

Fusão de imagens Landsat 8 da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro – Oeste do Paraná.

Fusion of Landsat 8 images of the True São Francisco – West Paraná River Basin

RESUMO

Evelyn Fernanda L. de Moraes
evelynmoraes@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Vanderlei Leopold Magalhaes
vmagalhaes@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Atualmente com a disponibilidade e aumento de imagens de satélite tornou-se viável realizar diversas pesquisas no campo da ciência. O sensoriamento remoto é a tecnologia que permite a obtenção de imagens de satélite, e é uma ferramenta indispensável para o estudo de monitoramento de áreas de preservação ambiental. Com o método de processamento digital de imagens é possível tratar uma imagem para conseguir uma melhor resolução sobre a área de estudo aplicada. O presente estudo tem como objetivo aplicar a técnica de fusão de imagens, para visualizar e identificar alvos como área urbana, área agrícola e diferentes tipos de vegetação na extensão da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro, no estado do Paraná. O estudo foi realizado para o mês de março de 2016, com as imagens captadas do Landsat-8 /OLI disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) e o software QGIS, que possui muitos recursos para processamento de imagens. Os resultados obtidos usando a técnica de fusão de imagens apresentou-se eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: software QGIS, processamento digital de imagens, sensoriamento remoto, geoprocessamento.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

Nowadays with the availability and increase of satellite images it has become feasible to conduct various research in the field of Science. Remote sensing is the technology that allows satellite images to be obtained, and is an indispensable tool for the study of monitoring of environmental preservation areas. With the digital image processing method it is possible to process an image to achieve a better resolution over the applied study aims to apply the fusion image technique to visualize and identify targets such as urban area and different vegetation types in the extension of the São Francisco True River Basin, in the state of Paraná. The study was conducted for March 2016, with the images taken from Landsat-8/OLI freely available from the National Institute for Space Research (INPE) and the QGIS software, which enables all means of image processing. The results obtained using the image fusion technique were effective.

KEYWORDS: QGIS software. Digital image processing. Remote sensing. Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto é a tecnologia que possibilita a obtenção de imagens e dados da superfície terrestre, por meio de sensores instalados em plataformas terrestres, áreas e orbitas (satélites artificiais). Refere-se a obtenção de dados e imagens por meio da captação e do registro da energia que é refletida e emitida pela superfície terrestre. Este termo foi criado no início de 1960 por Evelyn L. Pruit e colaboradores, sendo a tecnologia que melhor apresenta um levantamento e monitoramento das atividades que ocorrem na superfície terrestre (MOREIRA et al., 2005).

Os dados produzidos pelos diferentes tipos de sensores, são melhores aproveitados em Processamento Digital de Imagens (PDI). O método de fusão realiza através de um sistema de informação geográfica (SIG) a capacidade de fundir imagens de diferentes características espectrais e espaciais concebendo uma nova imagem, que apresenta uma melhoria na sua qualidade, tornando-a uma imagem de melhor resolução que a original.

