

## LABORATÓRIO 4 – PARTE 1 e 2

Afonso Henrique Moraes Oliveira

Trabalho exigente para a obtenção de nota parcial na disciplina de Introdução ao Geoprocessamento (SER-300)

INPE São José dos Campos 2017 Para a realização dos exercicios propostos se utilizou o software livre do INPE, *SPRING* versão 4.3.3 (32 bits).

Inicialmente se ativou o Banco de Dados "Piranga" e se verificou os modelos de dados que compunham o Banco de Dados, para em seguida se ativar o Projeto "Cromo".



## Exercício 1 - Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cromo

Figura 1. Grade Retangular e Imagem criadas a partir das amostras no Plano de Informação 'Teores\_Cromo'.

#### Exercício 2 - Geração de Grade Regular para o PI: Teores\_Cobalto

| Cadastral | Rede A              | nálise    | Executa               | r Ferr        | amentas   | Ajud | la     |            |       |       |       |           |       |       |       |           |
|-----------|---------------------|-----------|-----------------------|---------------|-----------|------|--------|------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
|           | Inativa             | -         |                       | Ы             | + 🤣       | 0    |        | <u>/</u> 😒 | 5     | 🗢     | 5     | ?         |       |       |       |           |
|           | 1                   | Ť         | +                     | +             | +         | +    |        |            |       |       |       | 1         | 1     | ÷     | 1     | * 1       |
|           | 6 <mark>1</mark> .8 | 62,5      | <sup>68,5</sup> -     | 69.9          | 68,6<br>+ | 73.2 | 79.2   | 81,9       | 86.8  | 94.8  | 89.3  | 83.9      | 81,9  | 81.7  | 80,5  | 84.0      |
|           | 52.2                |           | 84.5<br>+             | 70.8          | 7         | 76,9 | 80.8   | 81.3       | 85.8  | 102.1 | 89.3  | 78.8      | 80.0  | 80.2  | 79,6  | 83.6      |
|           | 4                   |           | 62.2<br>+             | 70.0<br>+     | 94.2      | 80.0 | 82.2   | BD.5       | 82,1  | 82.4  | 72,1  | 75.1<br>+ | 79.6  | 81.3  | во.о  | 78.0<br>+ |
|           | 54,7                |           | 05,1<br>+             | -sta          | 75.7      | 04.4 | - 74.0 | 60.4       | 83,1  | 77.1  | 77,3  | 78.4      | 80.1  | 81.1  | 84.5  | 77.2      |
|           | 68.5                | 72,1      | 67.0                  | 68.0          | 70,8      | 70.4 | 75.5   | 78.9       | 89.5  | -++-  | 75,9  | 79.7      | 80.8  | 81,5  | 83.0  | 72.5      |
|           | 7,3                 | 75.3      | 72,4                  | 70,1          | 72,0      | 73,3 | 78,0   | 74.6       | 78.0  | 78.5  | 79.8  | 81.8      | 82,3  | 85.2  | 85.5  | 77,4      |
|           | 70.5                | 72.4<br>+ | 71,7                  | 717           | 74.2<br>+ | 76.2 | 81.0   | 81.8       | 74.0  | 86.7  | 86.7  | 85.2      | 84.6  | 85.1  | B7.0  | 89.7      |
|           | 68.8                | 70.0      | 69.9<br>+             | 70,8          | 74,5      | 80.2 | 84.7   | 90.6       | 90.3  | 95.3  | 90.2  | 38.8      | 86.7  | 87.6  | 6.9.1 | 94.5      |
|           | 66.0                | 67.6      | 65.4<br>+             | 67.3          | 72,1      | 81.2 | 90.0   | 95.8       | 90.5  | 82.3  | 90.1  | 87.5      | 89.9  | 93.9  | 94.5  | 96.8      |
|           | 66.5                | 67.8<br>+ | 84.8                  | -65.5<br>+    | 75.5      | 84.4 | 90.9   | 93.6       | 93.5  | 95.3  | 99.8  | 85.0      | 94.2  | 98.4  | 100.5 | 97.7      |
|           | 69,0                | 67.2      | 68.2                  | 71.0          | 78.3      | 84.4 | 88.2   | 93.5       | 99.1  | 102.1 | 110.4 | 100.8     | 100.0 | 101.5 | 103.2 | 108.2     |
|           | 68.8                | 69.1<br>+ | <del>09.</del> 1<br>+ | 71.5          | 77.5      | 81.8 | 84.9   | 93.6       | 102.1 | 104.4 | 104.9 | 104.7     | 104.7 | 105.7 | 106.2 | 109.4     |
|           | 64.5                | 67.5      | 85.2<br>+             | 64.5          | 87.4      | 82.0 | 91.5   | 104.3      | 105.7 | 105.9 | 108.9 | 109.7     | 106.4 | 107.3 | 110.0 | 110.9     |
|           | 64.2                | 66.8<br>+ | 83.5                  | 6 <u>1</u> 0- |           | 74.5 | 103.8  | 105.9      | 106.8 | 110.4 | 124.4 | 125.4     | 112.1 | 110.6 | 112.4 | 112.7     |
|           | 64.2                | 67.3<br>+ | 64.5<br>+             |               |           | 75.2 | 94.C   | 100.9      | 106.2 | 118.2 | 150.4 | 148.3     | 125.9 | 118.4 | 115.8 | 123.4     |
|           | 55.5                | 85.3<br>+ | 87.1                  | 66.1<br>+     | 88.9<br>+ | 80.3 | 91.4   | 100.1      | 106.8 | 119.1 | 137.8 | 140.7     | 128.5 | 122.7 | 123.0 | 127.0     |

