



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



SER-300 – Introdução ao Geoprocessamento

Laboratório 04 – Álgebra de Mapas

Vinicius Etchebeur Medeiros Dória
Divisão de Sensoriamento Remoto – DSR
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Caixa Postal 515 – 12227-010 – São José dos Campos – SP, Brasil
viniciusdoria@dsr.inpe.br

Introdução

Este exercício de laboratório teve como objetivo praticar os conceitos teóricos de álgebra de mapas aprendidos em sala de aula. Foram utilizados diversos tipos de álgebra de mapas aplicados a geo-campos neste laboratório. Ademais, foi utilizada a técnica de suporte à decisão Processo Analítico Hierárquico (AHP – *Analytical Hierarchy Process*) e a Lógica Fuzzy para selecionar áreas potenciais à prospecção de cromo.

Desenvolvimento

O primeiro passo do exercício consistiu em ativar o banco de dados “Piranga” e projeto “Cromo” com o retângulo envolvente da área geográfica de trabalho.

A partir de amostras contidas nos Planos de Informação (PI) “Teores_Cromo” e “Teores_Cobalto” (Figura 1) foram geradas de grades regulares para cada PI (Figuras 2 e 3), com resolução espacial de 30 metros, utilizando o interpolador de média ponderada.

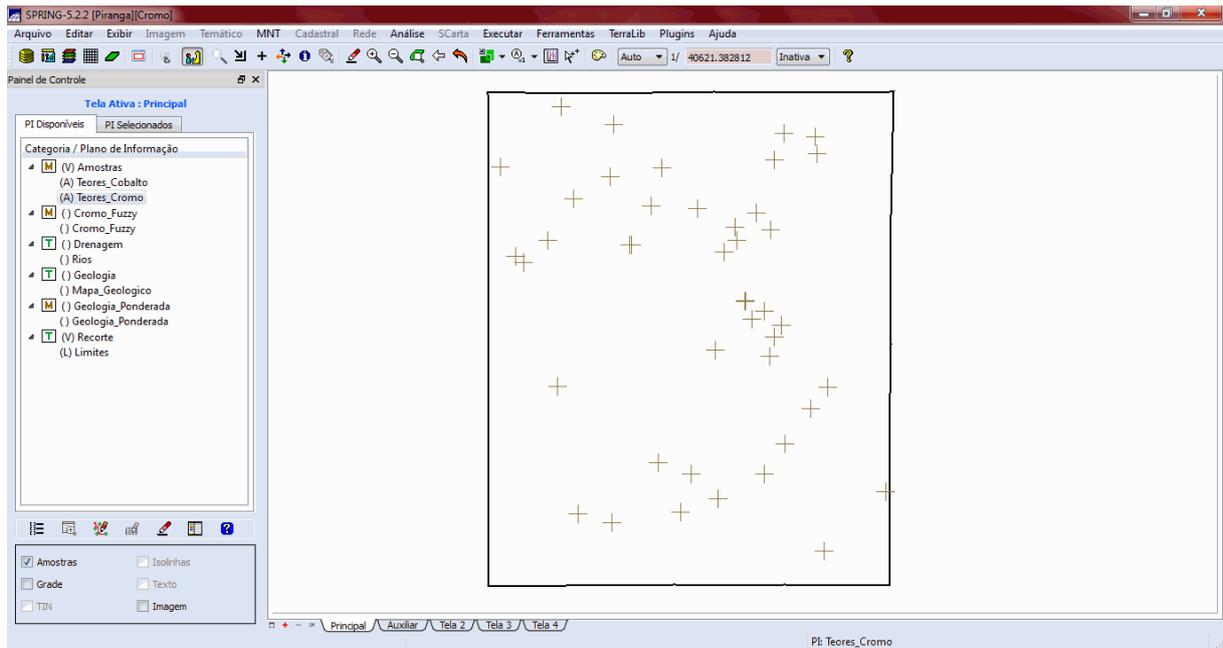


Figura 1 – Amostras de teores de Cromo e Cobalto.

