

Mapeamento de Áreas de Risco

**MODELAGEM PARA SELEÇÃO DE
MUNICÍPIOS COM VULNERABILIDADE
A EVENTOS DE ENXURRADAS**



• **Definições**

– **Ameaça**

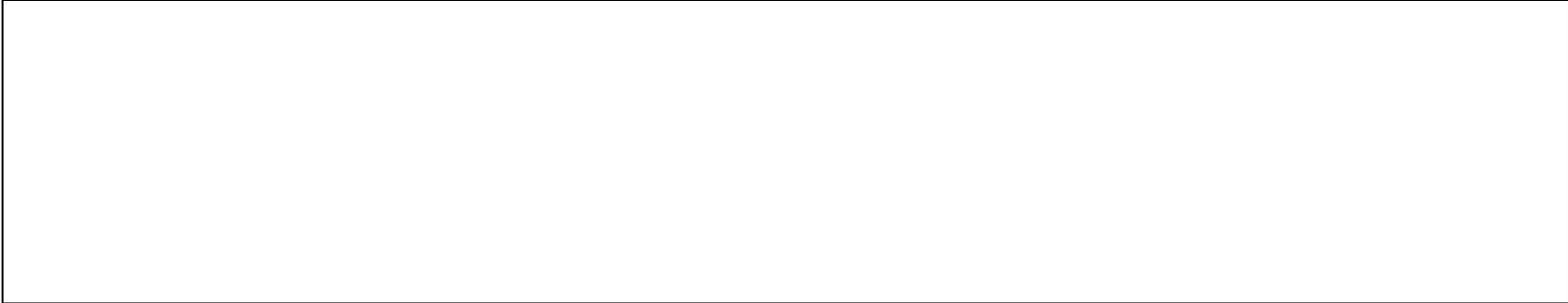
- probabilidade de um fenômeno de origem natural ou causado pela ação humana ocorrer em um determinado tempo e região

– **Vulnerabilidade**

- conjunto de condições nas quais a população se encontra para enfrentar uma ameaça