Figura 2. Grade Retangular e Imagem criadas a partir das amostras no Plano de Informação 'Teores\_Cobalto'.

### Exercício 3 - Gerar Mapa Ponderado da Geologia



Figura 3. Visualização do Plano de Informação 'Geologia\_Ponderada' após execução do Programa LEGAL.

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



Figura 4. Visualização do Plano de Informação 'Cromo\_Fuzzy' após execução do Programa LEGAL.

Exercício 5 - Cruzar os PI's Cromo\_Fuzzy e Cobalto\_Fuzzy utilizando a função Fuzzy Gama.



Figura 5. Visualização do Plano de Informação 'Gama\_Fuzzy' após execução do Programa LEGAL.

Exercício 6 - Criar o PI Cromo\_AHP utilizando a técnica de suporte à decisão AHP (Processo Analítico Hierárquico).



Figura 6. Visualização do Plano de Informação 'Cromo\_AHP' após execução do Programa LEGAL criado a partir do Processo de Analise Hierárquico.



Exercício 7 - Realizar o Fatiamento no Geo-Campo Gama\_Fuzzy.

Figura 7. Visualização do Plano de Informação 'FAT\_Gama\_Fuzzy' após execução do Programa LEGAL.

Exercício 8 - Realizar o Fatiamento no Geo-Campo Cromo\_AHP.



Exercício 9 - Etapa Final (Apresentação e Analise dos Mapas de Potencialidade de Cromo gerados pelas técnicas AHP e Fuzzy Gama).



Figura 8. Visualização do Plano de Informação 'Cromo\_Fuzzy' após execução do Programa LEGAL.



Figura 9. Visualização do Plano de Informação 'Cromo\_AHP' após execução do Programa LEGAL criado a partir do Processo de Analise Hierárquico.

## LABORATÓRIO 4 – PARTE 2

Exercício 1 - Espacialização dos atributos AREA\_BAS e H\_M



**Figura 1.** Visualização do Plano de Informação 'Altura' da Categoria 'Numerico' criado pela execução do programa LEGAL 'Espacializa\_atributos'.



### Exercício 2 - Visualizar a espacialização dos atributos AREA\_BAS e H\_M.

**Figura 2.** Visualização do Plano de Informação 'Volume' da Categoria 'Numerico' criado pela execução do programa LEGAL 'calcula\_volume'.



## Exercício 3 - Gerar o plano de informação de VOLUME.

**Figura 3.** Visualização do Plano de Informação 'Volume' da Categoria 'Numerico' criado pela execução do programa LEGAL 'calcula\_volume'.