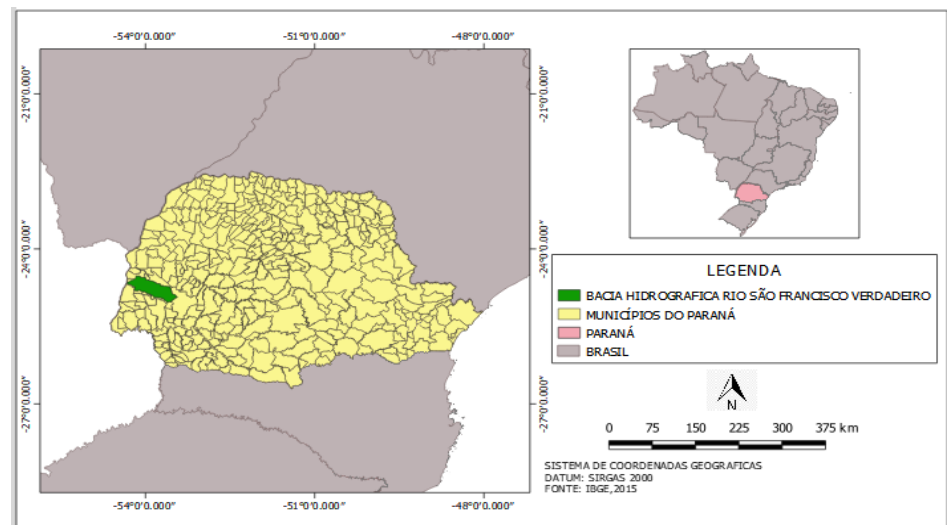
A técnica de fusão de imagens surgiu para que fosse possível adquirir uma maior dimensão espacial e produzir uma imagem com maior qualidade de observação. A fusão de imagem possibilita a integração da resolução espacial da banda pancromática com a melhor resolução espectral das demais bandas, produzindo uma imagem colorida que reúne as melhores características de ambas as imagens utilizadas no processo. (LEONARDI et al., 2009)

Diante dessas perspectivas o presente estudo tem o objetivo de gerar imagens, aplicando o método de fusão de imagens, melhorando a resolução espacial da imagem do satélite Landsat-8, e obtendo uma qualidade melhor na imagem. O sensor OLI (Operational Land Imager), trouxe consigo uma resolução espacial de 15 metros no Pancromático e 30 metros no Multiespectral, possibilitando a aplicação e geração de imagens coloridas através da fusão de imagens na área da Bacia Hidrográfica do Rio Francisco Verdadeiro, no oeste do Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro, localizada no sul do Brasil e ao oeste do estado do Paraná, (Figura 1), compõe um grupo de muita importância segundo a Itaipu Binacional (2004), pois é uma área de captação que constitui o Paraná 3, com extensão de 2.211,19 km² que abrange os onze municípios vizinhos. A área de estudo situa-se entre as unidades morfoesculturais (planalto) de São Francisco, Foz do Iguaçu e Cascavel (SANTOS et al., 2006)

Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro



Fonte: IBGE, 2016

Para a realização do processo de fusão de imagens na área da Bacia Rio São Francisco Verdadeiro, foram utilizadas as imagens do Landsat-8, com o instrumento OLI, de resolução espacial de 30 metros no Multiespectral e 15 metros no Pancromático, no mês de Julho de 2016, as bandas utilizadas foram Banda 4 (Vermelho), Banda 5 (Infravermelho próximo), Banda 6 (Infravermelho médio /ISWIR) e Banda 8 (Pancromático), obtidas a partir do catálogo de imagens disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), nas datas de 20-03-2016 e 29-03-2016, a primeira imagem localizada na zona 21, órbita 224, ponto 77, Datum WGS 1984, a segunda imagem está na zona 22, órbita 223, ponto 77, Datum WGS 1984, respectivamente. O software utilizado em todo o processo é o QGIS que em todas as versões disponíveis é gratuito. Para a técnica da fusão de imagens utilizado o GDAL, uma biblioteca geoespacial criada para transformar diversos formatos de raster. O GDAL nada mais é do que um utilitário para o processamento pela linha de comando, esse aplicativo é incluído junto com o QGIS no momento do download, uma das diversas funções do GDAL é a criação de uma matriz a partir de um conjunto de pontos por interpolação espacial, usando diferentes métodos de interpolação, para a fusão de imagens foi utilizada a função que cria um mosaico de imagens georreferenciadas, ou seja, cria uma única imagem que é o resultado da junção das imagens originais.

O procedimento metodológico aplicado, teve como a estruturação do banco de dados no software QGIS, a partir da importação das bandas multiespectrais: banda 4, banda 5 e banda 6, no formato geotiff e com resolução de 30 metros, para a composição colorida e reprojeção, tendo em vista que o Landsat-8 tem as imagens orientadas ao norte verdadeiro. Após esse procedimento a banda 8 (PAN) de resolução espacial de 15 metros, foi importada para o software no formato geotiff para a realização do método de fusão de imagens. A descrição das bandas utilizadas no procedimento pode ser observada na Tabela 1.

