-se também uma grade retangular por média ponderada para os teores de cobalto, com mesma resolução e configuração.

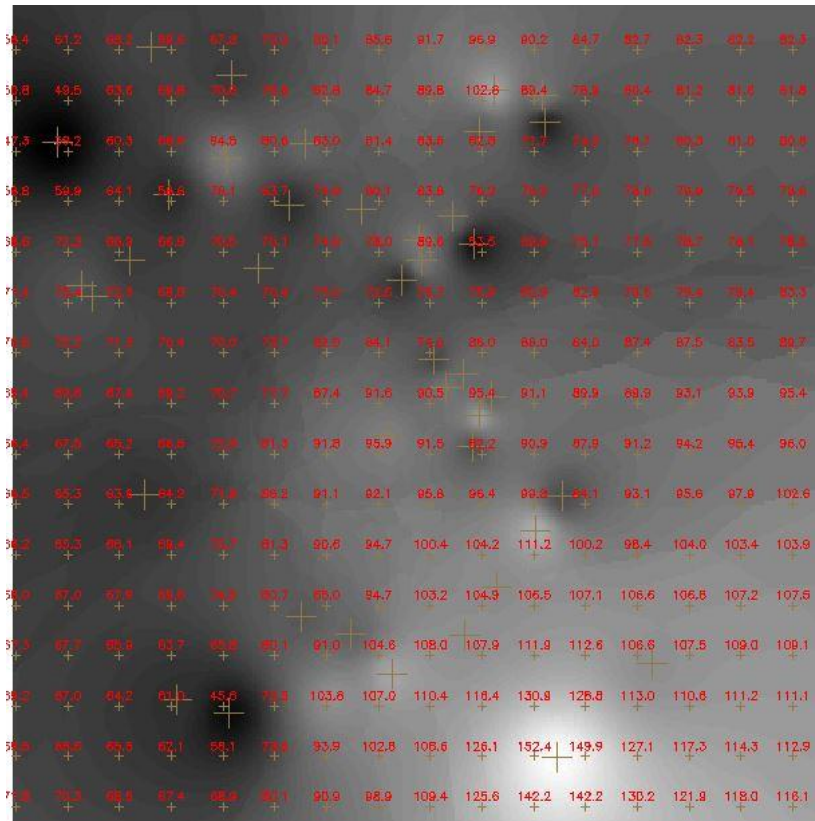




Figura 3 - Mapa Ponderado da Geologia

## 2.4 EXERCÍCIO 4 – MAPEAR A GRADE DE CROMO UTILIZANDO FUZZY LOGIC.

Também na linguagem legal, a grade de teores de cromo gerada anteriormente foi mapeada, com base na ponderação da geologia.

```
{
// Fuzzy cromo (ponto ideal com um teor de 1.855 % e ponto de cruzamento em 0.32)
//Declaração
Numerico cromo ("Amostras");
Numerico cromofuzzy ("Cromo_Fuzzy");

//Instanciação
cromo = Recuperar ( Nome= "Teores_Cromo" );
cromofuzzy = Novo (Nome = "Cromo_Fuzzy", ResX=30, ResY=30, Escala=50000, Min=0, Max=1);

//operação
cromofuzzy = (cromo < 0.20)? Numerico(0) : (cromo > 1.855)? Numerico (1) : ( 1/(1 + (0.424 *
}
```



