

CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO JEQUITAÍ CON gvSIG

RESUMEN

El río Jequitai nasce en la Sierra del Espinhoso en el norte / noreste en Minas Gerais, a 1.350 m de altitud, recorre aproximadamente 300 kilómetros hasta desaguar en el Río São Francisco. Drena en una cuenca de aproximadamente 8.600 km². Grande parte de los estudios hidrológicos en las cuencas está asociada con la escorrentía superficial y al desagüe máximo de caudal volumétrico. Con la utilización del Sistema de Información Geográfica y el tratamiento de imágenes por satélite por el software gvSIG fue viabilizada la realización de la caracterización fisiográfica de la cuenca del río Jequitai. Fueron delimitadas la área de la cuenca a partir de los divisores de agua y realizada el levantamiento de la área, del perímetro y la malla del drenaje, longitud y la pendiente del curso principal y medias transversal y longitudinal. Los datos levantados con el uso de gvSIG realizan las simulaciones de los flujos usando los modelos como el Modelo Racional y el Modelo McMath. Además de permitir el estudio del uso del suelo a partir de las pendientes.

Palavras chave: bacia, mnt, mde, gvSIG, cuenca

Alberto Ricardo Calderón Caness
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

1. Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Jequitai localizada norte / noreste do estado de Minas Gerais. Encontra-se entre as coordenadas UTM 596332 – 637007 Leste e 8016810 – 8083450 Norte, é uma sub-bacia da margem direita do Alto São Francisco, cujo curso principal é o rio Jequitai (Robson, V. R., 2007).

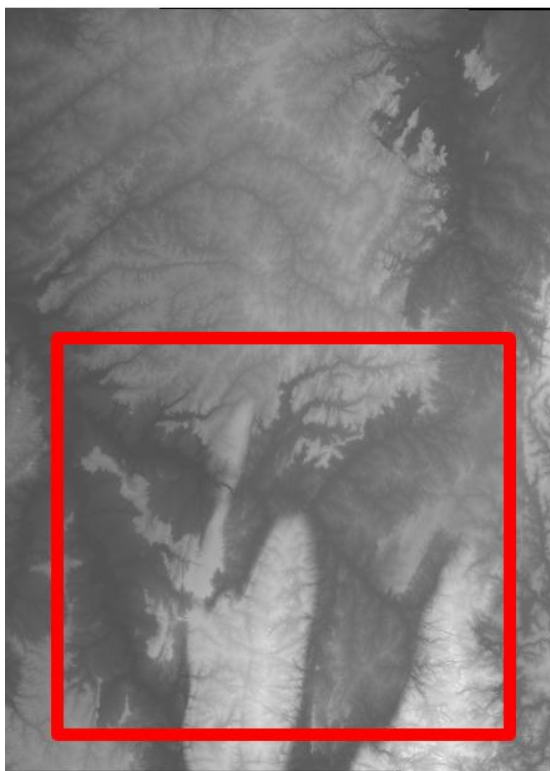


2. Metodologia

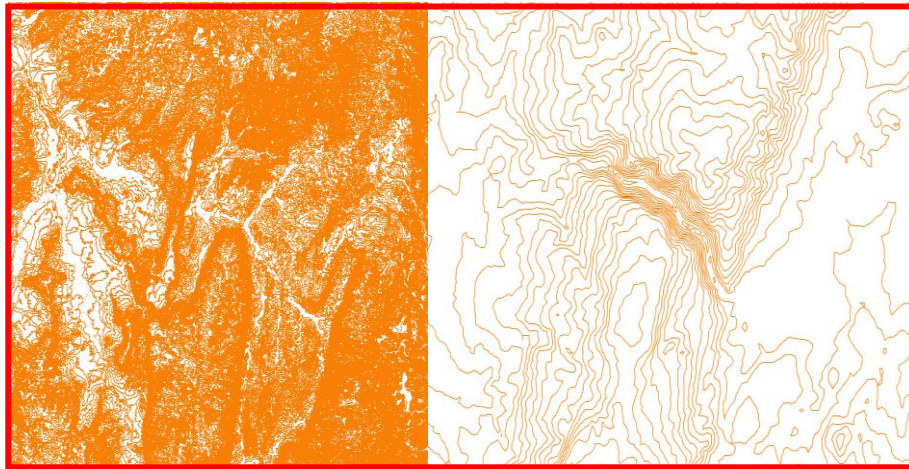
- a. A primeira parte é a manipulação do gvSIG passo a passo para a obtenção da delimitação automática da bacia hidrográfica e a segunda parte a caracterização física da Bacia Hidrográfica Jequitaí. A bacia hidrográfica se encontra entre as imagens de satélite TM LANDSAT 5 (218/72 e 219/72) e as imagens GEOTIFF (SE-23-XA e SE-23-XC). O gvSIG é o software livre escolhido para o estudo da Bacia Hidrográfica Jequitaí. 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 desenvolvido pela *Conselleria d'Infraestructures i Transports (CIT)* da Comunidade de Valência, Espanha, com o apoio da União Européia (Wikipédia).

