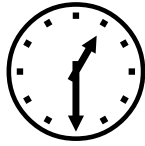
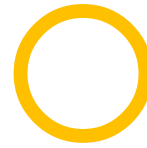


Exercício 9-1 – Exercício de análise raster: avaliação multicritério



1h30m



Médio

INTRODUÇÃO





O objetivo deste exercício é o de criar um “Mapa de vulnerabilidade de incêndio florestal” e no Exerc.12-2 um “Mapa de acessibilidade dos bombeiros às zonas mais vulneráveis de incêndio florestal”. Estes mapas podem ser úteis na análise de zonas mais desprotegidas e menos vigiadas. Para um melhor planeamento do território estes mapas são um instrumento fundamental na tomada de decisão de infraestruturas de vigia e de acessibilidades das forças de combate ao incêndio no terreno.

OBJETIVOS E COMANDOS

Aprender a realizar análise raster multicritério e acessibilidade

- *Conversion Tools – To Raster – Polygon to Raster*
- *Conversion Tools – To Raster – Polyline to Raster*
- *Análise raster: Spatial Analyst*
- *Análise raster: Spatial Analyst-Reclassify*
- *Análise raster: Spatial Analyst-Raster Calculator*
- *Análise raster: guardar camada calculada*
- *Análise raster: Spatial Analyst-Euclidean Distance*

INFORMAÇÃO DE PARTIDA

-  “dtm_dlx”, modelo digital de terreno, no formato raster
-  “Corine”, mapa de ocupação do solo, no formato shapefile tipo polígono
-  “rede_viaria”, mapa de rede viaria no formato shapefile tipo linha
-  “rede_hidrográfica”, mapa de rede viaria no formato shapefile tipo linha

PLANEAMENTO

1. O modelo de vulnerabilidade proposto para a vulnerabilidade de incêndio florestal é baseado em vários elementos do território:

Tabela 1

Vulnerabilidade		Distância à rede viária (metros)	Distância às áreas recreativas (metros)	Distância à rede hidrográfica (Metros)	Declive do terreno (%)	Exposição de vertentes do terreno	Tipo ocupação do solo
Não Existe	0	>400	>1500	0-200	0-5	N	Áreas artificiais, Corpos de Água
Minima	25	200-400	1000-1500	200-500	5-10	NW, NE	Zonas Maritimas
Baixa	50	100-200	600-1000	500-1000	10-20	W,E	Zonas de Agricultura
Média	75	50-100	200-600	1000-1500	20-25	SE, SW	Zonas abertas com vegetação escassa
Máxima	100	0-50	0-200	>1500	>25%	S	Florestas e áreas de vegetação

O modelo final de cálculo de vulnerabilidade deverá ponderar cada um destes factores de acordo com o seguinte modelo:

$$\text{VIF} = (P_1 * [\text{AR}] + P_2 * [\text{RH}] + P_3 * [\text{DV}] + P_4 * [\text{EX}] + P_5 * [\text{RV}] + P_6 * [\text{OS}]) / \sum P_i$$

em que:

- [AR]: Distância às áreas recreativas;
- [RH]: Distância à Rede Hidrográfica;
- [DV]: Declives;
- [EX]: Exposição de vertentes do terreno;
- [RV]: Distância à Rede Viária
- [OS]: Tipo de ocupação do solo;
- $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$: peso associado a cada variável