– **Risco**

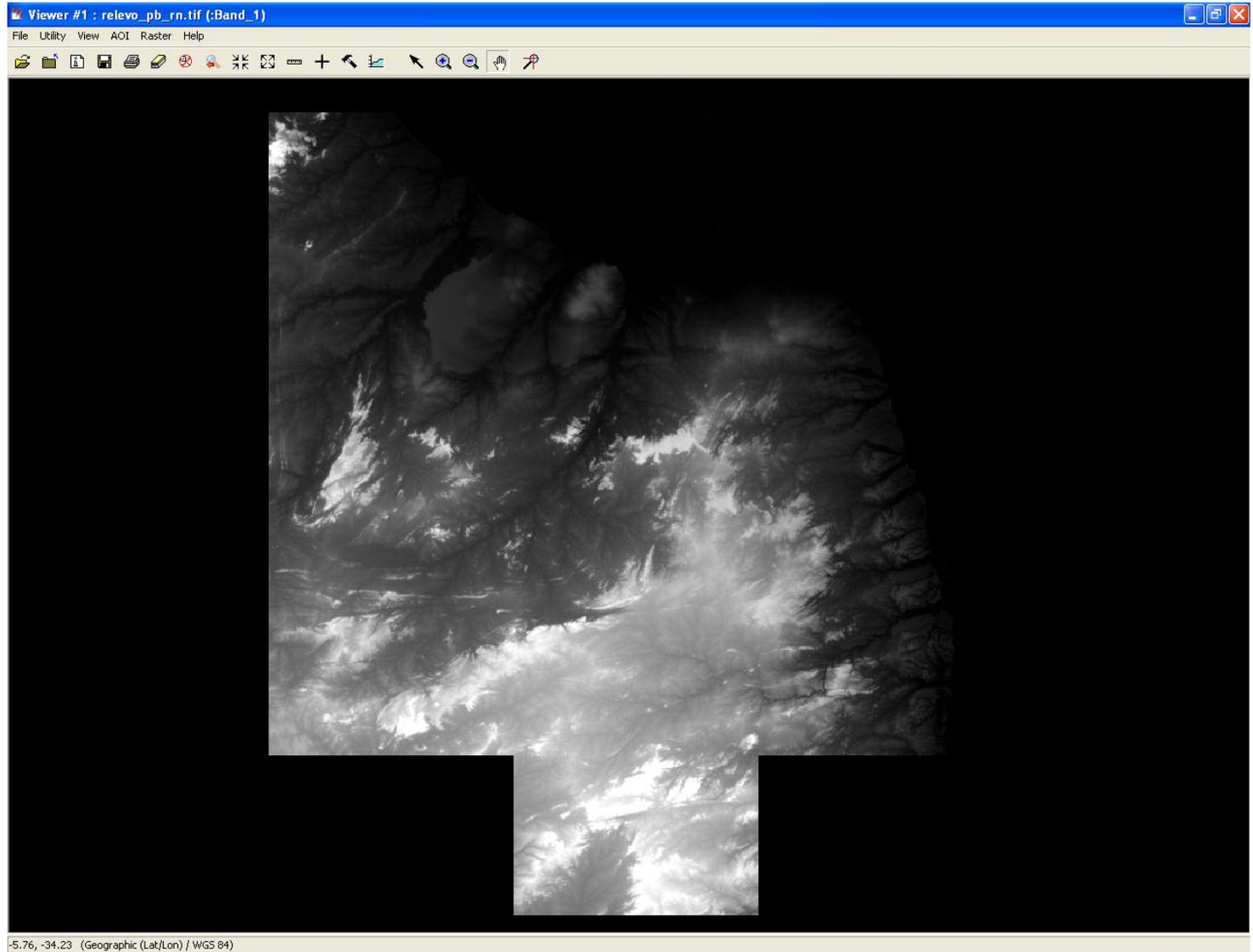
- Ameaça X Vulnerabilidade

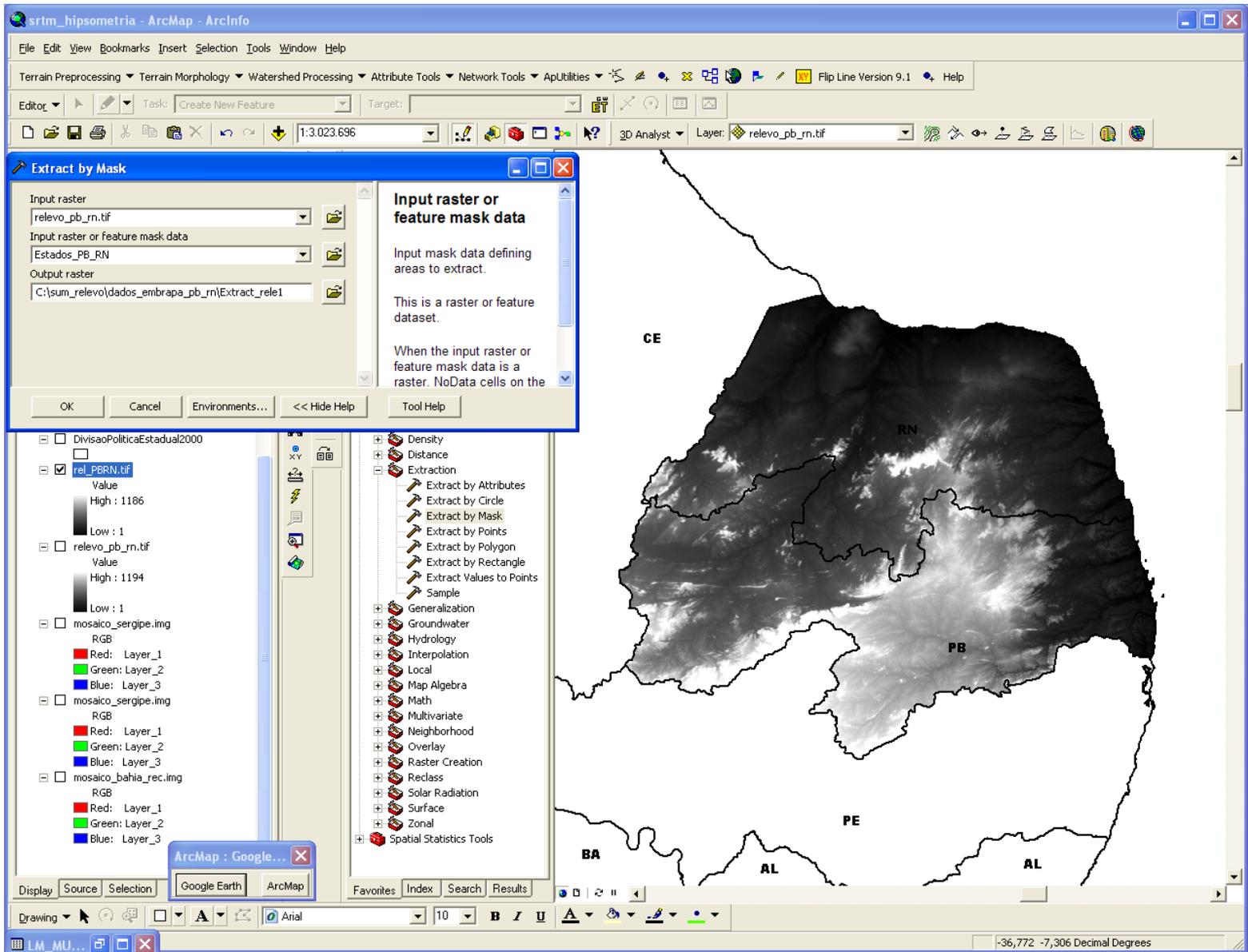


Mapa de Declividade

Municípios com vulnerabilidade a enxurradas

**Resultado da
Mosaicagem**





Municípios com vulnerabilidade a enxurradas

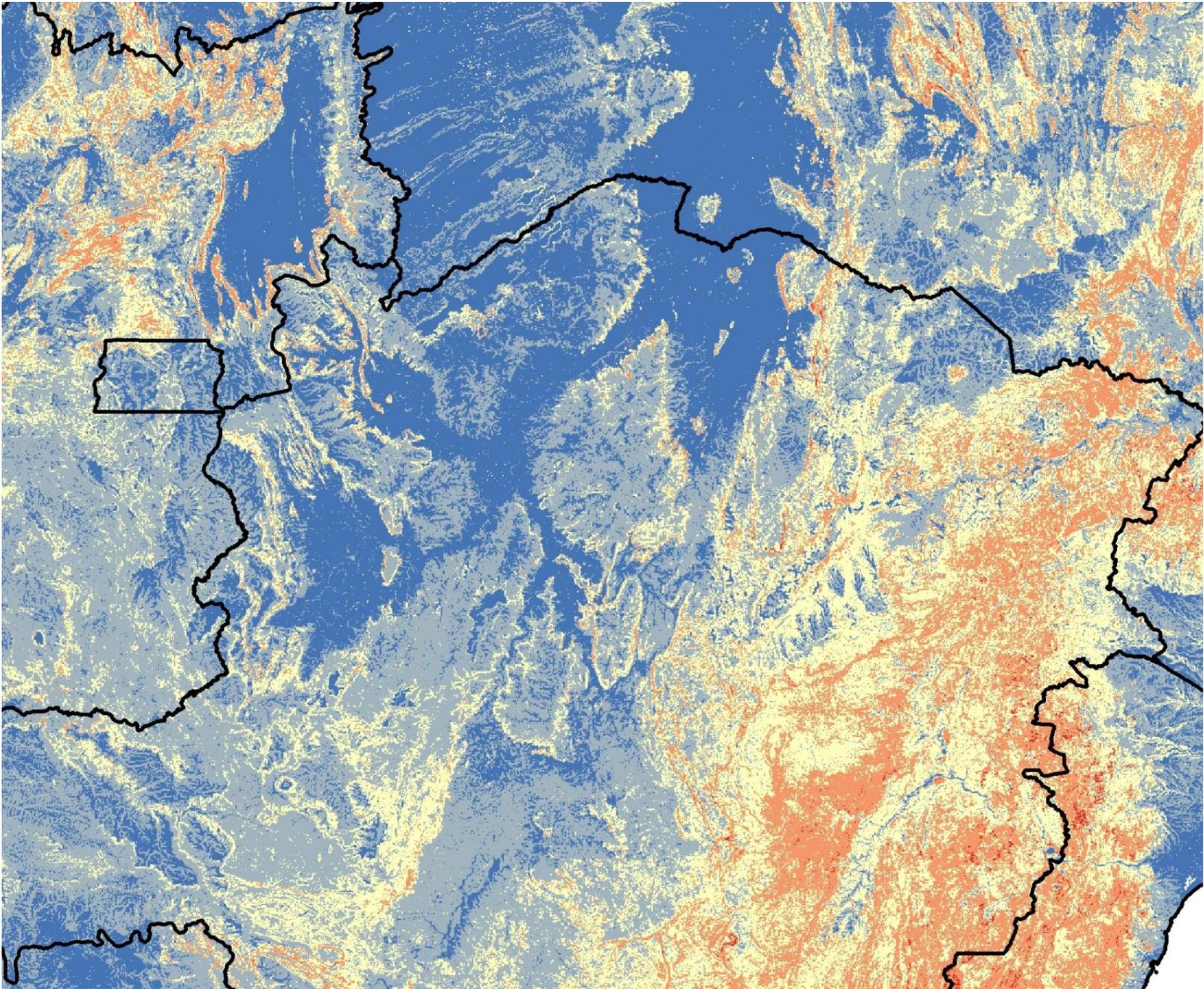
The screenshot displays the ERDAS IMAGINE 9.3 software interface. The main window, titled "Viewer #1 : decli_brasil_tudo.img (:Layer_1)", shows a grayscale topographic map of Brazil. The interface includes a menu bar (Session, Main, Tools, Utilities, Help) and a toolbar with various processing tools like Viewer, Import, DataPrep, Composer, Interpreter, Catalog, Classifier, Modeler, Vector, Radar, VirtualGIS, Stereo, AutoSync, ATCOR, and Subpixel.

