

O USO DO gvSIG NAS EMPRESAS PÚBLICAS: O CASO DA CODEVASF

RESUMO

O Sistema de Informação Geográfica no Brasil começou ser manipulado depois do sensoriamento remoto. Nas empresas públicas haviam especialistas em sensoriamento remoto e a análise das imagens, em função do tempo gasto pela passagem do satélite para imagear alvo no terreno, retardava as tomadas de decisões espaciais. Com a utilização do sistema de informações geográfica (software e hardware) as informações passaram a ser imediatas com mapas associados a banco de dados on-line. Com o alto custo dos softwares e hardwares de geoprocessamento, surgem os softwares livres de alto nível como gvSIG. O estudo em tela é a caracterização física da microbacia do Córrego Capetinga com o uso do gvSIG manipulando mosaico de imagens de satélite georreferenciadas, modelo numérico do terreno, mapa de declividade e visualização em 3D. A microbacia está situada na Fazenda Água Limpa com centro geográfico correspondente às coordenadas 15° 52' de latitude Sul e 47° 52' de longitude Oeste, localizada no sudeste do Distrito Federal de propriedade da Universidade de Brasília (UnB).

Palavras chave: bacia, mnt, mde, gvSIG,

Alberto Ricardo Calderón Canessa

albertor@codevasf.gov.br

Marcos Antonio das Neves de Oliveira

marcos.antonio@codevasf.gov.br

Élson Antonio Fernandes

elson.fernandes@codevasf.gov.br

Paulo Ricardo Santos Cerqueira

paulo.cerqueira@codevasf.gov.br

METODOLOGIA

O trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira parte é a manipulação do gvSIG passo a passo para a obtenção da delimitação automática da bacia hidrográfica e a segunda parte a caracterização física da Microbacia Capetinga.

1. Área de estudo

A Microbacia do Córrego Capetinga localizada no sudeste do Distrito Federal, na Fazenda Água Limpa, de propriedade da Universidade de Brasília – UnB, com centro geográfico correspondente às coordenadas 15° 52' de latitude sul e 47° 52' de longitude oeste (Oliveira, M. A. N., 2005).

2. O gvSIG

É o software livre escolhido para o estudo da Microbacia do Capetinga, utilizado também em estudos pela UnB. É um software com vasta documentação na rede web, discutido amplamente nos grupos on-line. Trata-se de um software livre de Sistema de Informação Geográfica aberto desenvolvido pela *Conselleria d'Infraestructures i Transports (CIT)* da Comunidade de Valência, Espanha, com o apoio da União Européia (Wikipédia).

3. Foram fornecidas ortofotocartas pela TERRACAP, na escala 1:10.000, provenientes de mapeamento aerofotogramétrico realizado em 2009 e as imagens correspondentes no formato Geotiff. O Sistema de Referência é o DATUM SIRGAS 2000,4 (UTM, Zona 23 sul, CRS: 31983) (01/7/2011 – NUTOP, TERRACAP).
4. Com dados básicos iniciou-se a localização da região da bacia em questão, em um mosaico composto com mais de 200 articulações de imagem Geotiff cobrindo todo Distrito Federal. As articulações associadas à bacia em estudo são: 184, 185, 200, 2001 conforme imagem a baixo.