3. Material

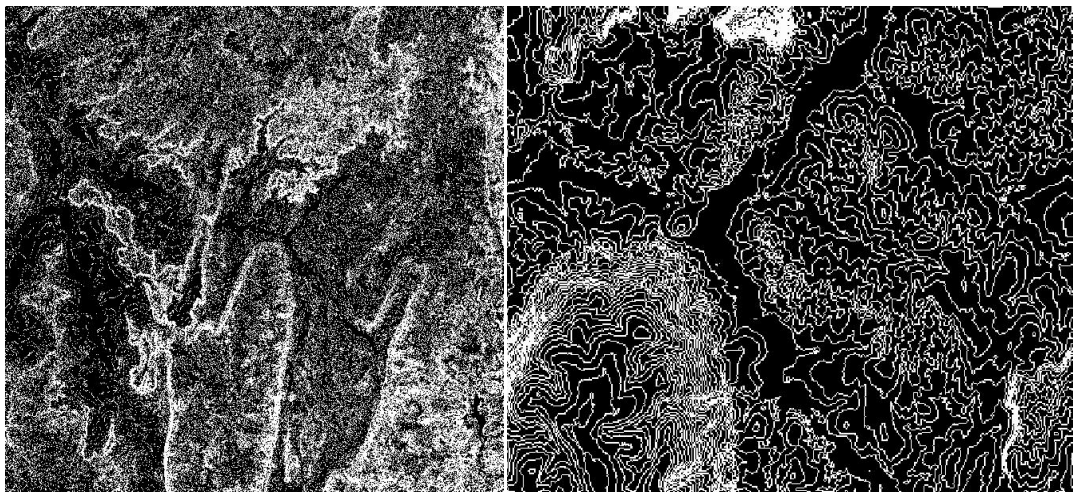
- a. Imagens de satélites TM LANDSAT 5: Órbita 219, ponto 72 de 24/08/2011 e órbita 218, ponto 72 de 16/05/2011. As imagens foram obtidas do site CBERS – SATELITE SINO-BRASILEIRO DE RECURSOS TERRESTRES: <http://www.cbers.inpe.br/index.php>
- b. As imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) resultado de uma missão da NASA que ocorreu em 2000. As imagens foram extraídas no site da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, com as seguintes características: Formato GEOTIFF (16 bits), resolução espacial: 90 metros, unidade de altitude em metros, sistema de coordenadas geográficas e Datum: WGS-84.
<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/index.htm>



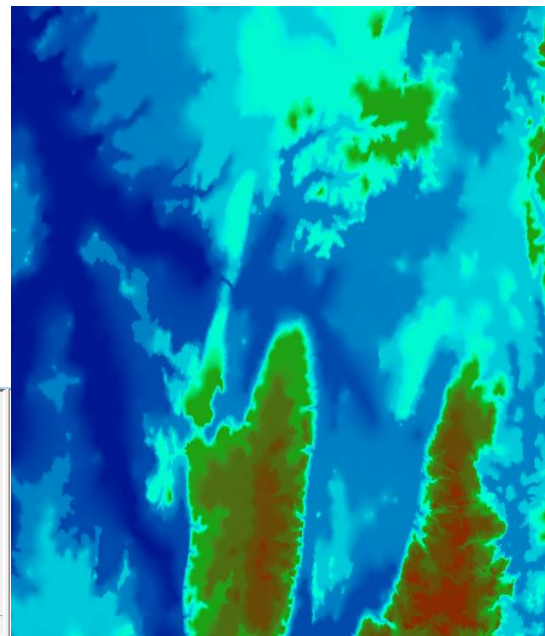
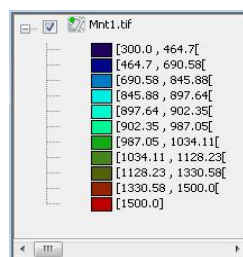
4. As curvas de nível de 20 (vinte) em 20 (vinte) metros de declive. E as curvas mestres a cada 100 metros são obtidas das imagens SRTM .