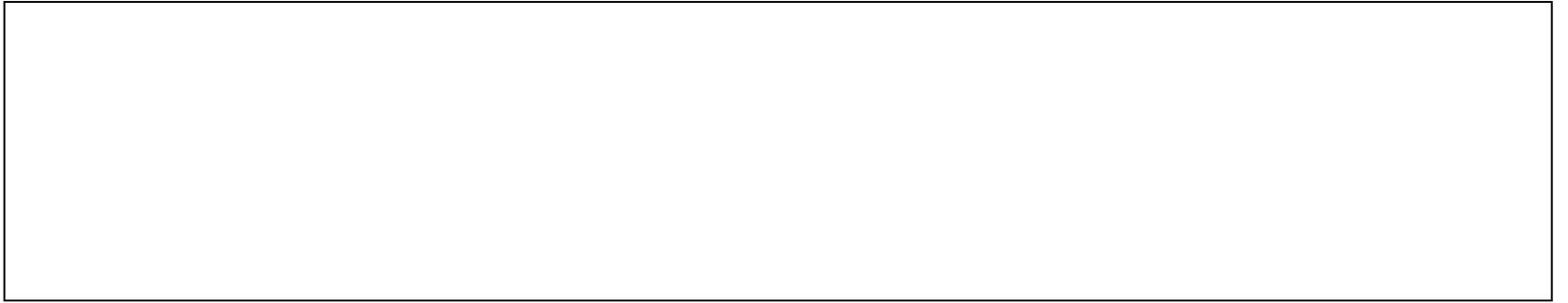
Two panels are open on the right side: "Image Interpreter" and "Topographic Analysis". The "Topographic Analysis" panel contains a list of tools such as Spatial Enhancement, Radiometric Enhancement, Spectral Enhancement, Basic HyperSpectral Tools, Advanced HyperSpectral Tools, Fourier Analysis, Topographic Analysis, GIS Analysis, Utilities, Slope, Aspect, Level Slice, Shaded Relief, Painted Relief, Topographic Normalize, Raster Contour, Create Surface, Viewshed, Anaglyph, DEM Height Converter, and Route Intervisibility.

The "Surface Slope" dialog box is open in the foreground, showing the following settings:

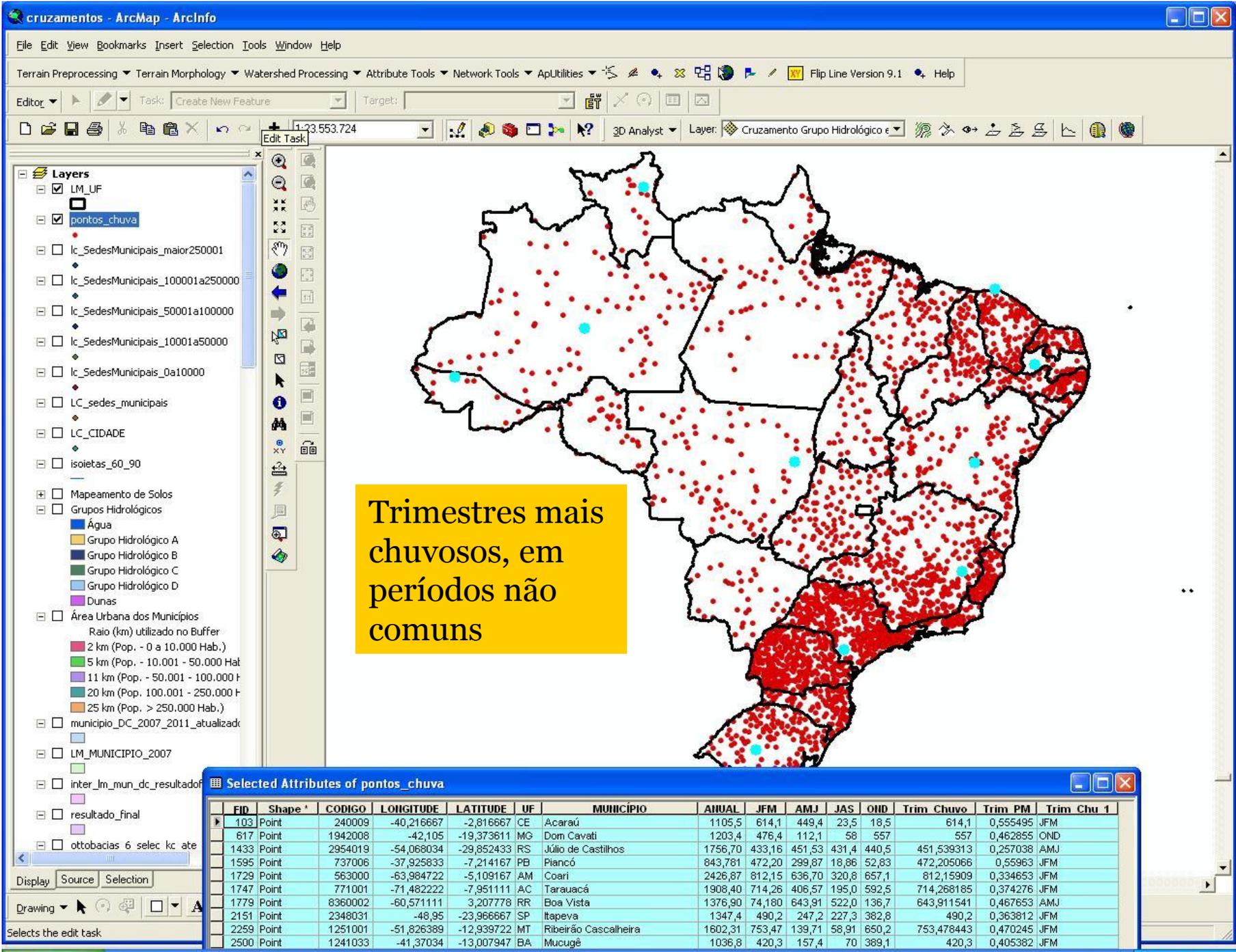
- Input DEM File: decli_brasil_tudo.img
- Output File: decli_brasil_final_v1.img
- Coordinate Type: Map
- Subset Definition: From Inquire Box
- UL X: -74.00, LR X: -34.50
- UL Y: 5.28, LR Y: -33.75
- Input Height Parameters: Select DEM Layer: 1, Elevation Units: Meters
- Output units: Degree (selected), Percent
- Projected Coordinate System for Horizontal Unit Conversion: Geographic, Lat/Lon (WGS 84)
- Relative ground pixel dimensions to be used for Lat/Lon DEMs: X: 0.000833, Y: 0.000833