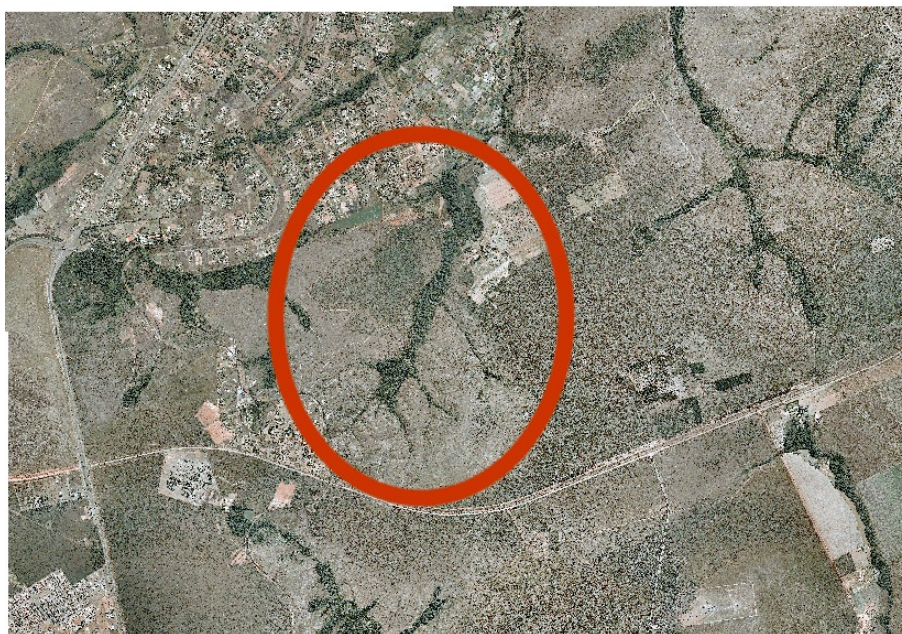


Figura 01 – Mosaico (184, 185, 200, 201) da área da Microbacia Capetinga.

5. As curvas de nível de 5 (cinco) em 5 (cinco) metros de declive e as curvas mestres são utilizadas a cada 25 (vinte e cinco) metros de declive, Figura 02.

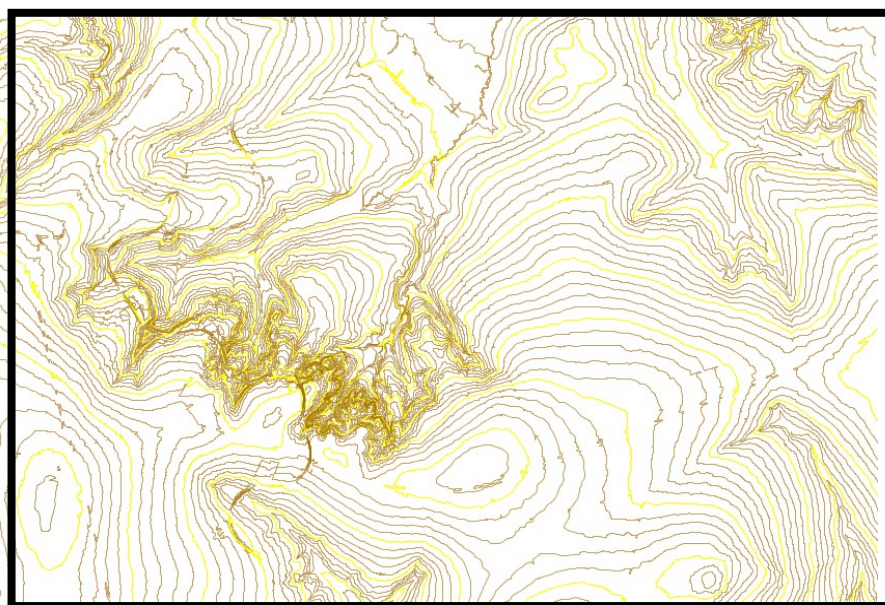


Figura 02 – Curvas de nível de cinco em cinco metros de declive

6. A partir das curvas de nível foi gerado o MNT (Modelo Numérico do Terreno) com a ferramenta SEXTANTE .

- a. Foram convertidas as curvas de nível no formato vetor para raster:
 - i. Rasterization and interpolation;
 - ii. Raster vector layer (figura 03).