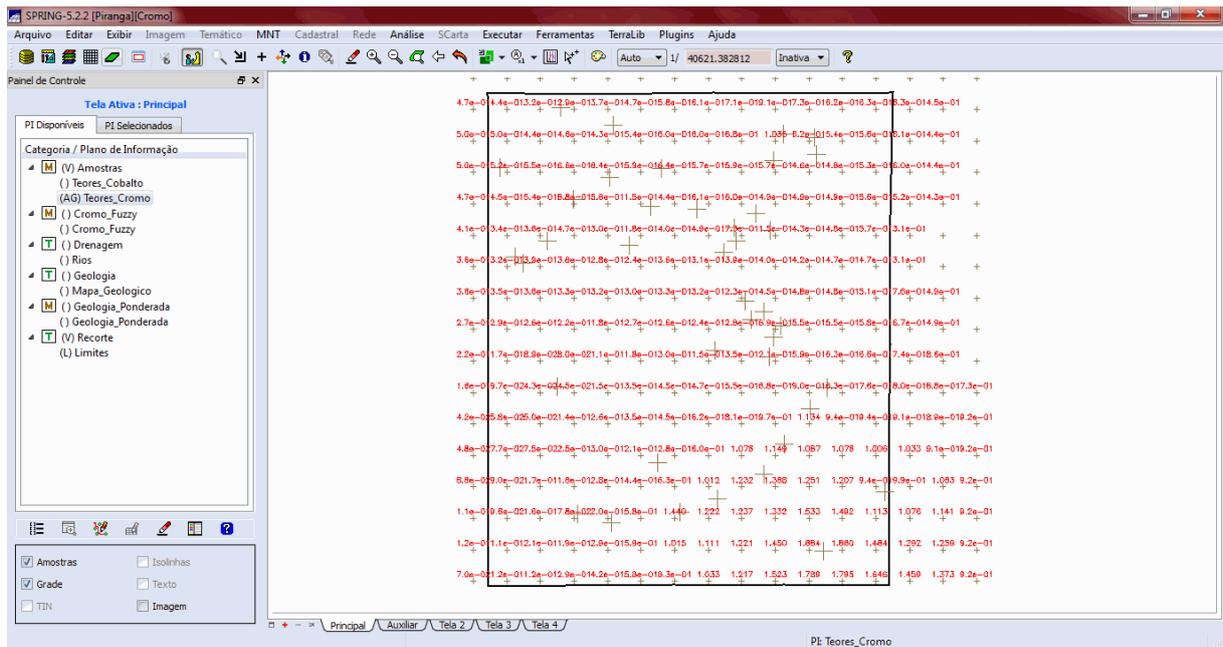


Figura 2 – Amostras de Cromo e grade regular interpolada.