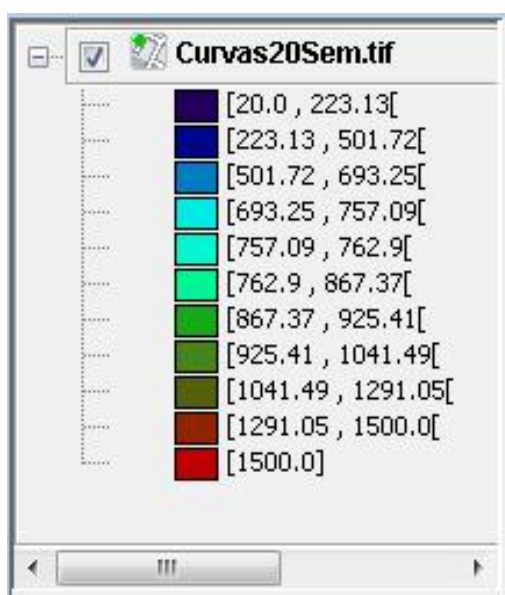
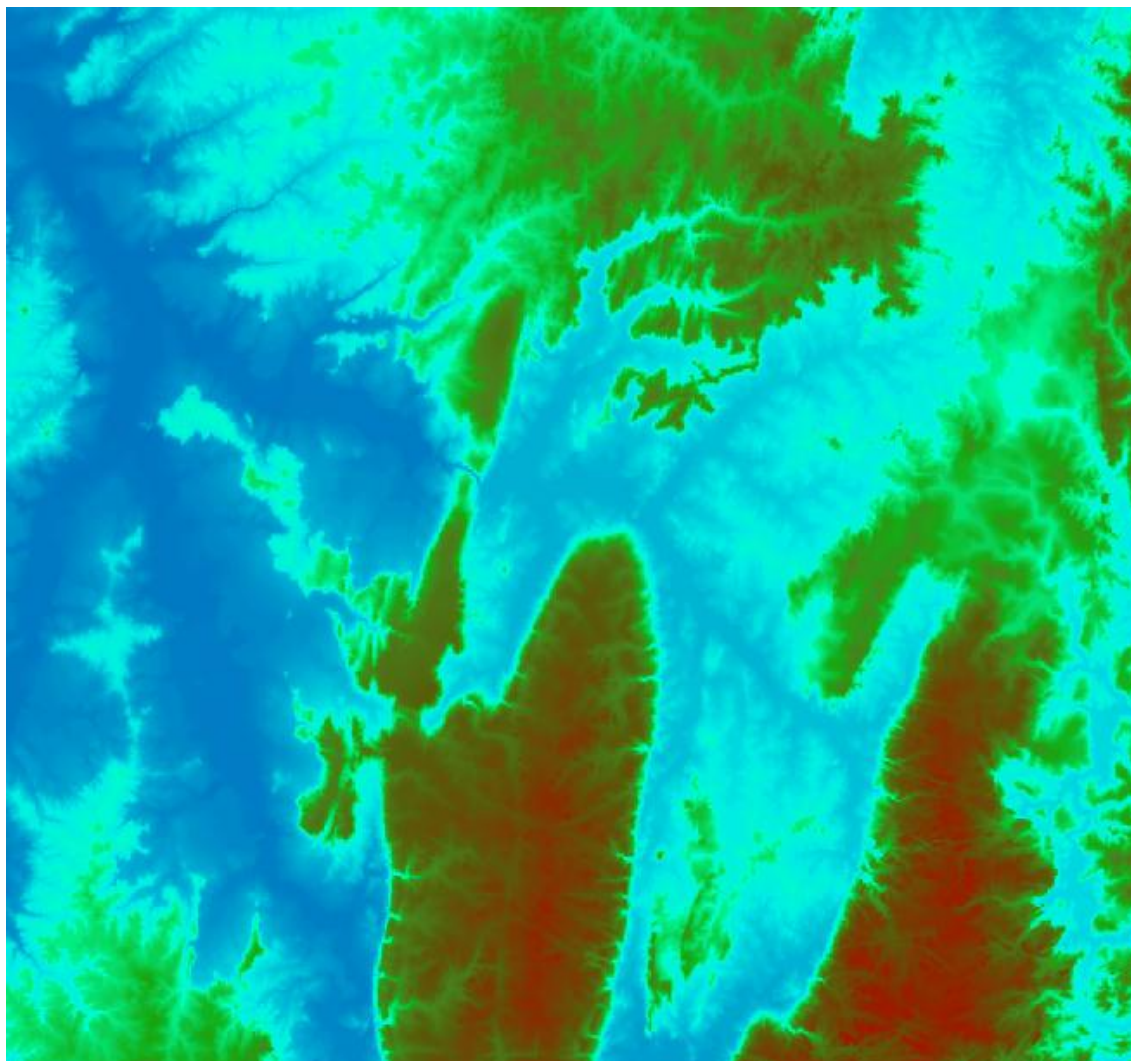
5. A partir das curvas de nível vetorizadas são geradas as curvas raster para iniciarmos o trabalho com as bibliotecas do SEXTANTE.