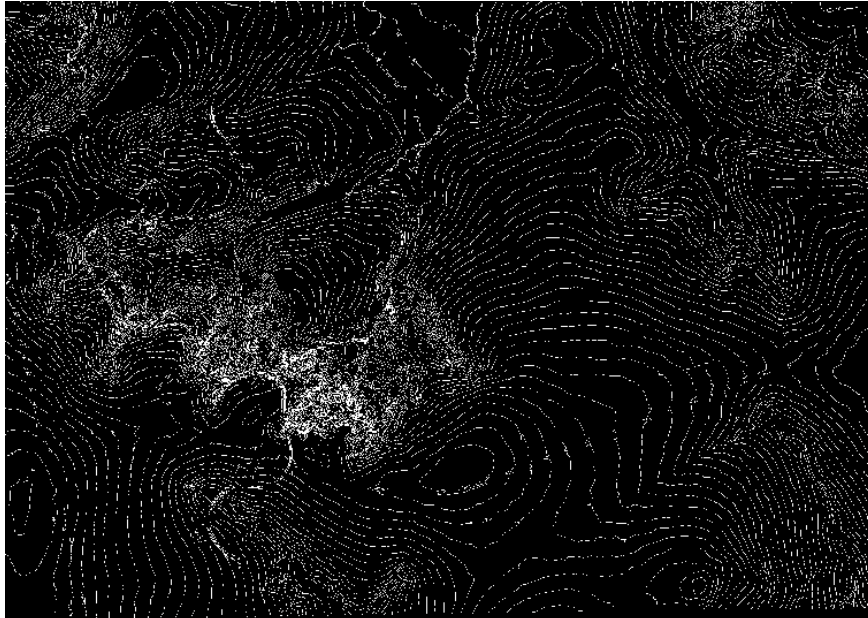


Figura 03 – Curvas de nível no formato raster

- b. Com as curvas no formato raster gerou-se o modelo numérico do terreno MNT:
 - i. Basic tools for raster layers;
 - ii. Void filling (figura 04).

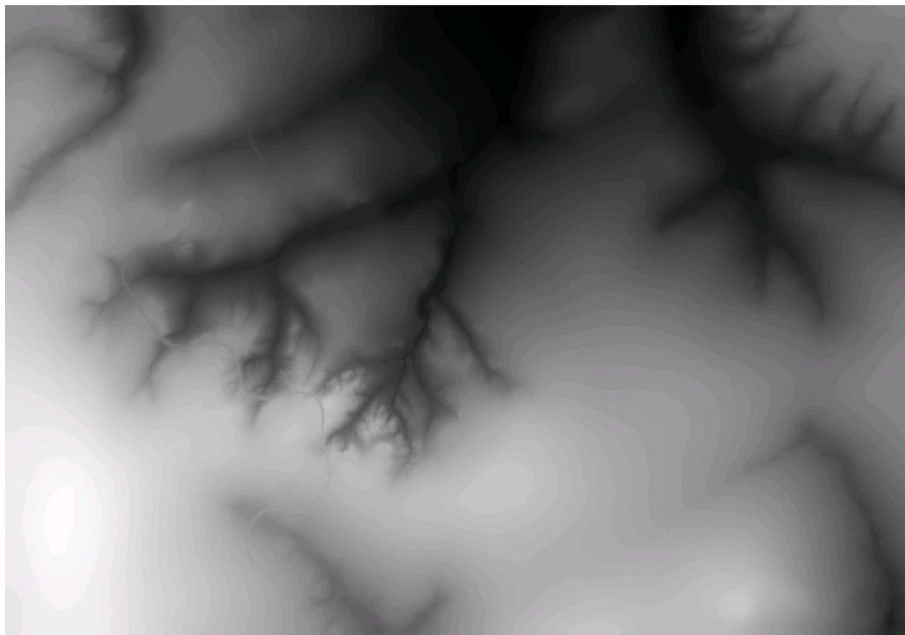


Figura 04 – Modelo Numérico do Terreno.

7. Com o MNT pronto, foi possível gerar o limite da microbacia de estudo continuando com a ferramenta SEXTANTE:
- Primeiro preencher os espaço com finalidade de eliminar as depressões nas rampas:
 - Basic hydrological analysis;
 - Sink filling (figura 05).