At the bottom left of the viewer window, the coordinates are displayed as: -11.97, -52.99 (Geographic (Lat/Lon) / WGS 84).

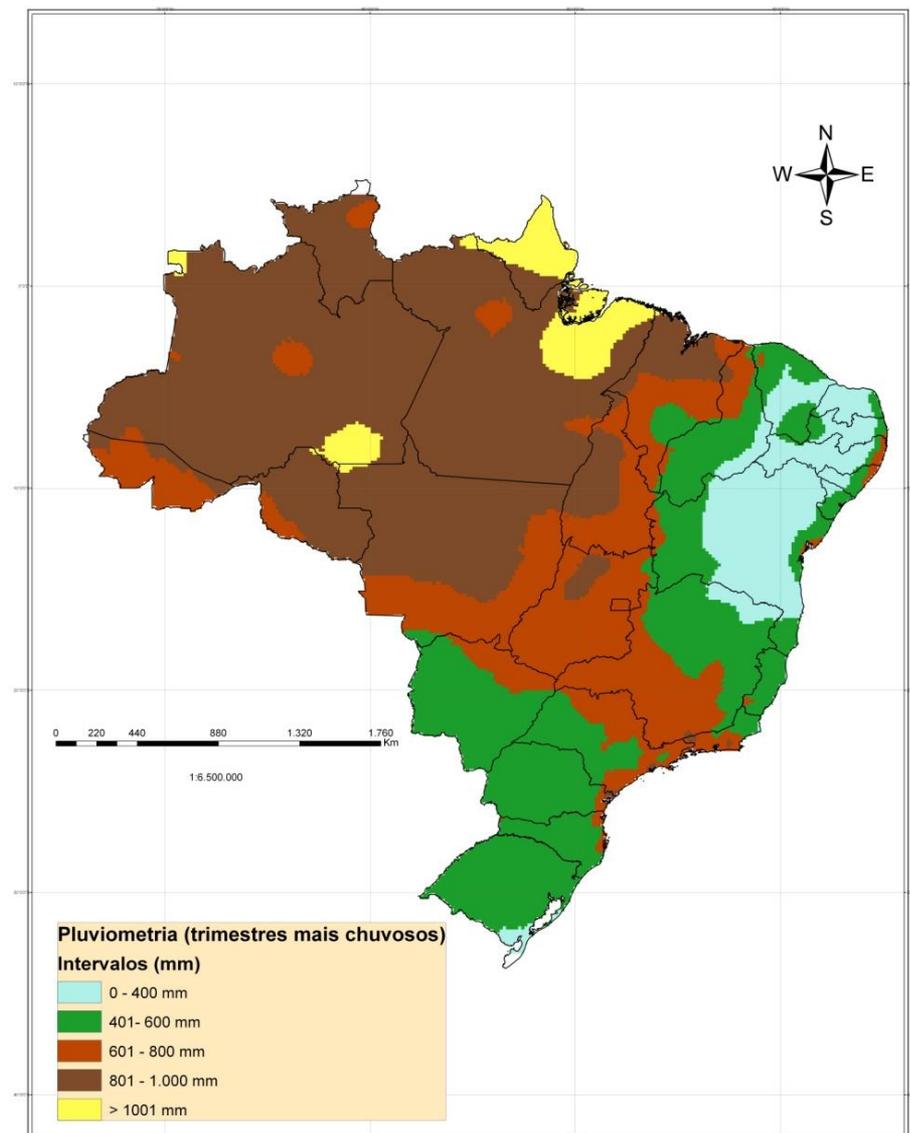




Mapa de Pluviometria



Elaboração do Mapa de Pluviometria



Mapa de Grupos Hidrológicos

Mapa de Bacias Nível 6

Coefficiente de compacidade da bacia

Software: ArcMap - ArcInfo

Task: Create New Feature | Target: Grupos Hidrológicos | Layer: Reclass_over3

Attributes of otto_nivel6_project

FID	Shape	IHUIVOTTO6	VERSAO	OTTOBACIA	AREA	PERIMETER	KC	HECTARES
0	Polygon	391	11/11/2008	391	65386972,862	37121,468	1,29	6538,697
1	Polygon	39211	11/11/2008	39211	45936622,032	31165,723	1,3	4593,662
2	Polygon	392121	11/11/2008	392121	112410178,17	43189,051	1,15	11241,018
3	Polygon	392122	11/11/2008	392122	156376262,125	57736,217	1,3	15637,626
4	Polygon	392123	11/11/2008	392123	11249537,648	14808,554	1,25	1124,954
5	Polygon	392124	11/11/2008	392124	77436708,167	34472,352	1,1	7743,671
6	Polygon	392125	11/11/2008	392125	161363465,959	62202,468	1,38	16136,347
7	Polygon	39213	11/11/2008	39213	211466755,204	64946,524	1,26	21146,676
8	Polygon	39221	11/11/2008	39221	77781132,867	42339,422	1,35	7778,113
9	Polygon	39222	11/11/2008	39222	104137953,996	43672,163	1,21	10413,795
10	Polygon	39223	11/11/2008	39223	50374743,309	30336,747	1,21	5037,474
11	Polygon	39224	11/11/2008	39224	84967672,78	34786,848	1,06	8496,767
12	Polygon	39225	11/11/2008	39225	11781334,999	15736,556	1,29	1178,133
13	Polygon	39226	11/11/2008	39226	62438786,625	34071,534	1,22	6243,879
14	Polygon	392271	11/11/2008	392271	31657534,108	22788,215	1,14	3165,753
15	Polygon	392272	11/11/2008	392272	61936409,292	31647,965	1,13	6193,641
16	Polygon	392273	11/11/2008	392273	50909236,067	29600,083	1,17	5090,924
17	Polygon	392281	11/11/2008	392281	38156970,057	26000,53	1,19	3815,697
18	Polygon	392282	11/11/2008	392282	37218711,459	28638,383	1,32	3721,871
19	Polygon	392283	11/11/2008	392283	50625153,31	35830,694	1,42	5062,515