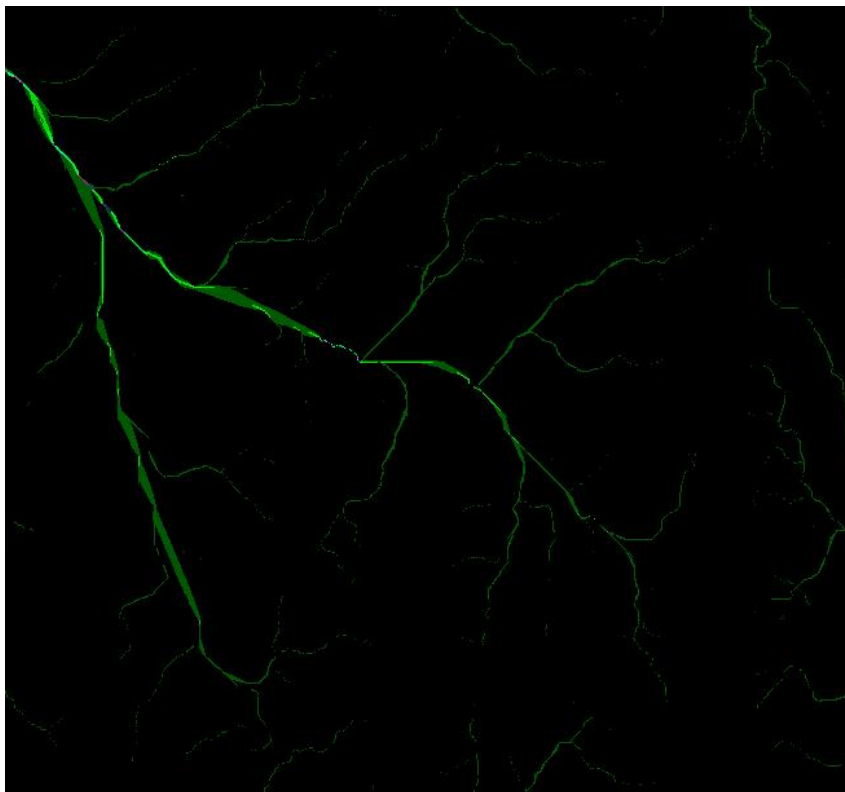
6. A geração do modelo numérico do terreno (MNT) ou modelo digital de elevação (MDE) utilizando as curvas de nível no formato raster. Sem eliminar as depressões do terreno, podem ser utilizados para produzir o mapa de declividade, MNT sombreado onde mostra a morfologia do terreno. As depressões do terreno não permitem direcionar o fluxo da drenagem.



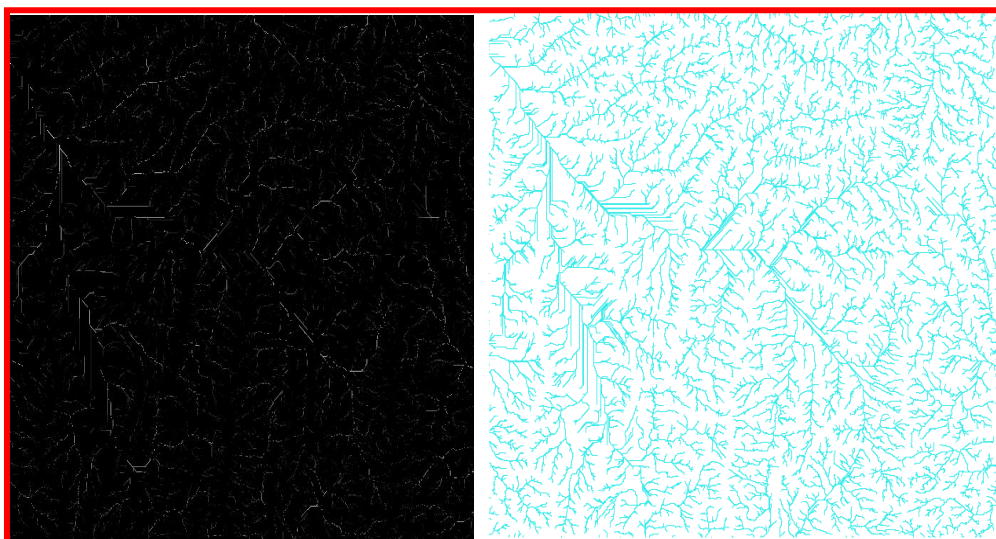
7. Após o MNT gerado é necessário a eliminação das depressões nas rampas com a finalidade que uma gota de água que esteja na parte mais alta da bacia hidrográfica possa escorrer até a foz (parte mais baixa da bacia).