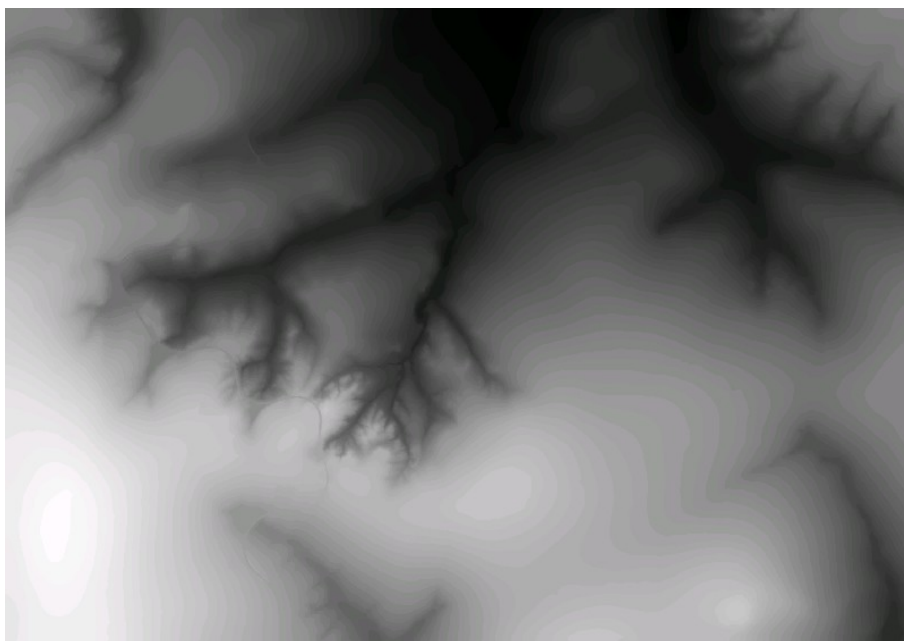


Figura 05 – Modelo Numérico do Terreno sem depressão.

- Calcular o fluxo acumulado após das rampas sem depressão e conhecer a área por onde a drenagem escorre suas águas.
 - Basic hydrological analysis;
 - Flow accumulation (figura 06).

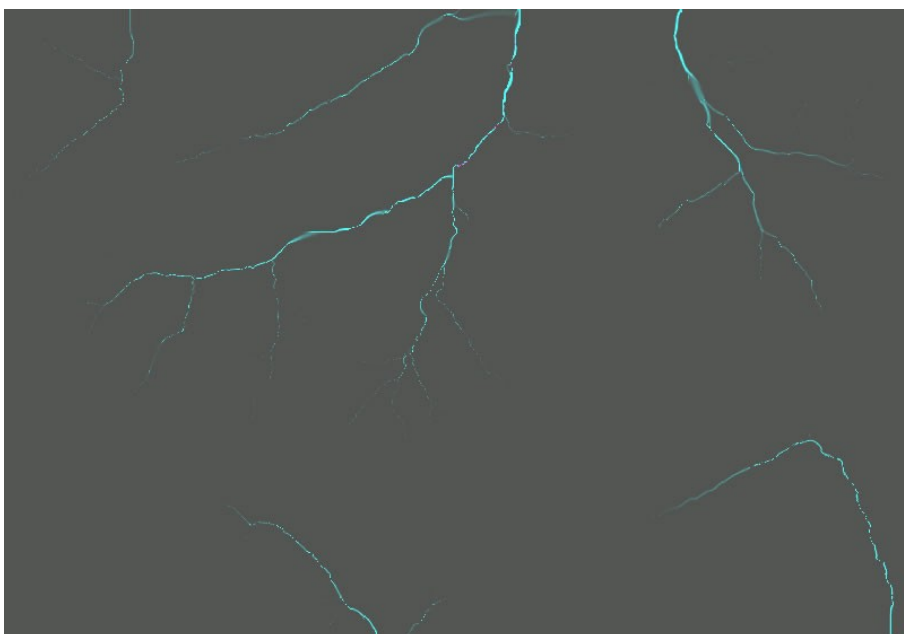


Figura 06 – Fluxo acumulado

- c. Com o fluxo definido criamos a rede de drenagem raster e vetorial.
 - i. Basic hydrological analysis;
 - ii. Channel network: raster (figura 07) e vetorial.