Field Calculator

Fields: FID, IHUIVOTTO6, VERSAO, OTTOBACIA, AREA, PERIMETER, KC, HECTARES

Type: Number

Functions: Abs(), Atn(), Cos(), Exp(), Fix(), Int(), Log(), Sin(), Sqr()

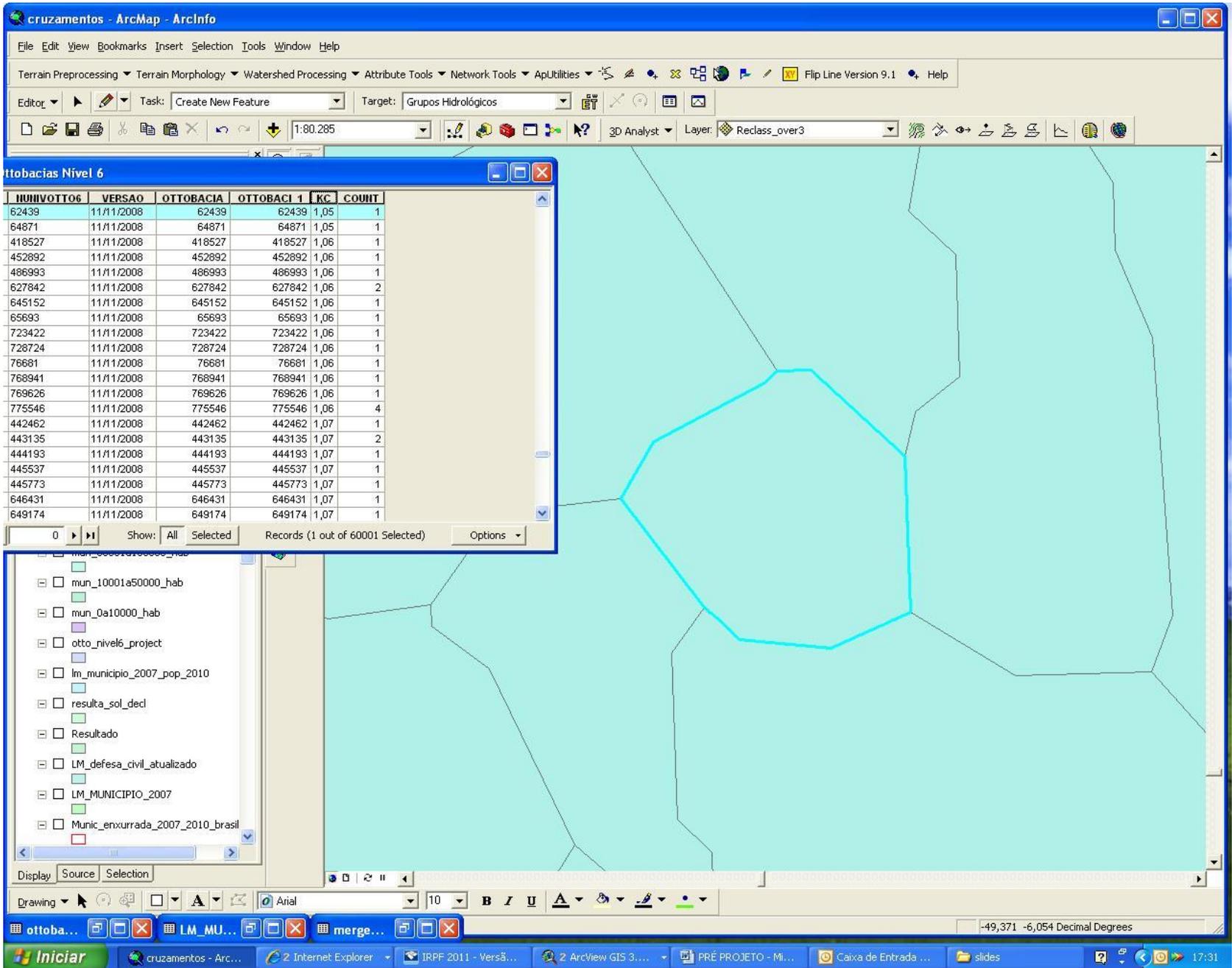
KC = $0.282 * [\text{PERIMETER}] / [\text{AREA}]^{0.5}$