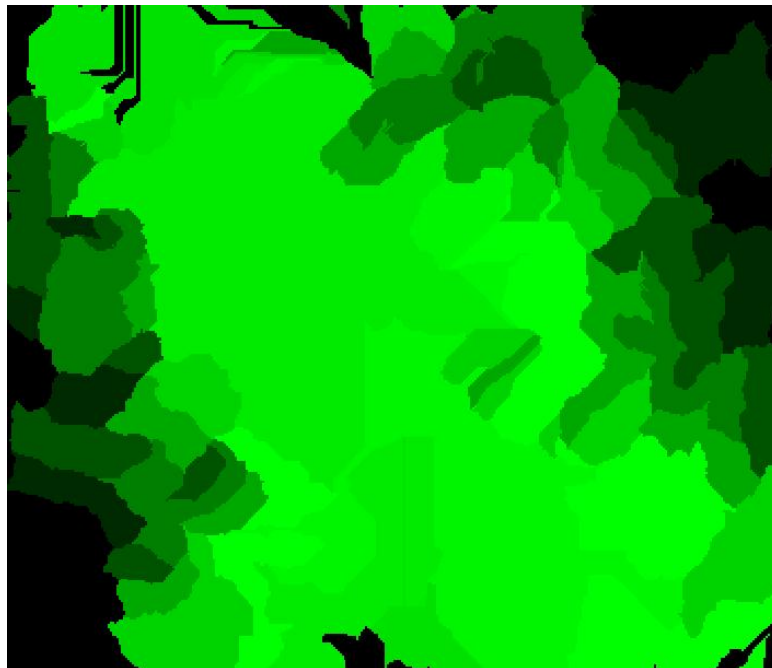
8. Calcular o fluxo acumulado para conhecer a área por onde a drenagem escoa suas águas.



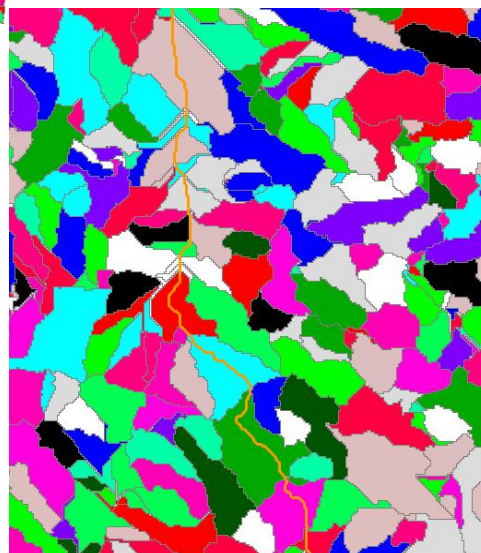
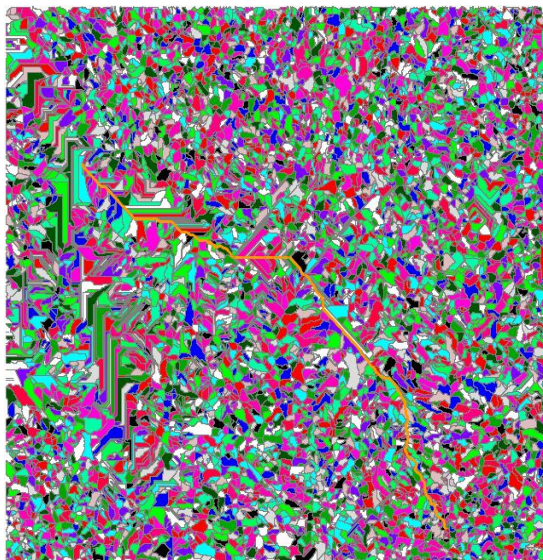
9. Com o fluxo definido criamos a rede de drenagem raster e vetorial com a finalidade de determinar as bacias hidrográficas individuais menores, para depois definirmos a bacia hidrográfica do rio Jequitaí.