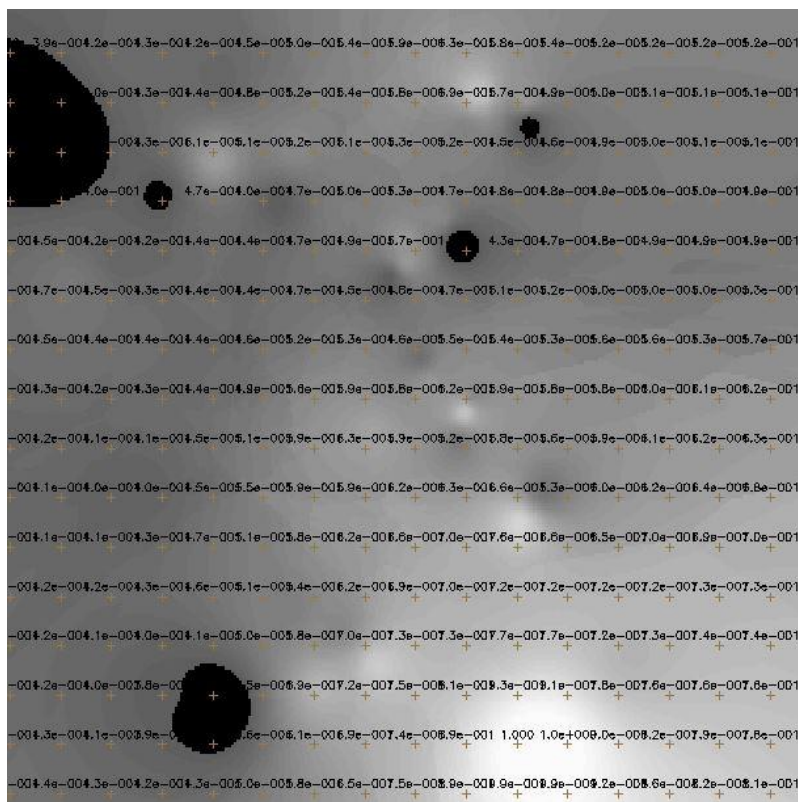


Figura 5. Mapeamento do teor de cobalto utilizando Fuzzy Logic.

## 2.6 EXERCÍCIO 6 – CRUZAR OS TEORES DE CROMO E COBALTO UTILIZANDO A FUNÇÃO FUZZY GAMA.

Neste exercício os mapeamentos de cromo e cobalto foram cruzados, também com a linguagem LEGAL, utilizando a função fuzzy gama.

```
{
//Declaração
Numerico cobal("Cobalto_Fuzzy"), cromo("Cromo_Fuzzy"), geol ("Geologia_Ponderada");
Numerico gama ("Gama_Fuzzy");

//Instanciação
cobal = Recupere (Nome= "Cobalto_Fuzzy");
cromo = Recupere (Nome= "Cromo_Fuzzy");
geol = Recupere (Nome= "Geologia_Ponderada");

gama=Novo (Nome="Gama_Fuzzy", ResX=30, ResY= 30, Escala=50000, Min=0, Max=1);

//Operação
g=0.70;
gama = (cobal*cromo*geol)^(1 - g) * (1 - ( (1 - cobal) * (1- cromo) * (1- geol) )^g);
}
```



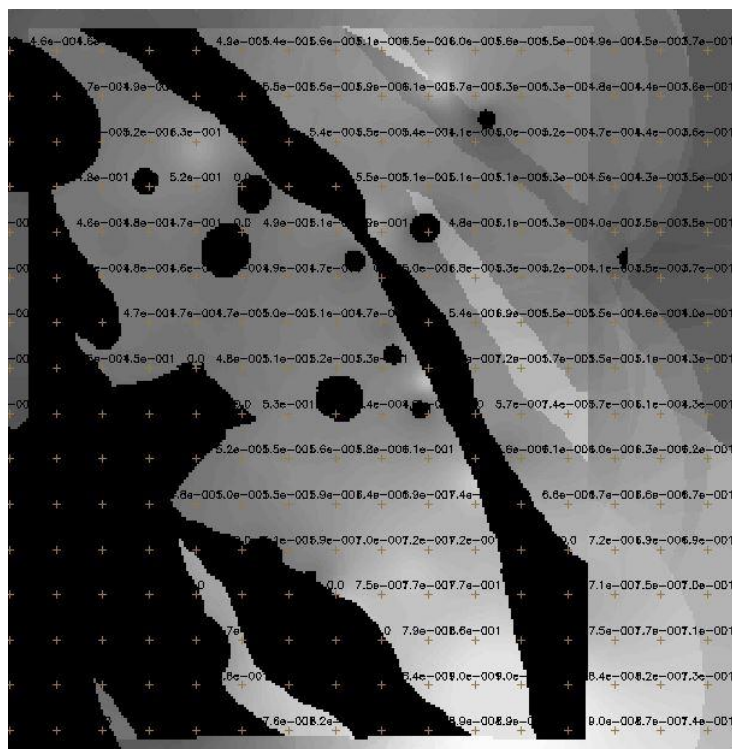


Figura 6. Teores de cromo e cobalto cruzados com a função Fuzzy Gama.

## 2.7 EXERCÍCIO 7 – CRIAR O PI CROMO\_AHP UTILIZANDO A TÉCNICA DE SUPORTE À DECISÃO AHP

Neste exercício foi gerada a ponderação para o teor de cromo com a técnica de suporte à decisão à decisão. Em seguida, no LEGAL um novo PI de teor de cromo foi gerado.

Figura 7. Ponderação para o cromo utilizando a técnica de suporte à decisão AHP.