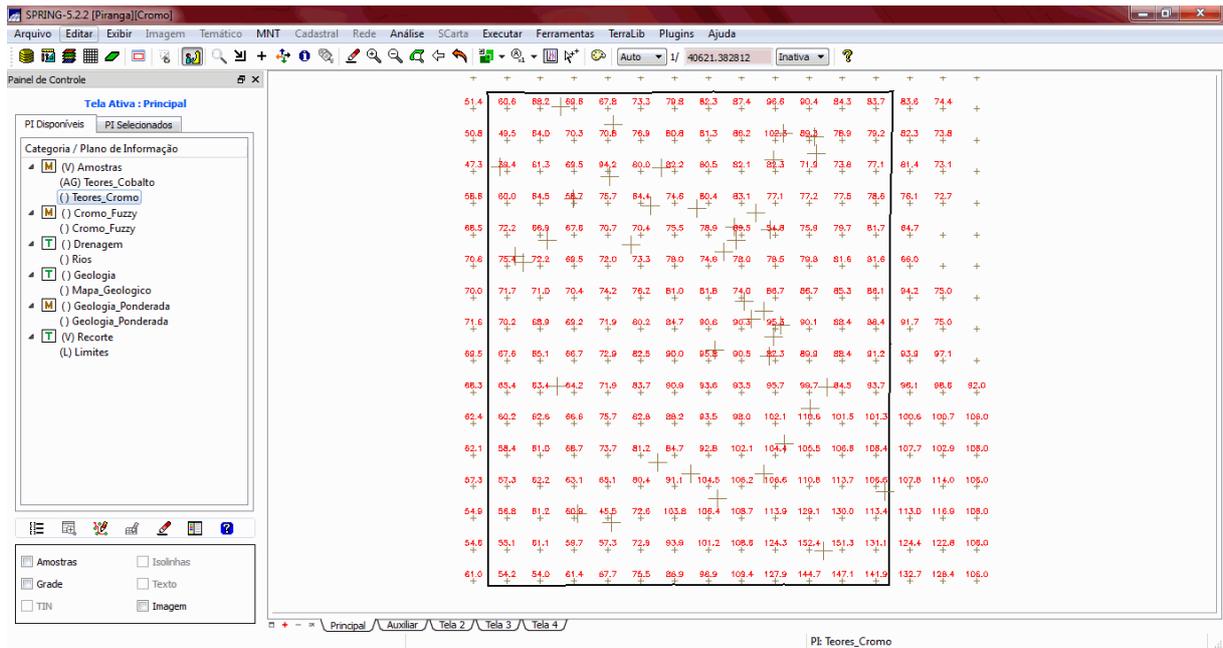


Figura 3 - Amostras de Cobalto e grade regular interpolada.

Posteriormente foi gerado um Mapa Ponderado da Geologia (Figura 5) a partir de um Mapa de Geologia (Figura 4) utilizando um programa em LEGAL. A ponderação consiste em atribuir pesos às classes do mapa, refletindo a importância relativa de cada tema, transformando de temático para numérico.

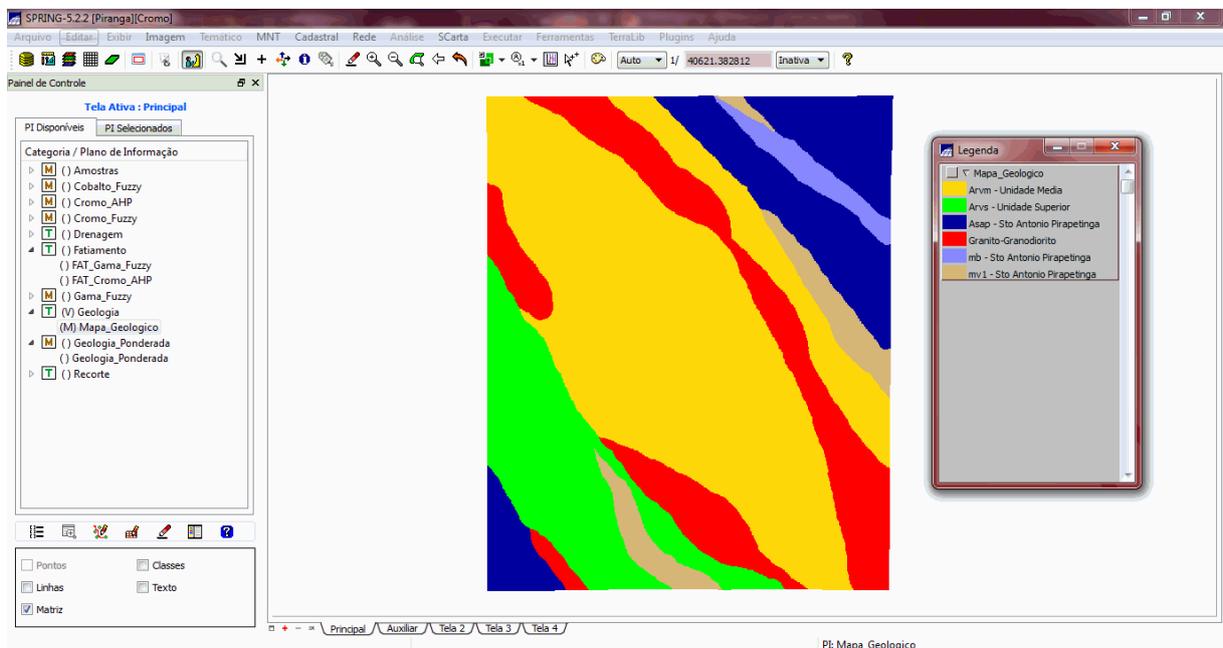


Figura 4 – Mapa de Geologia.