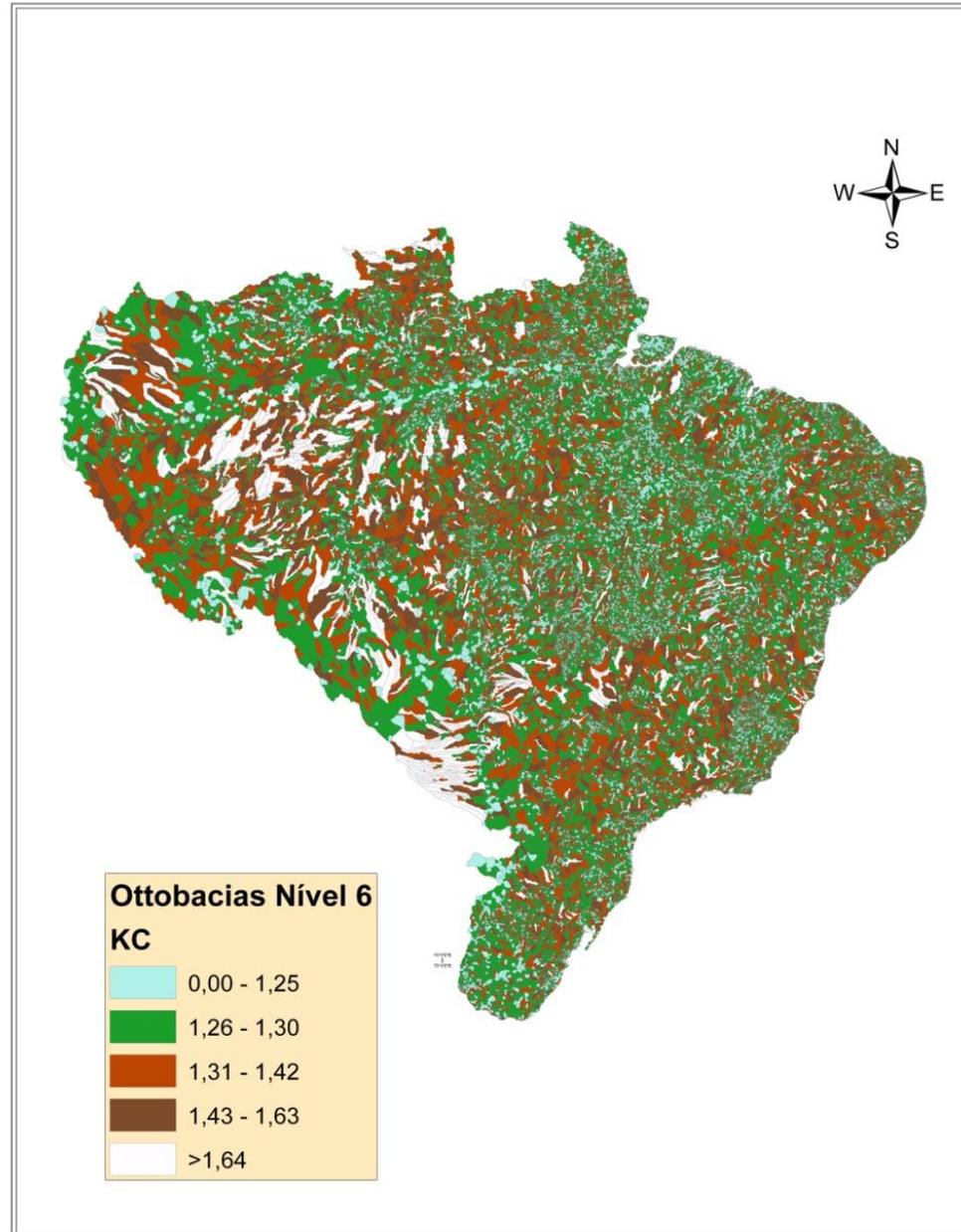
Calculate selected records only

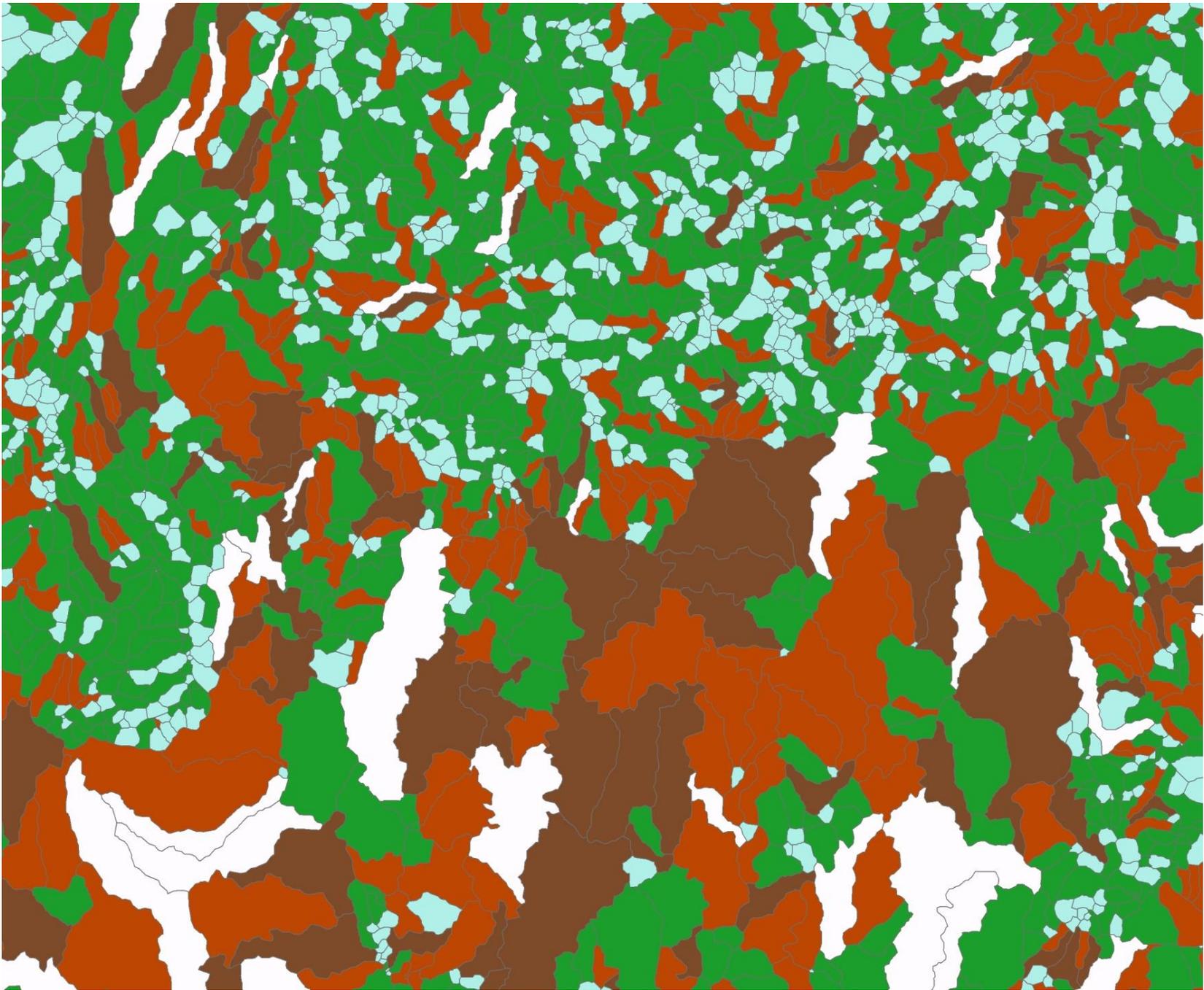
Map Legend:

- Munic_enxurrada_2007_2010_brasil
- LM_UF
- solo_clases_CD
- Reclass_over3
 - <all other values>
- Pluviometria (trimestres mais chuvosos)
 - <VALUE>
 - 0 - 400 mm
 - 401 - 600 mm
 - 601 - 800 mm
 - 801 - 1.000 mm
 - > 1001 mm
- Reclass_Weig2
 - <all other values>
- Weighte_recl1
 - value
 - High : 19
 - Low : 4