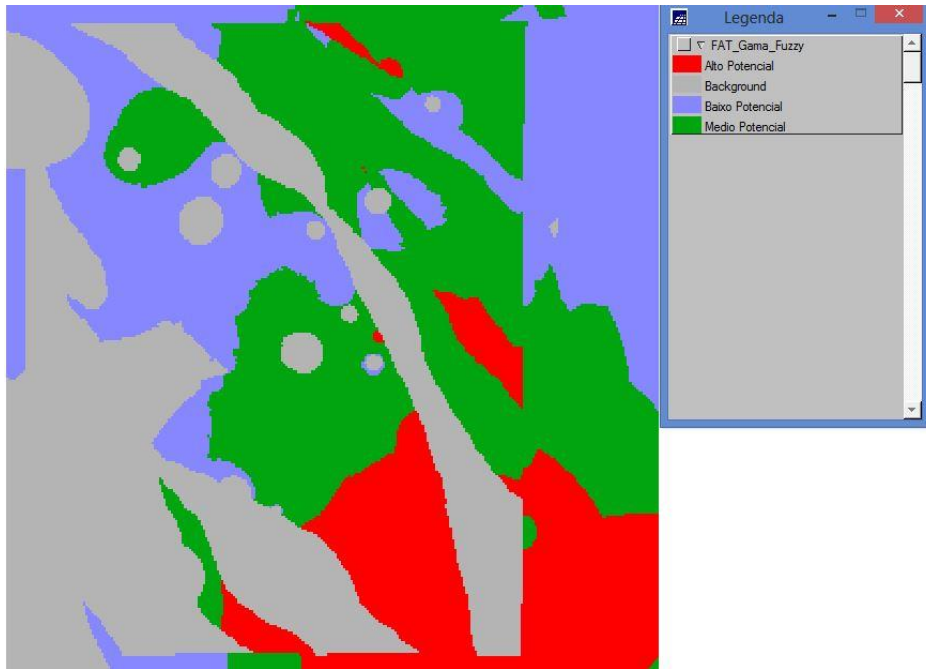


Figura 9. Fatiamento do PI gerado com fuzzy gama.

## 2.9 EXERCÍCIO 9 – FATIAMENTO DO TEOR DE CROMO COM AHP

O mesmo procedimento foi realizado para o teor de cromo com AHP.

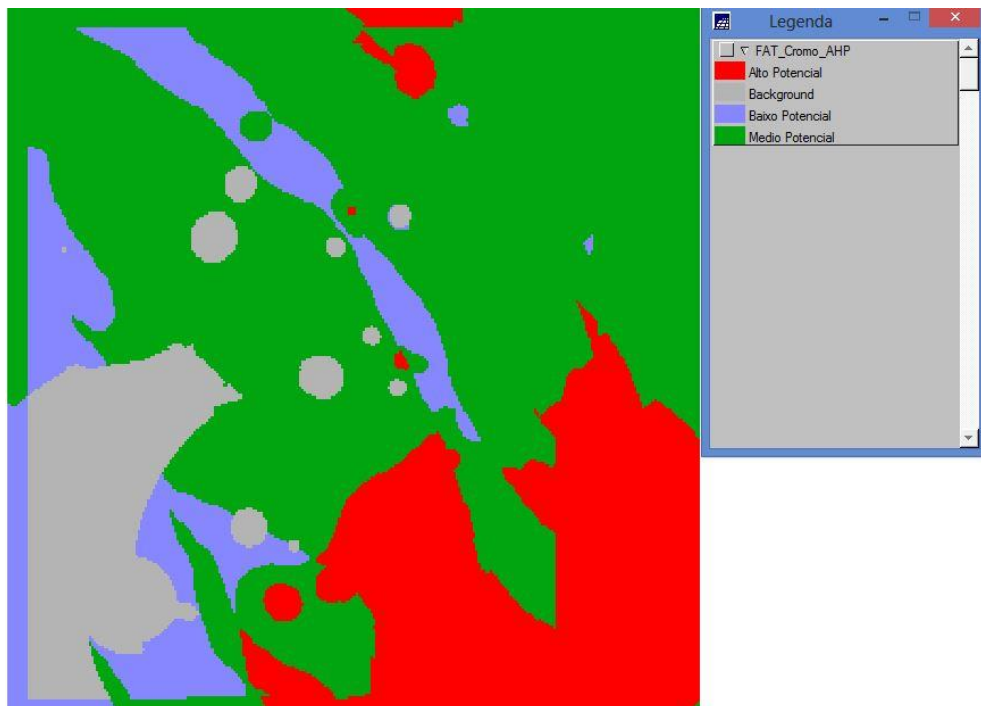


Figura 10 - Fatiamento do PI gerado com AHP.