Para o processo de fusão foi utilizado o GDAL, em que a entrada da imagem com a faixa pancromática em tons de cinza de alta resolução e depois a entrada da imagem multiespectral de resolução 30 metros, gerando uma combinação das duas imagens

onde o resultado será uma imagem colorida com resolução espacial de 15 metros de pixel de alta resolução.

A banda pancromática e multiespectral do Landsat-8 foi fusionada para que possa melhorar sua resolução espacial e ter fidelidade nos resultados, podendo visualizar objetos que antes não era possível. Com esse processo concluído, por fim o recorte da área de estudo utilizando o polígono da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro no formato shapefile no software QGIS 3.4 MADEIRA.

Tabela 1 – Descrição das bandas multiespectrais e pancromática utilizadas do sensor OLI/Landsat-8

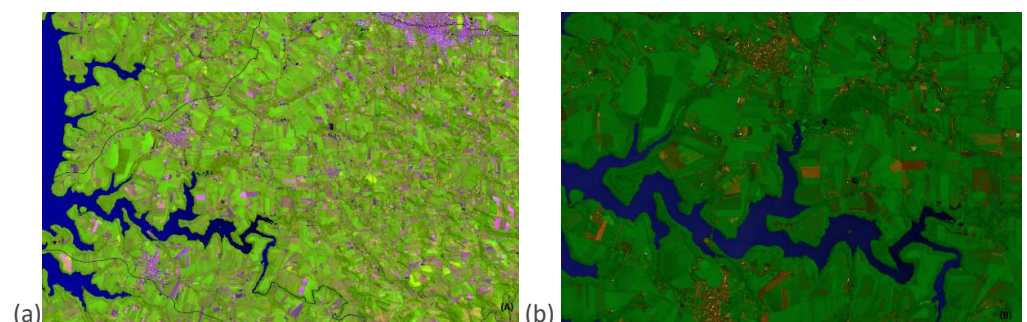
| Landsat 8 | Bandas | Comprimento de Onda (nm) | Resolução espacial (m) |
|---|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Sensor: OLI Data de Lançamento: 11 de fevereiro de 2013 Revisita: 16 dias Quantificação: 16 bits | Banda 4 – Visível Vermelho | 0,630-0,680 | 30 |
| | Banda 5 – Infravermelho Próximo | 0,845-0,885 | 30 |
| | Banda 6 – Infravermelho Médio | 1,560-1,660 | 30 |
| | Banda 8 - Pancromático | 0,500-0,680 | 15 |

Fonte: USGS (Science for a Changing World).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do rio SFV se mostra como um mosaico de diferentes usos. Nela, além do forte avanço da agricultura, as de floresta, áreas urbanas e afloramento de rocha são pouco representativas. A imagem gerada a partir do processo de fusão de imagens no QGIS e GDAL ganhou em detalhes, pois em relação a multiespectral, FIGURA 2(a), a vegetação com cores vivas e naturais acaba ofuscando detalhes importantes e contrastando com a vegetação rasteira. Já a imagem fusionada, FIGURA 2(b), pode ter uma visão melhor do terreno, qualidade maior e uma diferença entre os solos que estão ao redor da bacia.