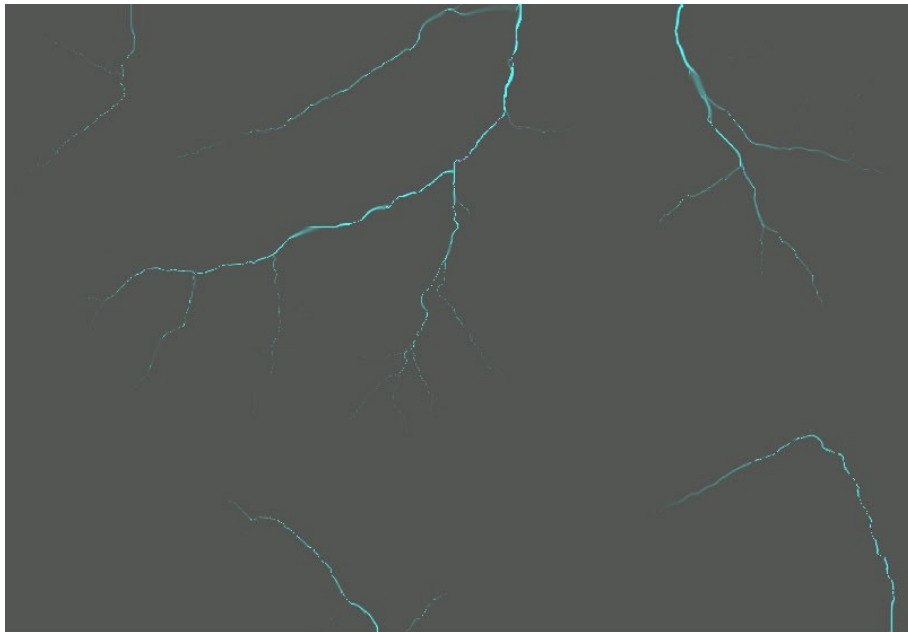


Figura 07 – Rede de drenagem (raster)

- d. Com a rede de drenagem desenhada geramos a bacias hidrográficas no formato raster.
 - i. Basic hydrological analysis;
 - ii. Watersheds (figura 08).



Figura 08 – Bacias hidrográficas (raster)

- iii. Converter as bacias hidrográficas para o formato vetor:
 - 1. Vectorization;
 - 2. Vectorize raster layer (Polygons) – figura 09.