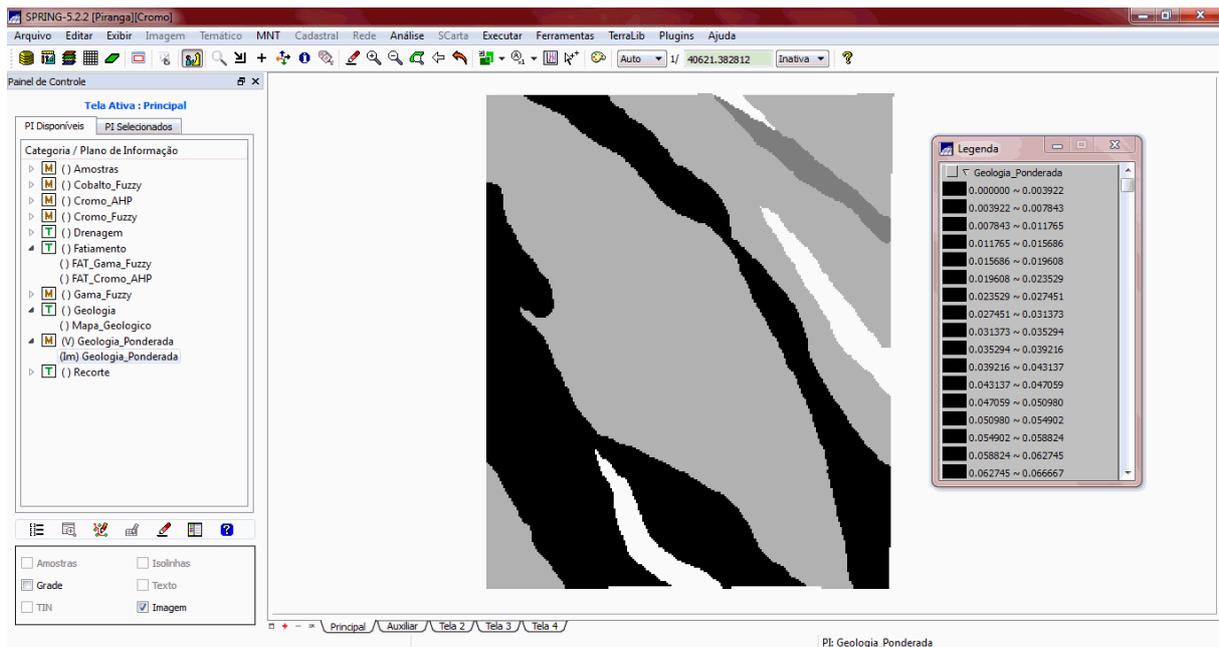


Figura 5 – Mapa de Geologia Ponderada.

A seguir, foi mapeada a grade do PI “Teores_Cromo” utilizando a lógica fuzzy (Figura 6). A lógica fuzzy é uma forma de modelar incertezas, ou seja, manipular o conceito de “verdade parcial”, isto é, valores compreendidos entre “completamente verdadeiro” e “completamente falso”. Neste caso, a lógica fuzzy foi utilizada para manipular as regiões compreendidas entre “contem Cromo” e “não contem Cromo”. Foram determinados os valores mínimo e máximo que na lógica fuzzy correspondem a 0 e 1, respectivamente. Os valores intermediários foram calculados através da seguinte lógica:

$$\frac{1}{1 + \{0,424[(cromo - 1,855)^2]\}}$$

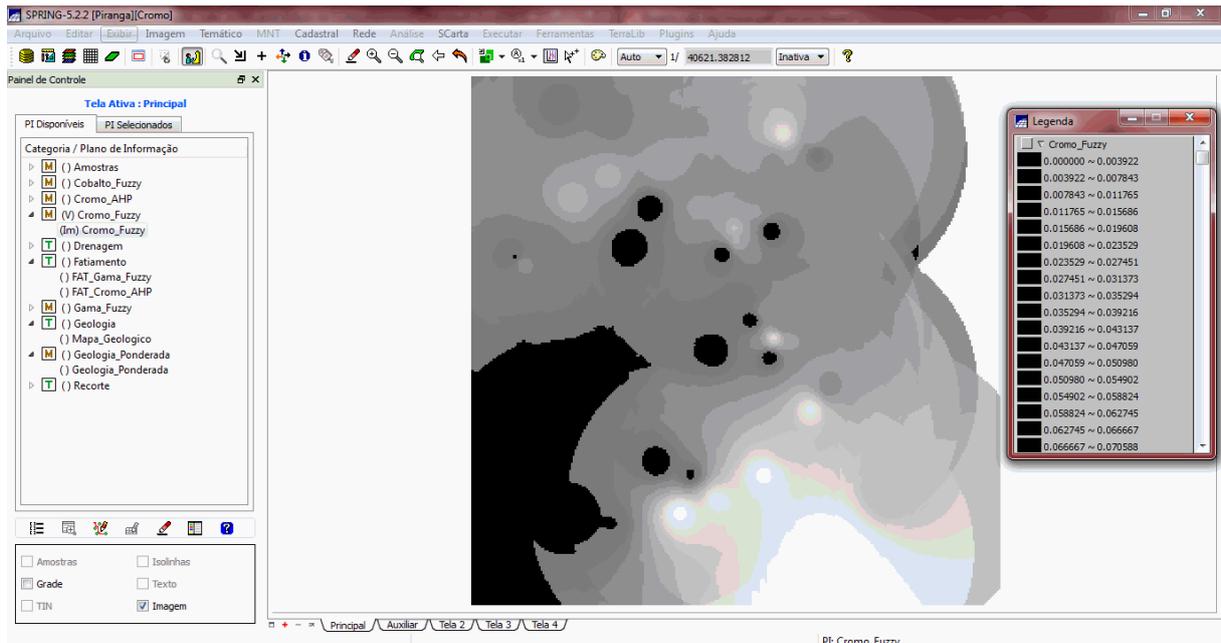


Figura 6 – Fuzzy Cromo.

O mesmo foi aplicado para o “Teores_Cobalto” (Figura 7). Porém, a lógica utilizada foi a seguinte:

$$\frac{1}{1 + \{0,000198[(cobalto - 150,92)^2]\}}$$

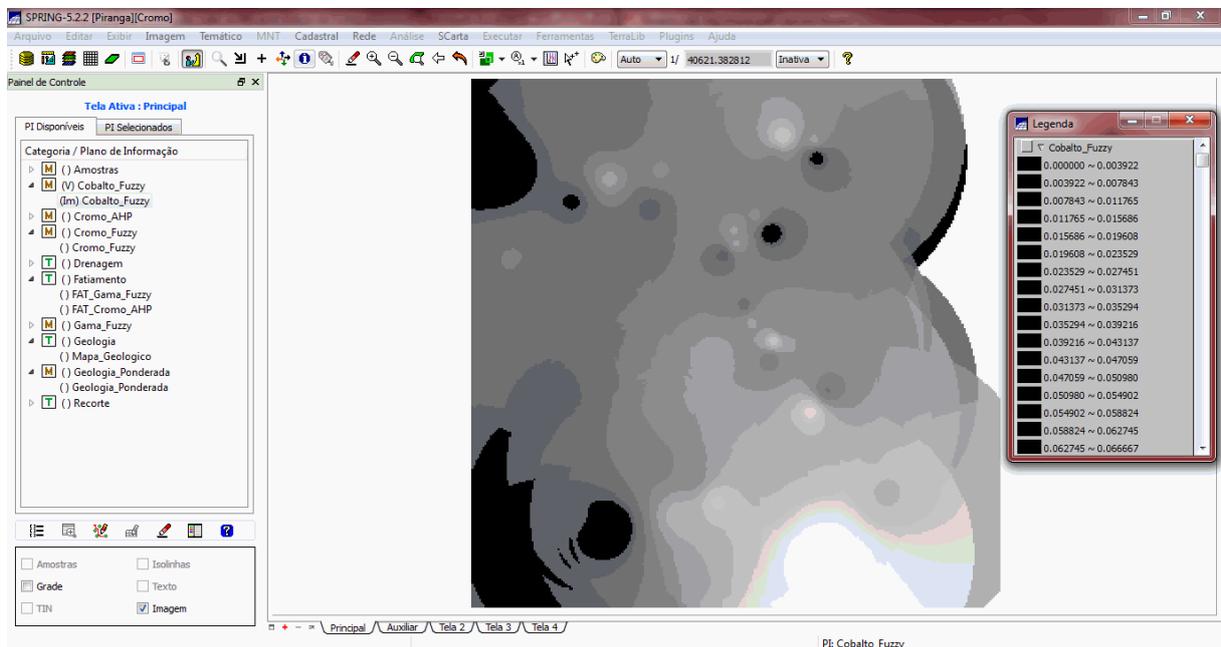


Figura 7 – Fuzzy Cobalto.