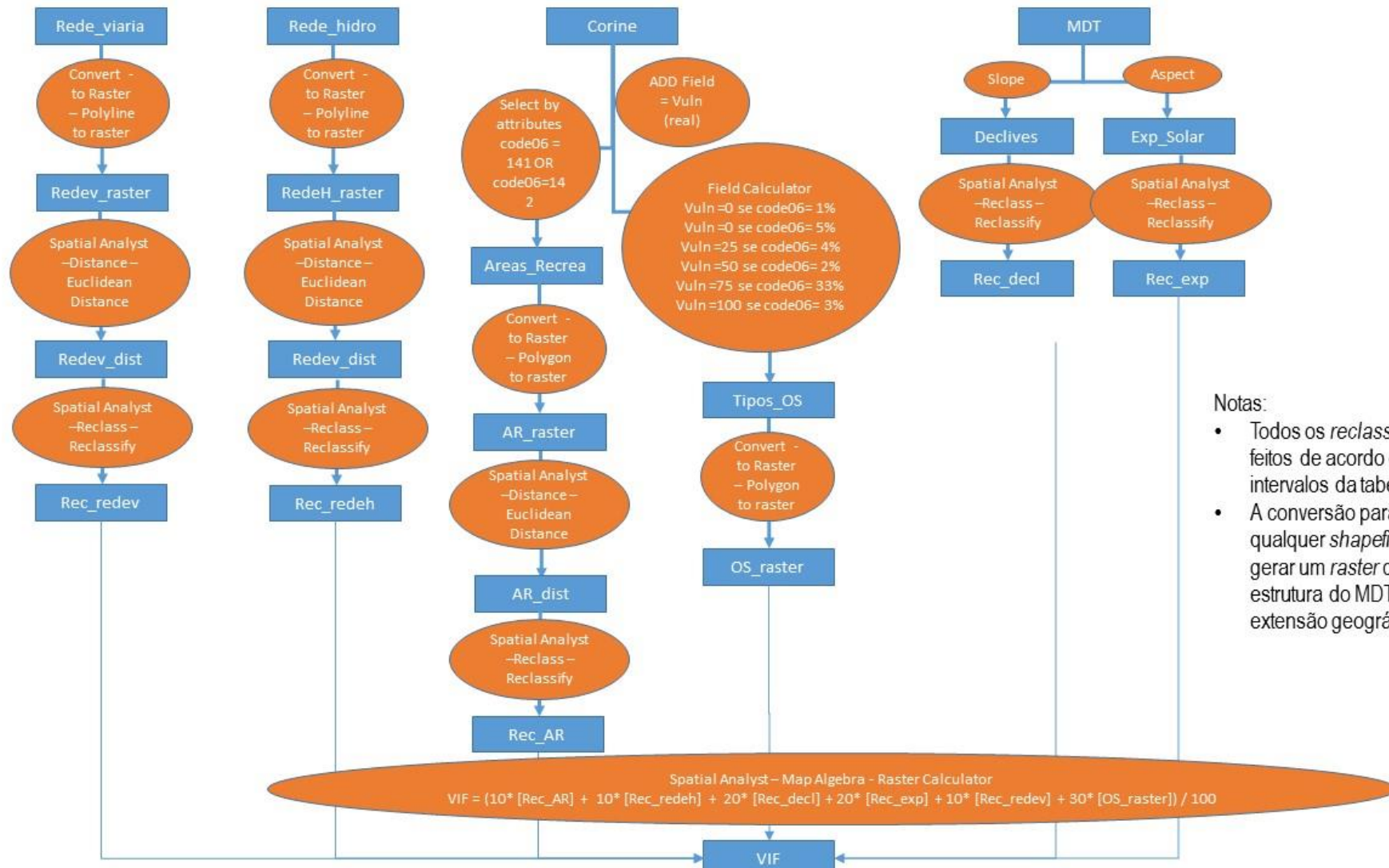
Para o exercício em questão pode testar uma solução de mapa de vulnerabilidade com os seguintes pesos $P_1=10, P_2=10, P_3=20, P_4=20, P_5=10, P_6=30$

Sendo o modelo final calculado por:

$$\text{VIF} = (10 * [\text{AR}] + 10 * [\text{RH}] + 20 * [\text{DV}] + 20 * [\text{EX}] + 10 * [\text{RV}] + 30 * [\text{OS}]) / 100$$

RESOLUÇÃO

O modelo cartográfico seguinte mostra graficamente como se pode proceder para a resolução deste problema:

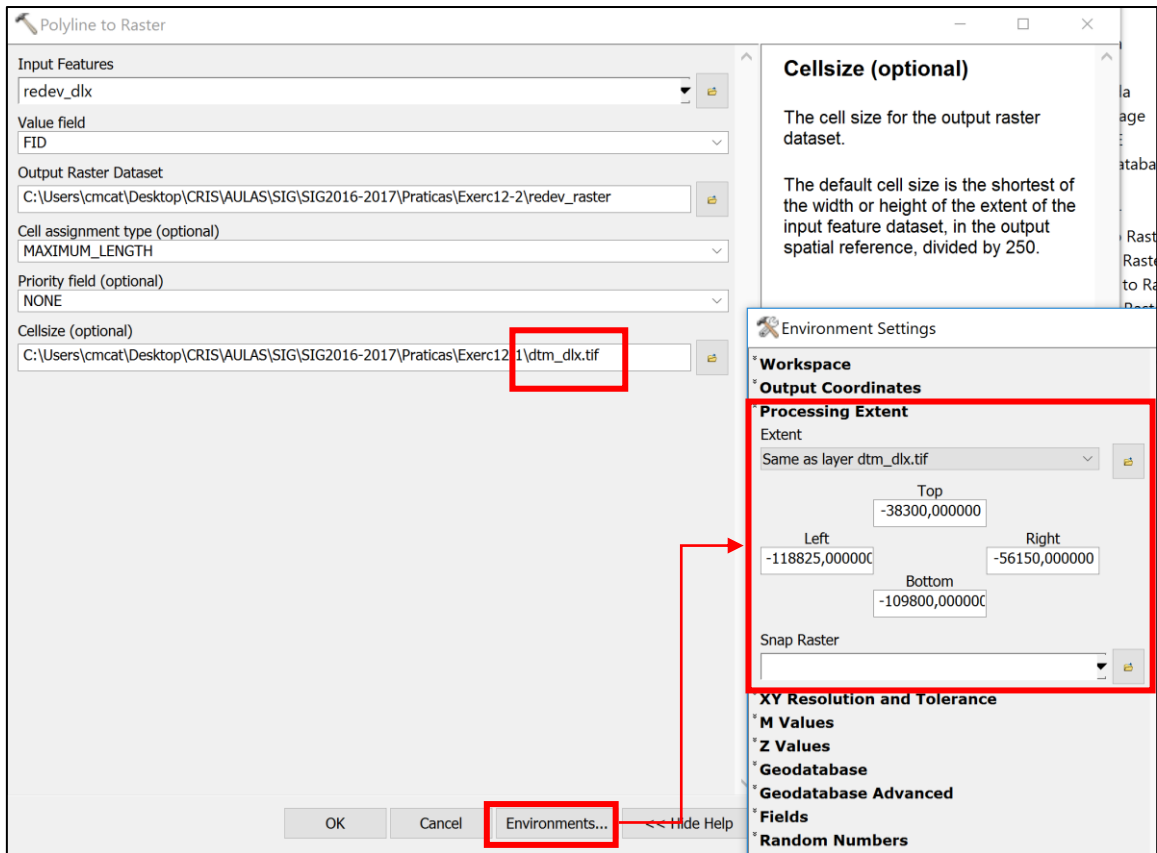


Notas:

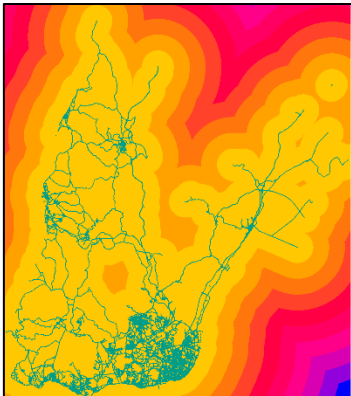
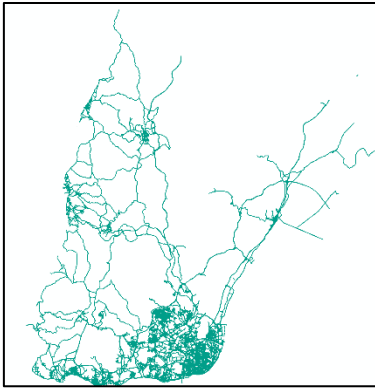
- Todos os *reclass's* são feitos de acordo com os intervalos da tabela 1;
- A conversão para *raster* de qualquer *shapefile* deve gerar um *raster* com a estrutura do MDT e a sua extensão geográfica;