Coordinates: -490232,446 4302714,586 Decimal Degrees



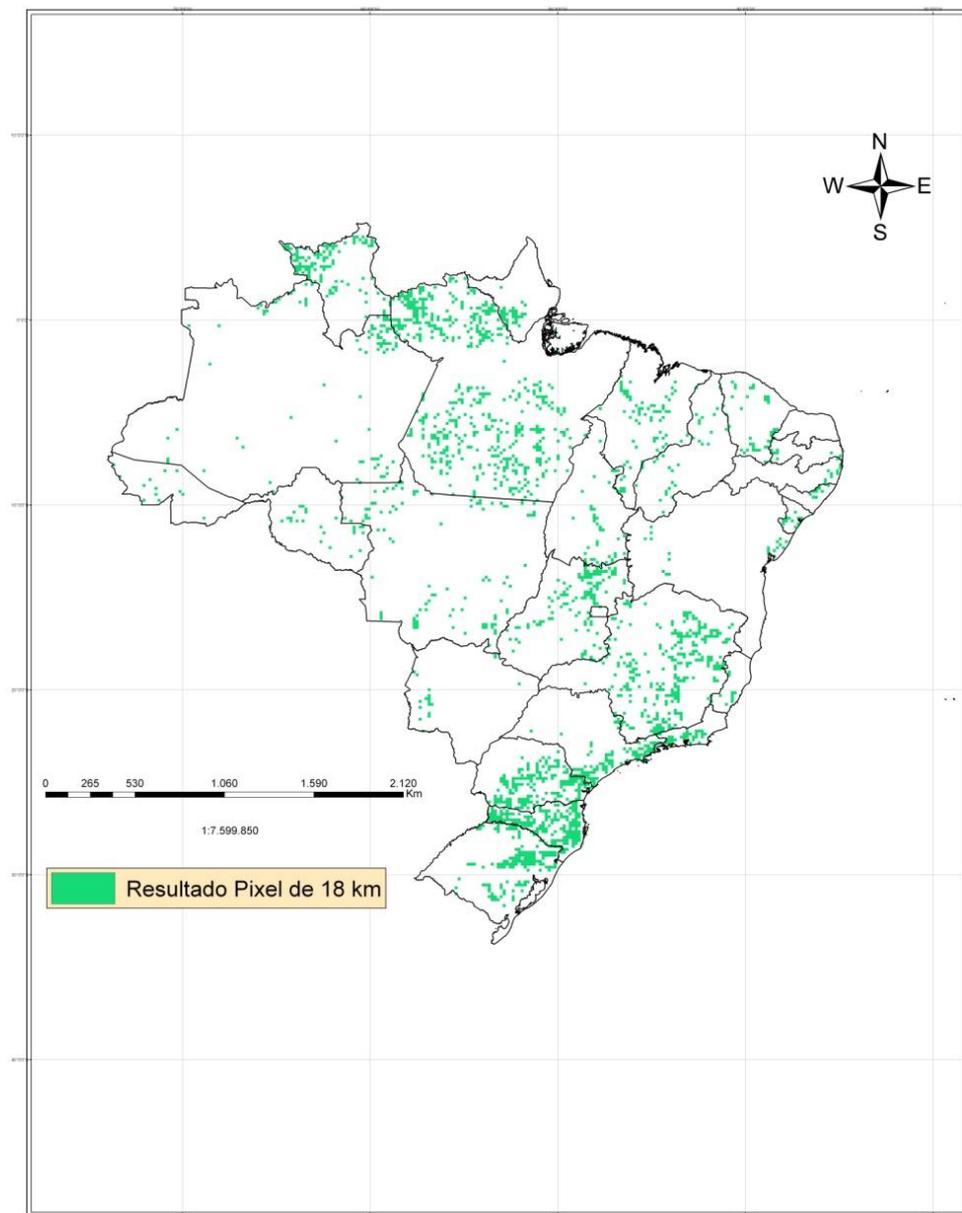




Foram considerados na regra de cruzamento os seguintes intervalos:

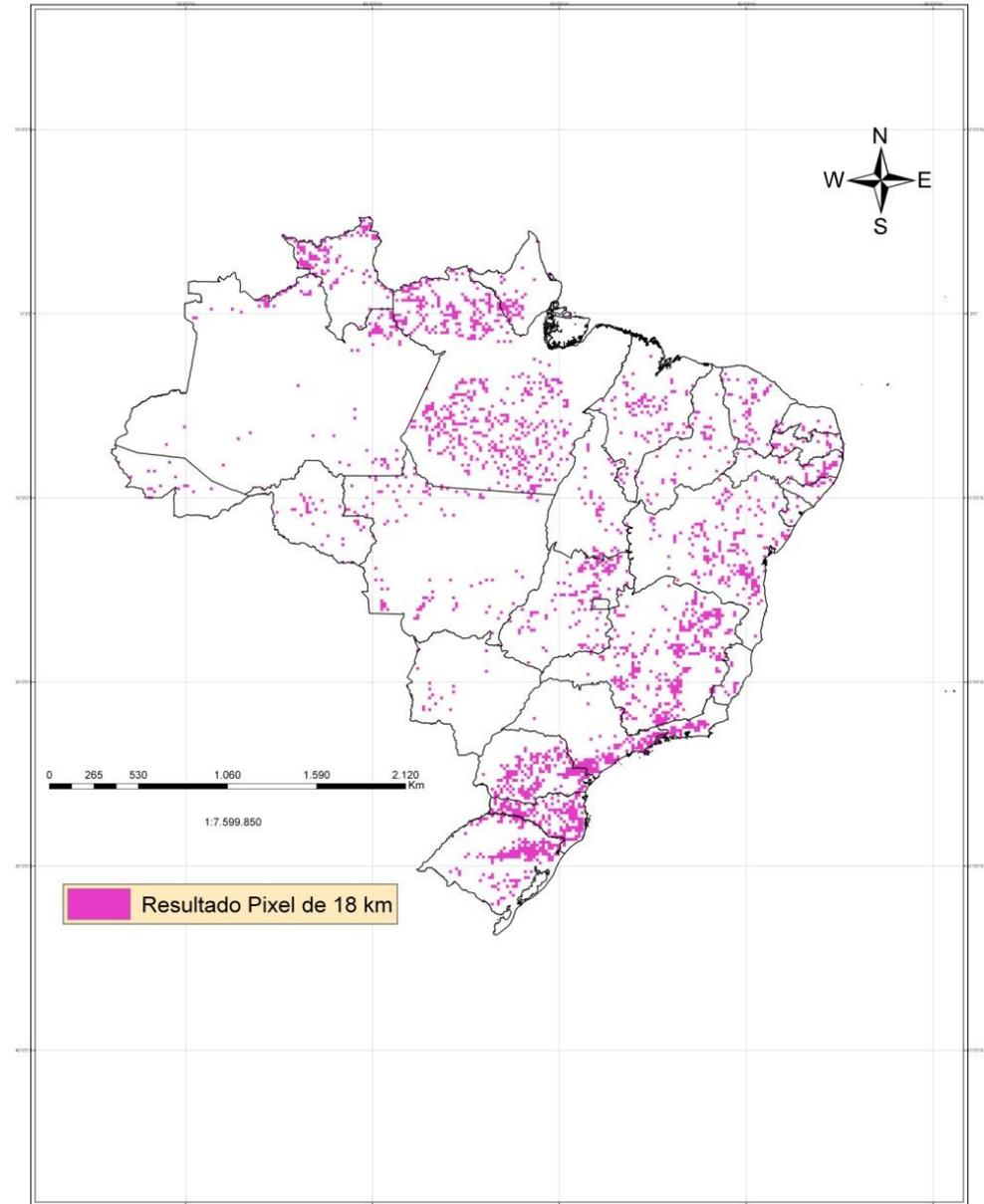
- **Declividade** acima de 10 %
- **Grupos Hidrológicos** “C” e “D”
- **Pluviometria** acima de 400mm