Por conseguinte, os PIs “Cromo_Fuzzy” e “Cobalto_Fuzzy” foram cruzados (Figura 8) utilizando o que se denominou de Fuzzy Gama. Para realizar esta lógica fuzzy, foi considerado o PI “Geologia_Ponderada”, gerada no início do laboratório. A lógica utilizada foi a seguinte:

$$(cobal. cromo. geol)^{1-g} \cdot \{1 - [(1 - cobal) \cdot (1 - cromo) \cdot (1 - cromo) \cdot (1 - geol)]^g\}$$

Onde g é igual a 0,70.

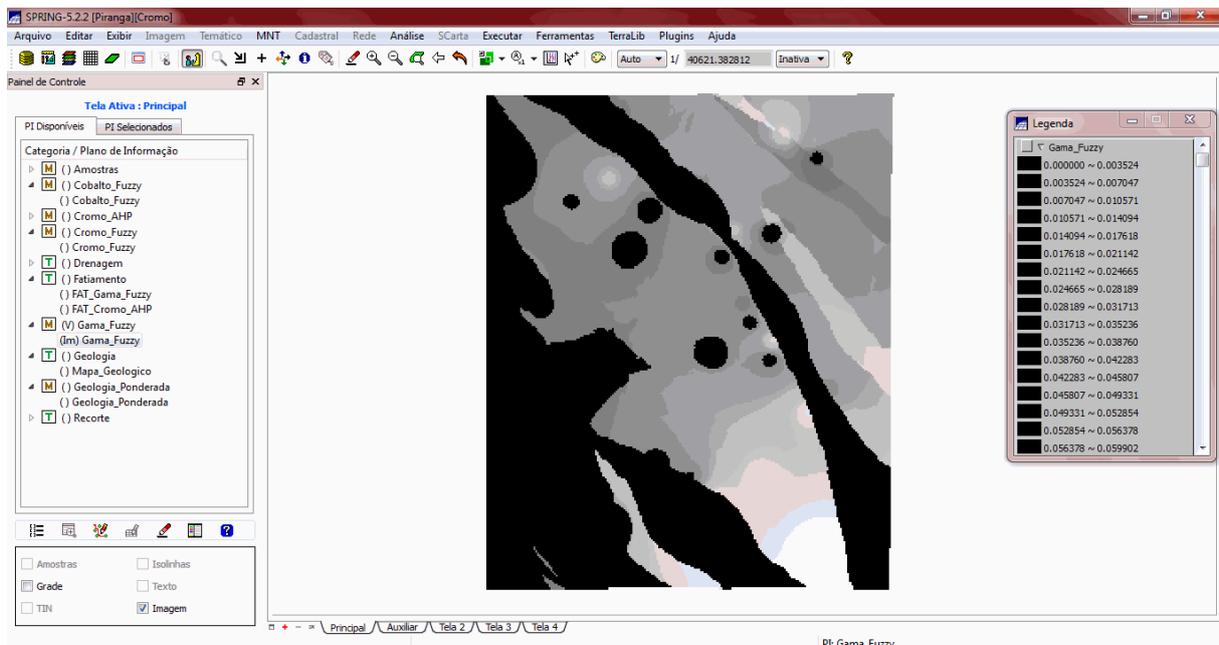


Figura 8 – Fuzzy Gama.

Em seguida, utilizando-se da técnica de suporte à decisão AHP, foi gerado o mapa “Cromo_AHP” (Figura 9). A técnica AHP consiste em elaborar uma relação de importância relativa entre as evidências. Neste procedimento, os diferentes fatores que influenciam a tomada de decisão são comparados dois-a-dois, e um critério de importância relativa é atribuído ao relacionamento entre estes fatores, conforme uma escala pré-definida. A lógica da comparação par a par sugere obter uma medida relativa do mérito, em situações nas quais exista alguma incerteza sobre o critério de determinação de padrões desejados em processos de inferência espacial.