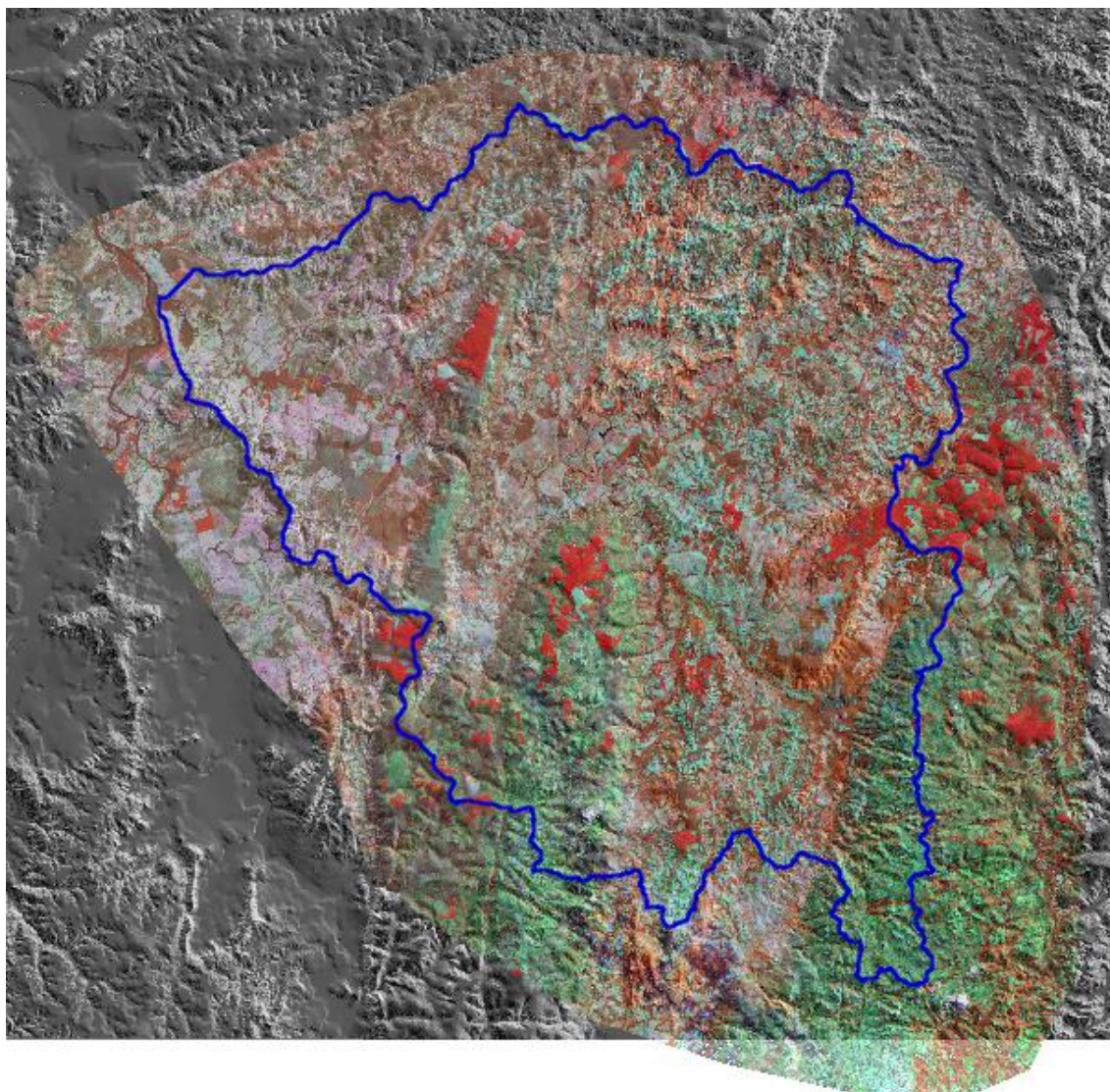
10. Iniciamos a criação das bacias hidrográficas no formato raster a partir da rede de drenagem.



11. Converter bacias hidrográficas no formato raster para o formato vetorial.



12. O produto final é a Bacia Hidrográfica do Rio Jequitaí.



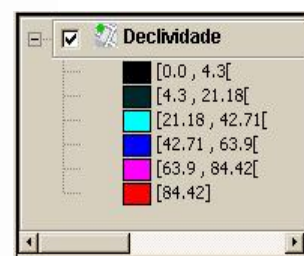
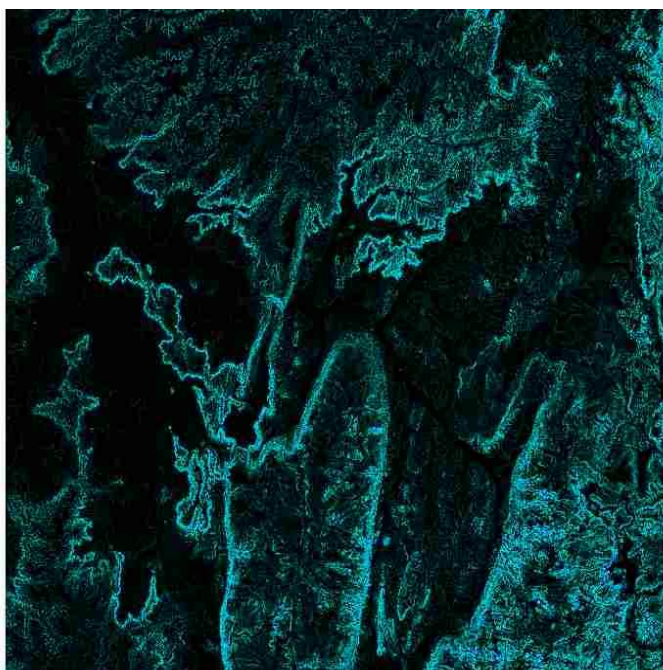
13. Grande parte dos estudos hidrológicos em bacias hidrográficas está associada ao escoamento superficial e à vazão máxima escoada. Com a utilização do Sistema de Informações Geográficas e o tratamento de imagens de satélites pelo software gvSIG foi viabilizada a realização da caracterização fisiográfica da bacia do Jequitaí. O rio Jequitaí nasce na Serra do Espinhoso, no norte/nordeste do Estado de Minas Gerais a 1.350 m de altitude, percorre aproximadamente 300 km até desaguar no Rio São Francisco. Drena uma Bacia Hidrográfica de 8.652,051 km². Foram delimitados a área da bacia hidrográfica a partir dos divisores de água. Quanto maior a área geográfica coletora de água da chuva maior deverá ser a vazão máxima escoada. A o formato da área também influencia na velocidade de concentração do escoamento. Foi determinado o seu perímetro que conta com 721,801 km. A malha de drenagem conta com 5.600,29 km. O comprimento da bacia é de 145,03 km. Esta informação permite determinar o Tempo de Concentração que consiste no tempo necessário para que toda a bacia contribua com o escoamento superficial na seção