1. Tratamento da rede viária.

1.1. ArcToolbox – Conversion Tools – To Raster – Polyline to raster



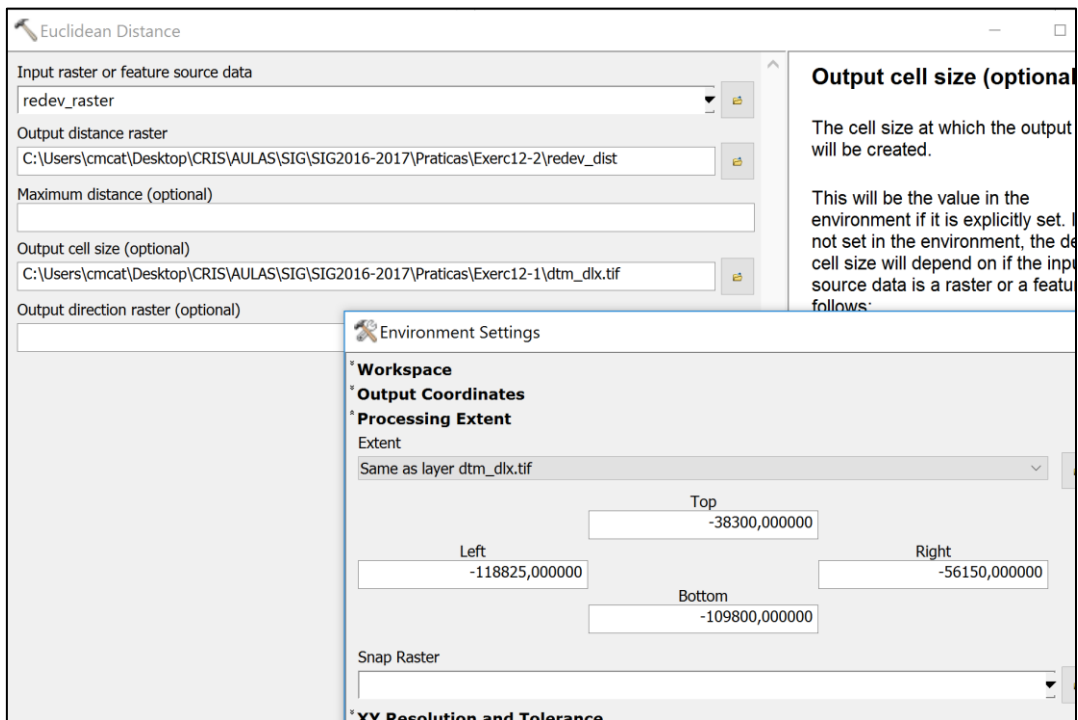
No campo *cellsize* coloque o ficheiro MDT (*dtm_dlx.tif*) para que o *output* fique com a mesma estrutura do MDT, e em *Environments>Processing Extent* idem para que o *output* fique com a mesma extensão geográfica do que o MDT.



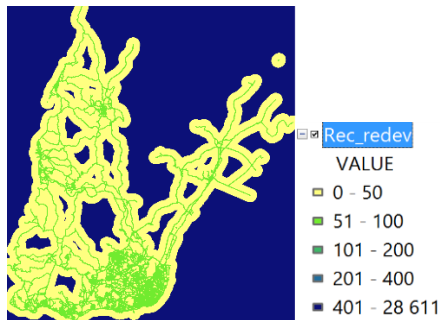
1.2. Active a extensão **Spatial Analyst** no menu **Customize-Extensions**

1.3. Calcule as distâncias à rede viária através da toolbox **Spatial Analyst – Distance – Euclidean Distance**.

Use o MDT como ficheiro *template* do *raster output*, e defina a área geográfica do *Processing Extent* a mesma do MDT, tal como no passo 1.1.