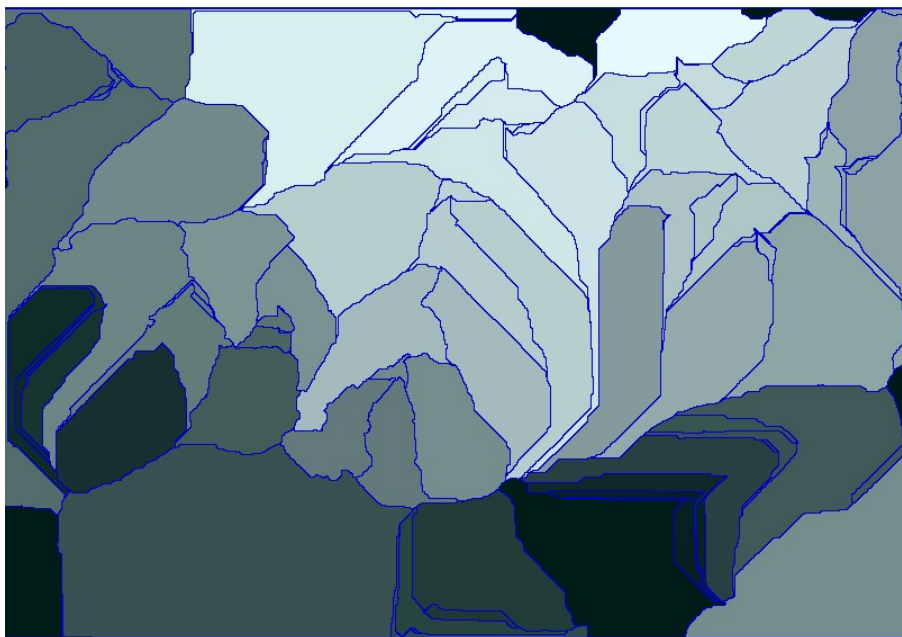
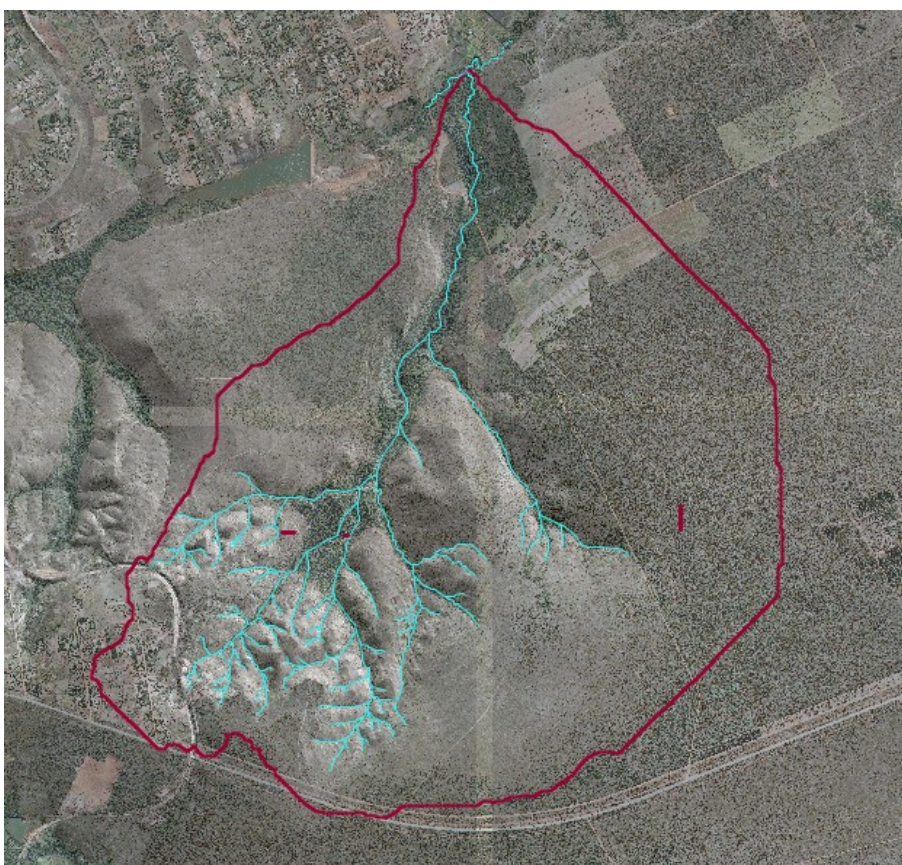


Figura 09 – Bacias hidrográficas (vetor)

iv. Microbacia Capetinga (figura 10).



8. Características Físicas da Microbacia do Córrego Capetinga

No Brasil, a Lei nº 9.433/97 – Lei das Águas – estabeleceu que a unidade básica de planejamento é a Bacia Hidrográfica. Nos Estados Unidos, a bacia hidrográfica é utilizada, segundo OYEBANDE & AYODE (1986) citado por OLIVEIRA, M. A. N. (2005), como unidade de planejamento formal e ocorre desde 1933. Grande parte dos estudos hidrológicos, em bacias hidrográficas, está associada ao escoamento superficial e à vazão máxima escoada. Para estes estudos existem diversos modelos para a estimativa de vazões máximas em micro bacias. Com o uso do sensoriamento remoto, imagens de satélites, GPS (Global Position Station), SIG (Sistema de Informação Geográfica) e softwares como gvSIG, concomitantemente, com desenvolvimento computacional para aplicações gráficas e de imagens, o campo de análise do ambiente evoluiu de maneira extraordinária, ITALIANO et al. (2003). Segundo BOTELHO (1999), para que haja um planejamento eficiente de uma bacia hidrográfica, é fundamental que a área seja cuidadosamente selecionada e que seja feito um estudo do comportamento dos diferentes parâmetros hidrológicos. Com o gvSIG aplicado ao estudo de bacias hidrográficas através de imagens de alta resolução associadas a visitas de campo, é possível obter dados para levantar as diversas características físicas que serão utilizadas na obtenção dos parâmetros necessários aos modelos matemáticos para que possam retratar fenômenos da natureza objetivando identificar a resposta hidrológica de micro bacias não instrumentadas e contribuir com o planejamento e gerenciamento de bacias carentes de dados hidrológicos. O gvSIG mostrou-se uma excelente ferramenta para obtenção das características físicas de bacias hidrográficas. Foi realizado o estudo da micro bacia do Córrego Capetinga, situado na área da Fazenda Água Limpa, de propriedade da UnB, em Brasília através da Imagens de satélites e obtidas as características:

Características Físicas da Micro bacia do córrego Capetinga	
Divisores de água	
Área da bacia (km²)	14,270
Perímetro (km)	20,519
Comprimento das linhas de drenagem (km)	28,94
Comprimento da microbacia (km)	5,11
Coefficiente de compacidade (kc)	1,52
Extensão do curso d'água principal (m)	5,279
Extensão média do Escoamento Superficial	0,676
Altitude máxima (m)	1.260
Altitude mínima (m)	1.045
Diferença de nível entre a saída e o ponto mais elevado da bacia (m)	215

Tabela 01

9. Mapa de risco de erosão ou risco de degradação.

Segundo LEPSCH & SBSC (1991) Adaptado por CERQUEIRA(2005), visando orientar o planejamento do uso ou a capacidade de uso das terras, foi determinada a declividade na bacia e realizada um mapa de risco de erosão ou risco de degradação. As declividades levantadas na bacia enquadram se em quatro classes:

- Classe A - terras com 2 a 4 % de declividade, são áreas planas ou quase planas, onde o escoamento superficial ou enxurrada (deflúvio) é muito lento ou lento a médio. O declive do terreno não oferece nenhuma dificuldade ao uso de máquinas agrícolas, risco de erosão fraca, não existe erosão hídrica significativa.

- b. Classe C - com 8 a 17% de declividade, são terras com superfícies inclinadas, com relevo ondulado, nas quais o escoamento ou enxurrada superficial, é médio ou rápido, risco de erosão moderada. O declive por si só, não prejudica o uso e máquinas agrícolas, pratica complexas de conservação do solo são necessárias.
- c. Classe D - com 16 a 35% de declividade, são terras muito inclinadas ou colinosas, risco de erosão média a moderado, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte do solo. As máquinas podem ser usadas com muita dificuldade. Terras extremamente susceptíveis a erosão essas terras sugere-se uso com pastagens, reflorestamento, reserva legal.
- d. Classe E com 45 a >65% de declividade, são terras fortemente, íngremes e escarpado, montanhosas, onde o escoamento superficial é rápido na maior parte do solo, praticamente nenhuma máquina agrícola podem trafegar. Terras com risco de erosão forte, áreas protegida por lei. Federal 4771, de 15 de setembro de 1965 (figura 11).