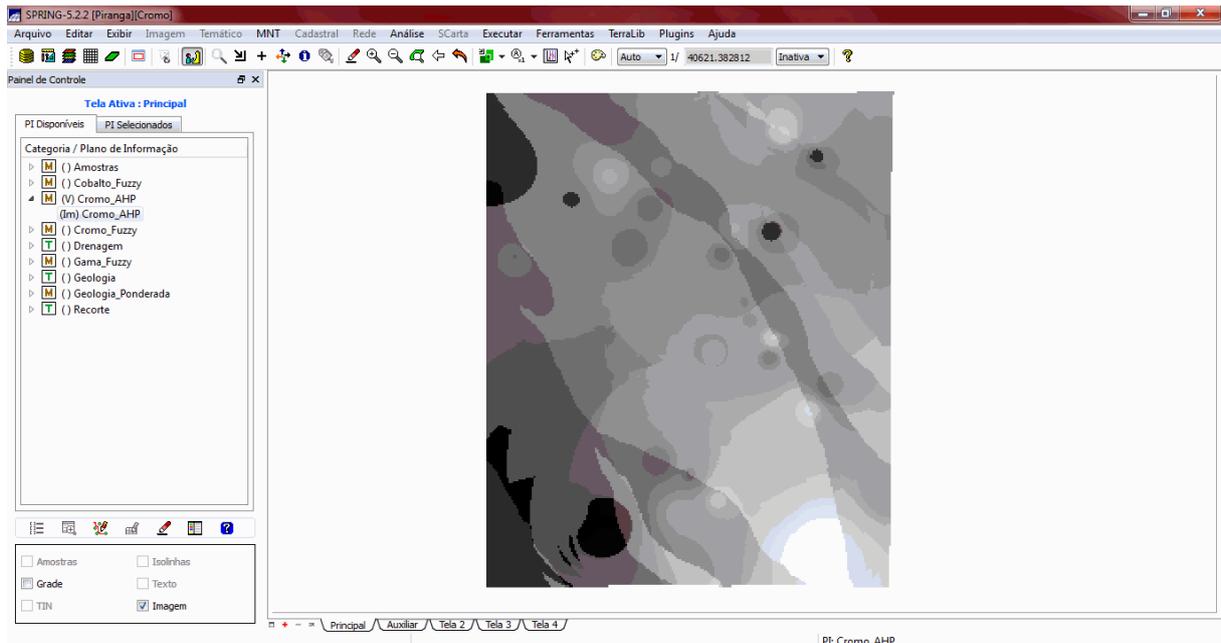


Figura 9 – Cromo AHP.

O próximo passo foi gerar o fatiamento dos PIs “Gama_Fuzzy” (Figura 10) e “Cromo_AHP” (Figura 11).