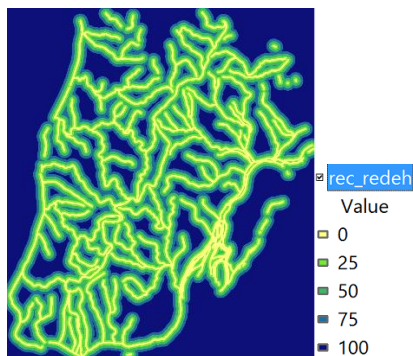


1.4. Reclassifique o ficheiro de distancias às estradas de acordo com as classes de distância da tabela 1. Para o efeito use o *Spatial Analyst – Reclass – Reclassify* para gerar o ficheiro **Rec_redev.tif**:



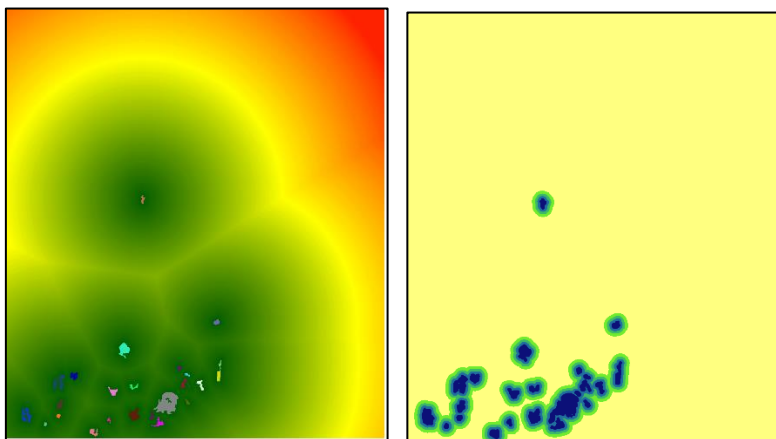
2. Tratamento da rede hidrográfica

2.1. O processo é semelhante ao da rede viária mas as classes de reclassificação são as que constam na tabela 1 para a rede hidrográfica, e gere o ficheiro **Rec_Redeh.tif**:



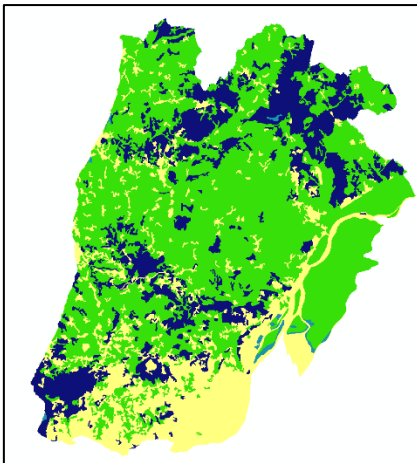
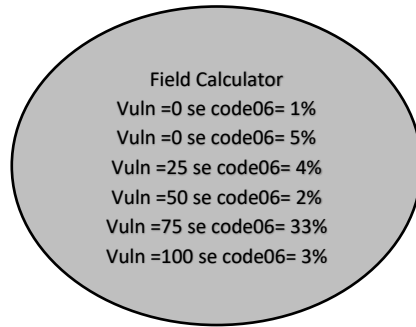
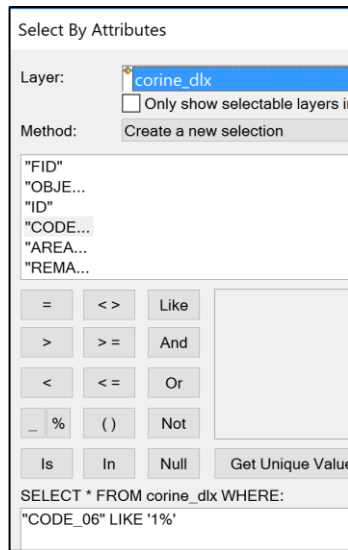
3. Tratamento da do mapa Corine

- 3.1. Usar o Select by Attributes e fazer a query "**CODE_06**" = '141' OR "**CODE_06**" = '142'
- 3.2. Exportar os polígonos da seleção para uma nova shapefile (**áreas_recrea.shp**)
- 3.3. Faça a conversão para raster: *Conversion Tools – To Raster – Polygon to raster*
- 3.4. Calcule as distâncias às áreas recreativas usando o *Spatial Analyst – Distance – Euclidean Distance*
- 3.5. Reclassifique o ficheiro de distancias às áreas recreativas de acordo com as classes de distância da tabela 1. Para o efeito use o *Spatial Analyst – Reclass – Reclassify* (**Rec_AR.tif**)