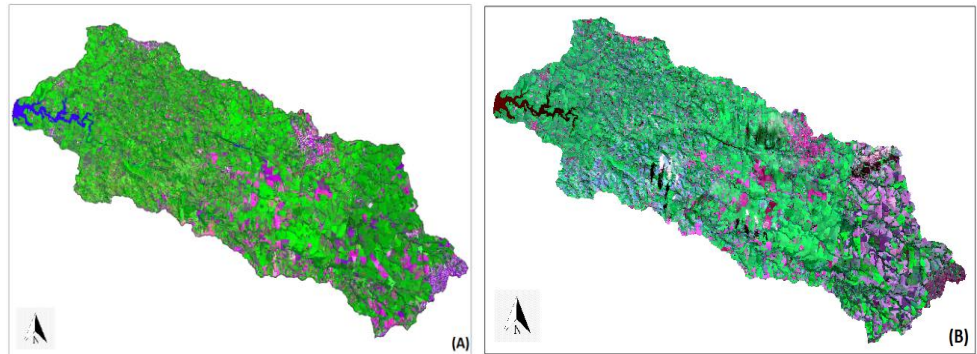
Figura 2 – Imagem multiespectral (a) com resolução espacial de 30 metros (composição colorida R6G5B4) e imagem fusionada com resolução espacial de 15 metros (b).



Fonte: INPE, 2016

Na figura 3, pode-se observar a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro e a diferença que o processo de fusão de imagens apresentou, após a aplicação do método, detalhes na área se tornaram mais nítidas.

Figura 3 – Bacia Hidrográfica Rio São Francisco Verdadeiro. (a) imagem fusionada com resolução de 15m, (b) imagem multiespectral com resolução 30m.



Fonte: INPE, 2016

A fusão de imagens apresentou melhorias na visualização e definição se comparada com a multiespectral, pois onde a identificação de detalhes com fusão tornou-se a visualização mais nítida como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Apresentação dos detalhes obtidos com a técnica de fusão de imagens

| Imagem Original | Imagem Fusionada | Detalhes observados |
|------------------|------------------|--|
| a. Área Agrícola | b. Área Agrícola | Apresenta cores vivas e de fácil visualização, melhora a definição das plantações agrícolas e mata ciliar. |
| c. Área Urbana | d. Área Urbana | Houve um realce nas áreas urbanas podendo observar as curvas de nível e o solo exposto. |
| e. Vegetação | f. Vegetação | A vegetação apresenta cores vivas próxima da realidade. A vegetação rasteira com cores mais suaves. |

Fonte: Autoria própria (2019).

CONCLUSÃO

Infere-se que a partir da análise dos dados conseguidos através da aplicação do método de fusão de imagens usando imagens obtidas por meio do catálogo de imagens do INPE obtido por meio do sensor Landsat-8/OLI, tendo como alvo a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Verdadeiro, apresentou ótimo desempenho levando em consideração a identificação dos elementos e da paisagem.

Os resultados indicam que a técnica aplicada aos dados do Landsat-8 tem grande importância como ferramenta de suporte nas áreas de estudo ambiental e análise estruturais, pois melhorando a resolução das imagens consegue obter um cenário urbano e as áreas agrícolas com maior exatidão, comprovando assim a sua eficácia.

AGRADECIMENTOS

A PIBIC-AF pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, ao meu orientador Vanderlei Leopold Magalhaes e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná por todo o auxílio e ajuda durante a concepção da pesquisa.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G; DAVIS, C. Introdução: Por que Geoprocessamento. In: CÂMARA, G; DAVIS, C; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. INPE. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>; Acesso em: 30 de Jun. 2019.

INPE. Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. São Paulo (1998). Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/spring/portugues/> Acesso em: 14 de Jul. 2019.

LEONARDI, F.; OLIVEIRA, C. G.; FONSECA, L. M. G.; ALMEIDA, C. M. Fusão de Imagens CBERS 2B: CCD-HRC. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. Anais, Natal: INPE, 2009, p. 6951-6958. Disponível em: <http://urlib.net/rep/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.16.12.28>. Acesso em: 03 de Ago. 2019.

MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação. São José dos Campos: INPE, 2001. 250 p. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/10.20.14.47/doc/INPE%208465.pdf> Acesso em: 10 de Jul. 2019.

SANTOS, L.J.C. et al. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, v 7, 2006. Disponível em: http://sigep.cprm.gov.br/propostas/Tres_Morrinhos_Terra_Rica_PR_2006_Santos_et_al_RBG.pdf Acesso em: 27 de Jul. 2019