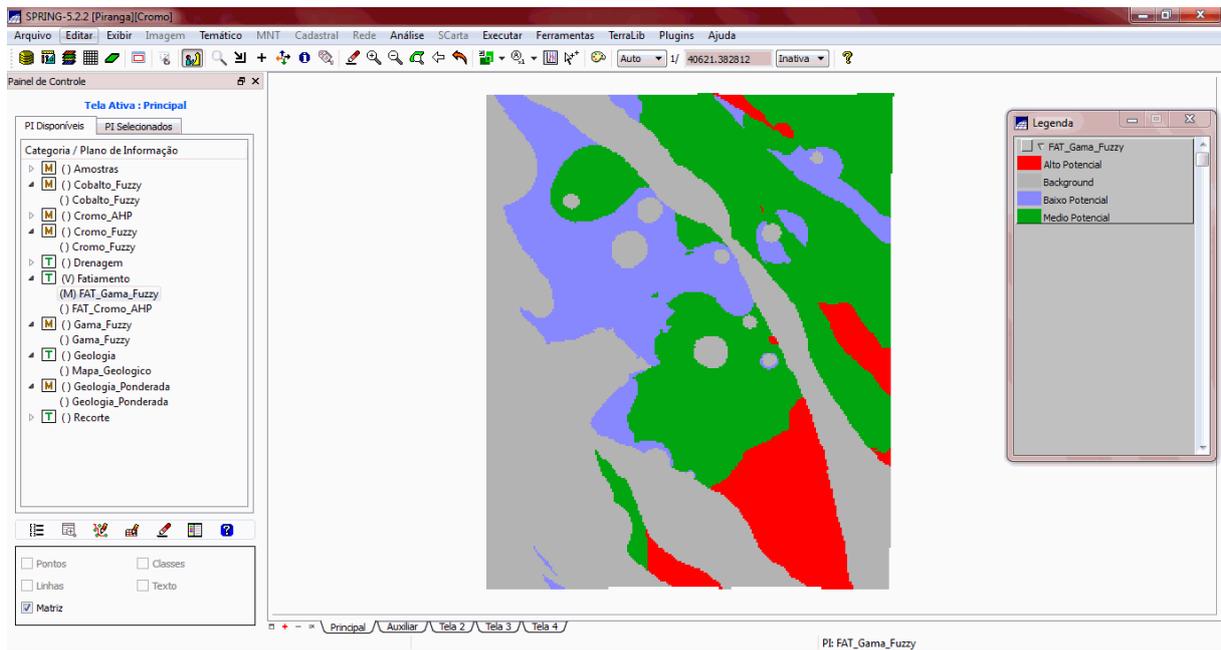


Figura 10 – Gama Fuzzy fatiado.

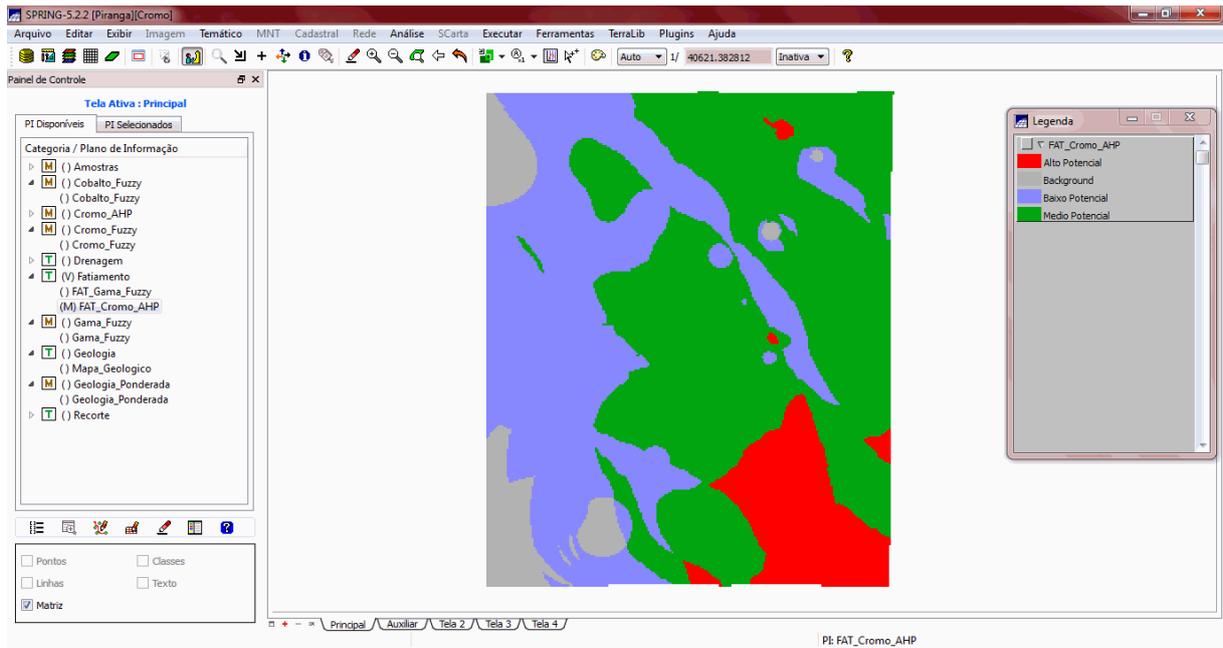


Figura 11 – Cromo Fuzzy fatiado.