3.6. Adicione um novo campo à tabela **Corine_dlx.shp**, de nome **Vuln** (tipo *long integer* ou *real*)

3.7. Use o *Field Calculator* para preencher o campo **Vuln** de acordo com a seleção de classes de Ocupação do solo, apresentadas na tabela 1:



3.8. Converta o mapa corine para *raster*, usando como campo de codificação dos *pixels* de saída o campo **Vuln**

Conversion Tools – To Raster – Polygon to raster

Field: Vuln

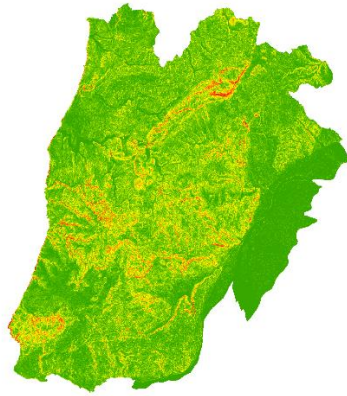
Output: OS_raster.tif

4. Tratamento do mapa de declives

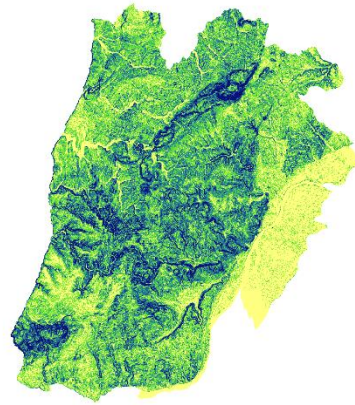
4.1. Calcule o mapa de declives em percentagem, a partir do mapa de elevações do terreno **dtm_dlx.tif**:

Spatial Analyst – Surface - Slope

4.2. Reclassifique o mapa de declives de acordo com as classes de declive da tabela 1, gerando o ficheiro (**rec_decl.tif**)



Mapa de declives (%) do Distrito de Lisboa



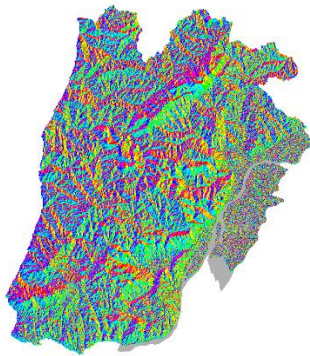
Mapa de declives Reclassificado de acordo com as classes da Tabela 1

4. Tratamento da do mapa de exposições das vertentes do terreno

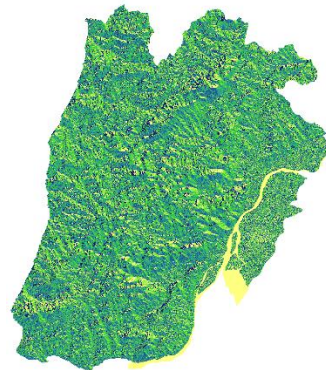
4.1. Calcule o mapa de exposições das vertentes, a partir do modelo de elevação de terreno **dtm_dlx.tif**:

Spatial Analyst – Surface - Aspect

4.2. Reclassifique o mapa de exposições (**rec_exp.tif**) das vertentes de terreno de acordo com as classes de exposição da tabela 1:



Mapa de exposições(graus) do Distrito de Lisboa

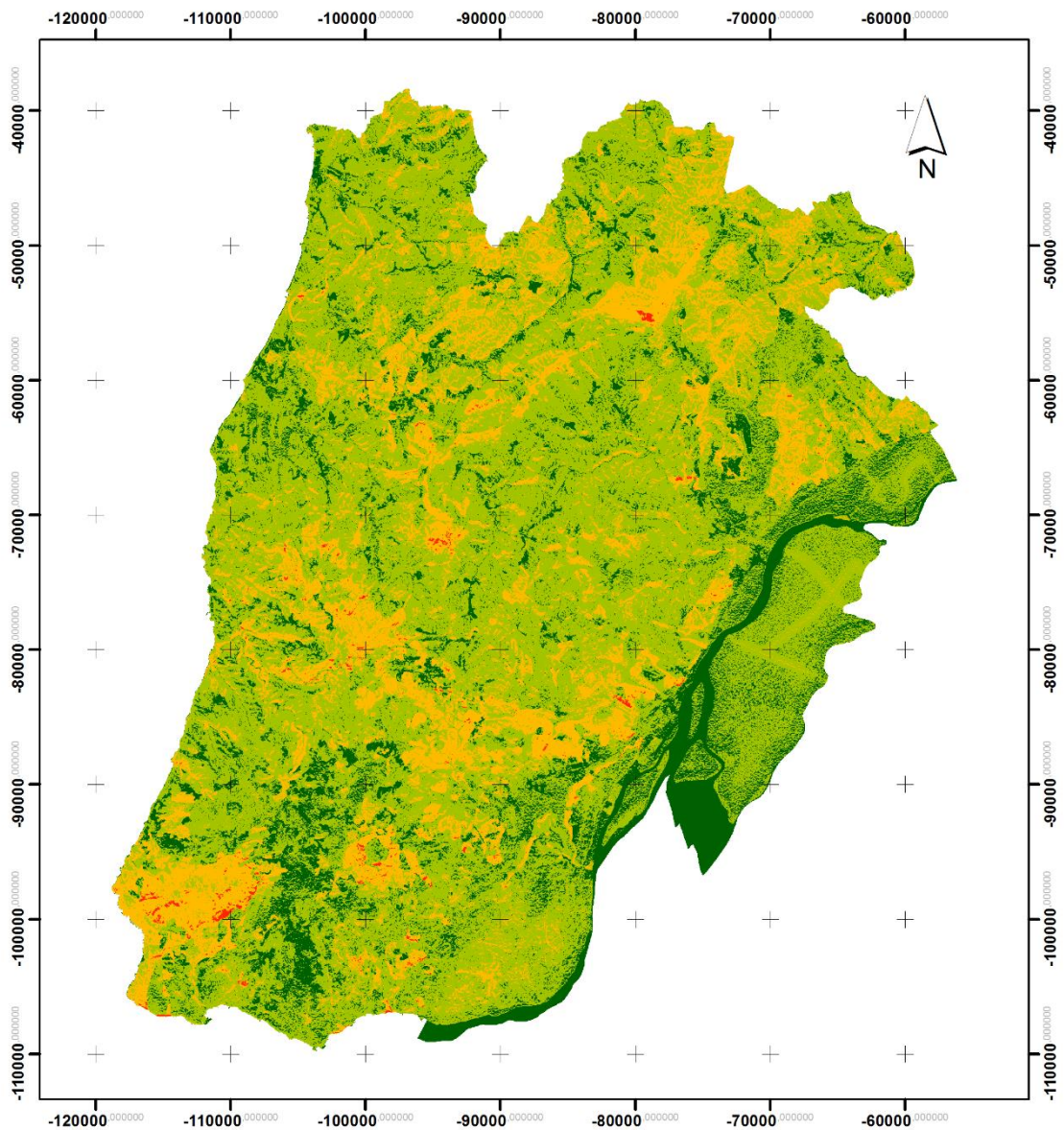


Mapa de exposições de vertentes Reclassificado de acordo com as classes da Tabela 1





5. Cálculo do mapa de vulnerabilidade de Incêndio Florestal (VIF)

5.1. Use a ferramenta do *Spatial Analyst – Map Algebra - Raster Calculator* e aplique o modelo de calculo de vulnerabilidade de Incêndio Florestal proposto neste exercicio:

$$\text{VIF} = (10 * [\text{Rec_AR}] + 10 * [\text{Rec_redeh}] + 20 * [\text{Rec_decl}] + 20 * [\text{Rec_exp}] + 10 * [\text{Rec_redev}] + 30 * [\text{OS_raster}]) / 100$$



Vulnerabilidade de Incêndio Florestal
VIF_final.tif

-  0 - 25 [Vulnerabilidade Mínima]
-  26 - 50 [Vulnerabilidade Baixa]
-  51 - 75 [Vulnerabilidade Média]
-  76 - 100 [Vulnerabilidade Elevada]