O resultado foi considerado insatisfatório, pois a pluviometria somente descartou a região do semi-árido.



Foram considerados na regra de cruzamento os seguintes intervalos:

- **Declividade** acima de 10 %;
- **Grupos Hidrológicos** “C” e “D”;
- **Municípios** (polígonos).

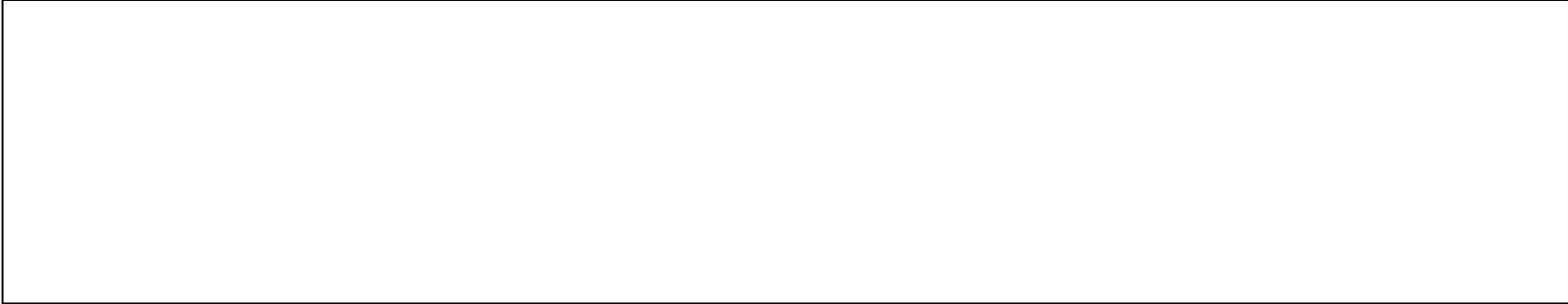


Total de Municípios
selecionados: 2.546

Comparação com a relação da
Defesa Civil:

- 851 – Classificação “baixo”
- 1.368 – Classificação “Médio”
- 265 – Classificação “Alto”
- 62 – Classificação “Muito Alto”





**Cruzamento Declividade,
Grupos Hidrológicos e
Fator de Compacidade
(Ottobacias Nível 6)**

Foram considerados na regra de cruzamento os seguintes intervalos:

- Resultado do processamento com os parâmetros de **Declividade** acima de 10%,
- **Grupos Hidrológicos** “C” e “D” e Municípios (polígonos);
- **Ottobacias** **Nível 6** com Coeficiente de Compacidade (Kc) menor que 1,25.



Total de Municípios
selecionados: 1.413

Comparação com a relação da
Defesa Civil:

- 441 – Classificação “Baixo”
- 766 – Classificação “Médio”
- 163 – Classificação “Alto”
- 43 – Classificação “Muito Alto”



Total de Municípios selecionados: 1.413

Agregação de Municípios da relação da Defesa Civil, classificados em “Alto” e “Muito Alto”:

- 1.649 Municípios



Ações Governamentais para prevenção e Alerta aos eventos extremos:

- Criação do **CEMADEN (Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais)** em Cachoeira Paulista - SP. Decreto de **01 de julho de 2011**.
Vinte e cinco cidades brasileiras vão ter, a partir do próximo verão, alertas contra enchentes e deslizamentos com até seis horas de antecedência.
O centro, a ser inaugurado em novembro, terá R\$ 21 milhões para começar a funcionar e 75 pesquisadores contratados em regime emergencial, por quatro anos. Este Integra-se na estrutura do Ministério da Ciência e Tecnologia e tem com objetivo expandir a rede de alertas contra fenômenos climáticos extremos para mil municípios e ter 15 mil áreas de risco mapeadas em 2015 e realizar a Integração de dados e informações das diversas instituições com interface no assunto. Os alertas vão começar para as cidades que já têm mapeamento de áreas de risco e cobertura de radares meteorológicos. O padrão internacional de antecedência para alertas desse tipo vai de duas a seis horas, no caso de deslizamentos, e de até 12 horas para inundações.

Grupo de Trabalho (GT) transversal (CPRM, ANA, MCidades, MCT, CEMADEN, CENAD, Universidades de Pernambuco e Rio de Janeiro, MME, INPE, entre outras) para definição de Municípios Críticos aos eventos de Deslizamento e Enxurradas. Foram selecionados 161 e 111 Municípios, respectivamente. Inclusão no Plano Plurianual (PPA) 2012-2015. Possibilitando aporte de recursos para as atividades de prevenção e estruturação dos Municípios para mitigar os danos causados pelos eventos extremos.

Seleção de bacias hidrográficas críticas à eventos de inundação nas regiões Sul e Sudeste para estabelecer um Plano de Contingência para período chuvoso de 2011/2012. Trabalho realizado pela ANA integrando diversas informações como: Bacias com monitoramento dos reservatórios, estações pluviométricas e fluviométricas, histórico de ocorrências de inundações por municípios, entre outras.