considerada. Os dados levantados com o uso do gvSIG permitem realizar simulações de vazões usando modelos como o Modelo Racional e o de McMath, por exemplo. Além de permitir o estudo de uso do solo a partir do mapa de declividades.

14. Mapa de risco de erosão ou risco de degradação.

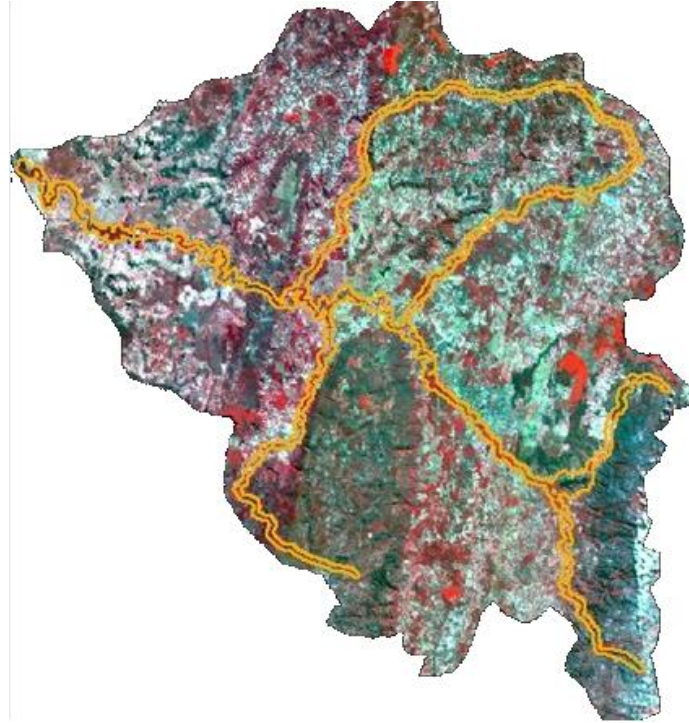
Segundo LEPSCH & SBSC (1991) Adaptado por CERQUEIRA(2005), visando orientar o planejamento do uso ou a capacidade de uso das terras, foi determinada a declividade na bacia e realizada um mapa de risco de erosão ou risco de degradação. As declividades levantadas na bacia enquadram se em quatro classes:

- a. 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.