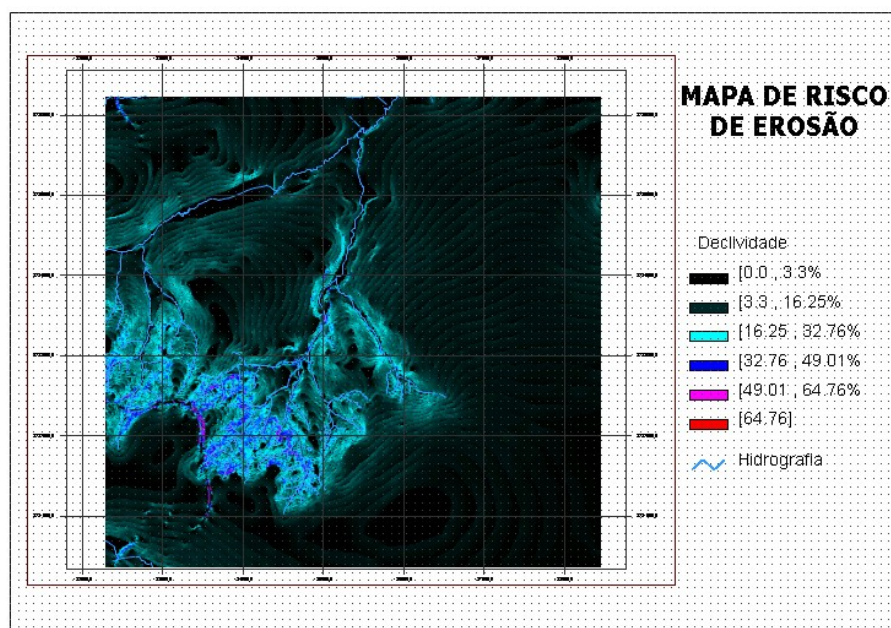


Figura 11 – Mapa de Risco de Erosão

10. Referência bibliográfica

- Oliveira, M. A. N. Análise de três modelos para estimativa de vazões máximas em pequenas bacias hidrográficas. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, 2005, 57p. Dissertação de Mestrado.
- Fernandes, E. A. Análise temporal da bacia hidrográfica do ribeirão extrema. Universidade de Brasília, 2001.
- Calderón, A. R. C. Especialista em Sistema de Informações Georreferenciadas. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1999).
- Esdras Andrade (08,2011), *Composição colorida de imagens de satélite no gvSIG. Geoprocessamento para Linux*. <http://geoparalinux.wordpress.com/2011/08/31/composicao-colorida-de-imagens-de-satelite-no-gvsig/#comment-659>
- Esdras Andrade (03,2011), *Criar mapa de declividade com gvSIG. Geoprocessamento para Linux*. <http://geoparalinux.wordpress.com/2011/03/16/criar-mapa-de-declividade-com-gvsig/>

- Esdras Andrade (07,2010), *Gerar curvas de nível a partir de imagens SRTM usando Sextante. Geoprocessamento para Linux*. <http://geoparalinux.wordpress.com/2010/07/05/gerar-curvas-de-nivel-a-partir-de-imagens-srtm-usando-sextante/>
- Internet Archive, Vídeo Sextante. Waybackmachine. <http://www.archive.org/search.php?query=subject:%22SEXTANTE%22>
- Eliazar Kosciuk (05,2011), Pesquisa: escala gráfica, Esdras Andrade (08,10), Modo Layout no gvSIG 1.9. *Geoprocessamento para Linux*. <http://geoparalinux.wordpress.com/2010/08/06/modo-layout-no-gvsig-1-9/>
- Alexandre Peixe (12, 2010), Criando uma Região de interesse no gvSIG. Scribd. <http://pt.scribd.com/doc/55256109/Criando-uma-Regiao-de-interesse-no-gvSIG1-9>
- Costa H. de C., Silva M. V. A. da. *Curso gvSIG. LAPIG, IESA e UFG*. http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/cursos_online/gvsig/index.html
- Victor Acevedo (07, 2011), Sistema de Informação geográfica. www.gvsig.org/web
- Generalitat Valenciana – Conselleria D’Infraestructures i Transport (12,2006). Guia de scripting Version 2 gvSIG 1.0.
- Generalitat Valenciana – Conselleria D’Infraestructures i Transport (03,2007). Caso práctico gvSIG 1.0.
- Generalitat Valenciana – Conselleria D’Infraestructures i Transport (2009). Curso gvSIG gvSIG.
- Costa H. de C., Silva M. V. A. da. Introdução ao gvSIG.
- Fabiano Saraiva. Assunto Escala gráfica (06, 2011). <fabiano.saraiva@ibge.gov.br>
- Sociedade Brasileira De Ciência Do Solo-SBCS (1991)- LEPSCH,F.F et.all. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas-SP, Sociedade brasileira de ciência do solo.175p.
- Cerqueira, P. R. S. (1994) - Caracterização Pedogeoquímica de uma topossequência de Vertissolos do Recôncavo Baiano, Salvador-Ba, IGEO-UFBA. 148p.-Tese de Mestrado.