## Exercício 4 - Atualizar o atributo volume no banco de dados utilizando o operador de média zonal.

| Horestall[R | ipasaj    |   |       |              |         |          |                            |               |             |                         |                     |                          |                         |                             |                         |   | ~~   |
|-------------|-----------|---|-------|--------------|---------|----------|----------------------------|---------------|-------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---|------|
| s 😐         | 0         | 3 | stral | Rede         | Análise | Executar | Ferramentas                | Ajuda         |             |                         |                     |                          |                         |                             |                         |   |      |
|             |           |   |       | Inativa      | •       | . 🕅      | 비 + 🦂                      | 0             | 🗾 🗶 🕱       | 🖉 🗢 🔊                   | 8                   |                          |                         |                             |                         |   |      |
|             |           | ŀ | +     | +            | +       | +        | 9.621 9.621<br>2.545 9.621 |               | 0.3 0.3 0.3 | 170 0.079 B.<br>1720 B. | 728 ¥<br>728 ¥      | 8211 8211<br>8211 8211   | 8.211 8.21              |                             |                         |   |      |
|             |           |   | +++   | +++          | +++     | +<br>+   |                            | + +           |             | ayua a.<br>14 12 a      | 178 17.8<br>18 17.8 | 17,8 8,211<br>17,8 8,211 | 8.211 15.1<br>15.1 15.1 | 15.1 21.7<br>21.7 21.7 8.85 | 27,5 27 5<br>6 1/5 27,5 | 2.425 - 2.425<br>2.425 - 2.425<br>2.425 - 2.4 |      |
|             |           |   |       |              |         | 1        | /                          |               |             |                         |                     | - V                      |                         |                             |                         |   |      |
|             |           |   |       |              |         |          |                            |               |             |                         | - 1                 |                          | - 1                     |                             |                         |   | 21   |
| NOME        |           |   |       | ROTU         | JLO     |          | AREA                       |               | PERIME      | ETRO                    | AREA                | BAS                      | H_M                     |                             | VOLUME                  | ND  | - H. |
| 00148       | 1         |   |       | 00148        | 1       |          | 258878.1                   | 71875         | 2087.60     | 8887                    | 0.5674              | 50                       | 30.0000                 | 00                          | 17.023500               | 0.000000                                      |      |
| 00149       | )         |   |       | 00149        | )       |          | 166919.4                   | 53125         | 1839.97     | 9248                    | 0.1885              | 70                       | 17.0000                 | 00                          | 3.205688                | 0.000000                                      |      |
| 00150       | )         |   |       | 00150        | )       |          | 305097.7                   | 50000         | 2251.30     | 1025                    | 0.3217              | 00                       | 23.0000                 | 00                          | 7.399099                | 0.000000                                      | 21   |
| 00151       | 00151     |   |       | 00151        | 00151   |          |                            | 251226.093750 |             | 2069.339355             |                     | 0.331830                 |                         | 00                          | 7.963919                | 0.000000                                      |      |
| 00152       | 00152     |   |       | 00152        | 00152   |          |                            | 40625         | 1767.46     | 9360                    | 0.3959              | 20                       | 26.0000                 | 00                          | 10.293919               | 0.000000                                      | 21   |
| 00153       | 00153 001 |   | 00153 | 0153 323924. |         |          | 31250                      | 2863.95       | 5322        | 0.3318                  | 30                  | 24.0000                  | 00                      | 7.963919                    | 0.000000                |   |      |
| 00164       |           |   |       | 00154        |         |          | 270296 4                   | 27500         | 2724 97     | 15244                   | 0 2117              | 20                       | 22,0000                 | nn                          | 7 109559                | 0.000000                                      | - 21 |

**Figura 10.** Tabela de atributos atualizada na coluna 'VOLUME' por meio da execução do programa LEGAL 'atualiza\_atr\_volume'.



## Exercício 5- Verificar correlação dos atributos VOLUME e ND.

Figura 11. Visualização do Gráfico gerado para analise de correlação entre VOLUME e ND.