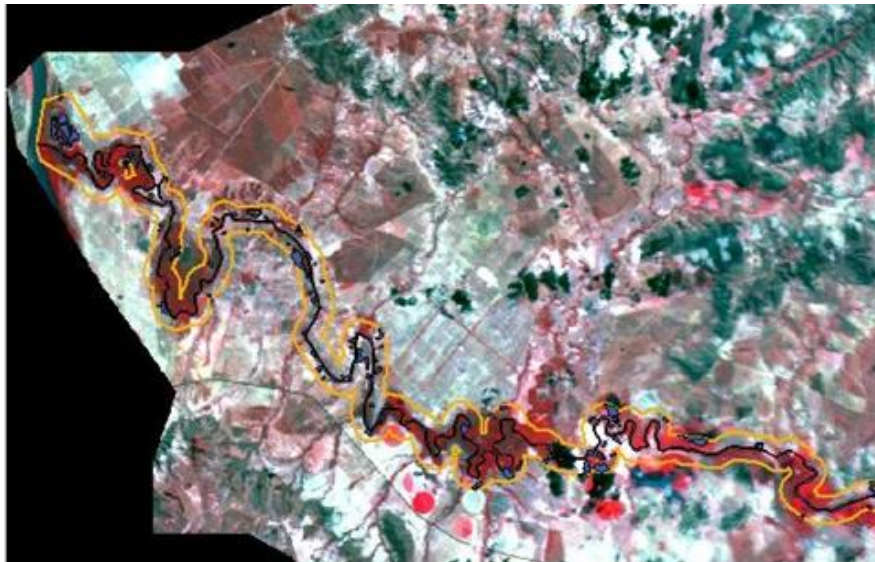


15. Uso da Terra

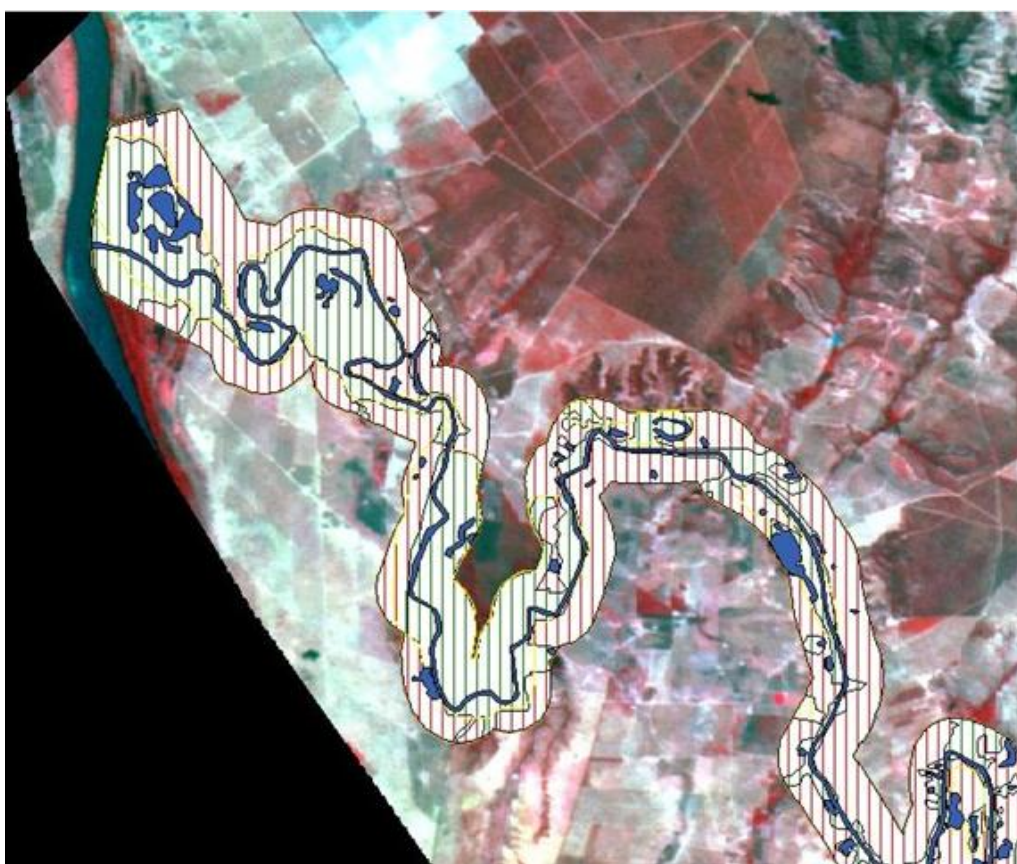
- a. Recorte de imagem CBERS – Sub-bacia do rio Jequitaí. Aqui, nota-se a construção de um Buffer de 500 metros, tendo-se como referência as margens do referido rio.



- b. Detalhe do Buffer de 500 metros, onde se visualiza a área estudada.



- c. USO DA TERRA – Classes de uso definidas:
1. Verde = remanescentes de vegetação natural;
 2. Vermelho = área antropizada – uso agropecuário;
 3. Azul = lagoas e cursos d'água.



16. Referências Bibliográficas

- 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.
- Chow, V.T.; Maidment, D.R.; Mays, L.W. Applied Hydrology. 1ª ed. New York, Mcgraw-Hill publishing Company, 1988. 572p.
- Embrapa. Centro nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- Iryda. Diseño y construccion de pequeños embalses. Madrid: Ministério de Agricultura, pesca y Alimentación – Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrário, v.2. 1985. 197p.
- Pruski, F.F.; Brandão, V.S.; Silva, D.D. Escoamento superficial. Viçosa-MG: Editora UFV, 2003. 88p.
- Silva, C.L.; Oliveira, C.A.S. Runoff measurement and prediction for a watershed under natural vegetation in central Brazil. Revista Brasileira de Ciências do solo, v.23, p 695-701, 1999.
- 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). Bogotá/Colômbia.

- 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>
- Eliazer 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 prático 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>](mailto: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.
- Robson, V. R.; Osmar, A. C. J.; Wátila Portela Machado; Sandro Nunes de Oliveira; Roberto Arnaldo Trancoso Gomes; Renato Fontes Guimarães. (2007)
CLASSIFICAÇÃO DE BACIAS DE DRENAGEM DO ALTO JEQUITAIÁ
(MINAS GERAIS) A PARTIR DA ANÁLISE DE PRINCIPAIS COMPONENTES E ANÁLISE DE GRUPOS
- Jimmy, w. Wikipédia Livre. Enciclopédia Livre.
- http://pt.wikipedia.org/wiki/rio_Jequitai%C3%AD