

Análise da qualidade de imagens Landsat-1-MSS entre os anos de 1972 e 1975 para o bioma Cerrado

Carlos Antônio Melo CRISTÓVÃO
Laerte Guimarães FERREIRA Jr.

Universidade Federal de Goiás - UFG
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - IESA
Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - LAPIG
{cristovao.cam, lapig.ufg}@gmail.com

Palavras-chave: imagens Landsat-1-MSS, bioma Cerrado, qualidade de imagens de satélite.

Introdução

A disponibilidade e a qualidade de imagens de satélite são sempre fatores desafiadores para quem trabalha com sensoriamento remoto. Estes são dois dos maiores problemas encontrados pelos usuários no início de seus trabalhos, que geralmente se iniciam com a aquisição de imagens para se observar/monitorar determinado fato/fenômeno do espaço.

A presença de ruídos, nuvens e falhas nestas imagens atrapalha a visualização da superfície, e por este motivo, o usuário vê como alternativas para obter a cobertura total da área de estudo, por exemplo, a aquisição de cenas de datas diferentes das procuradas inicialmente, e se este problema agravar de forma significativa os trabalhos, a procura de imagens de outro sensor que seja compatível com o tipo de dado que se procura.

Outro fator que limita o usuário de produtos do Sensoriamento Remoto é o custo das imagens. Este tem sido um problema cada vez menos recorrente, uma vez que muitas das imagens têm sido disponibilizadas gratuitamente ou a um baixo custo, graças ao desenvolvimento tecnológico, que tem reduzido custos operacionais, e à iniciativas do poder público de disponibilização de dados. O Brasil, por meio do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) é pioneiro em disponibilizações gratuitas de imagens periódicas.

Quando o trabalho do usuário envolve o uso de imagens mais antigas, todos os problemas supracitados ocorrem com bastante frequência, além do fato que grande parte das cenas estarem indisponíveis. Este é o caso do imageamento do satélite Landsat-1-MSS, o primeiro da série LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite) e a primeiro satélite de sensoriamento remoto orbital lançado (Ferreira, 2008). Suas

imagens são o retrato dos primórdios do Sensoriamento Remoto: imagens cheias de ruídos e falhas, em um momento de pouco desenvolvimento tecnológico, que acarretavam dificuldades na transmissão de dados, na armazenagem e no processamento das cenas.

Apesar de todos os problemas envolvendo os dados destes primeiros momentos do sensoriamento remoto orbital, as imagens de satélite são informações valiosas para se obter informações sobre as características da superfície terrestre daquela época, uma vez que os levantamentos realizados no período (ex. Dados do Projeto Radam (1971) em escala de 1:500.000) são extremamente grosseiros em relação às imagens e os atributos que as mesmas podem revelar (ex. Landsat-1-MSS com resolução espacial de 80 metros).

Considerando a necessidade de remontar o cenário de cobertura e uso da terra do bioma Cerrado (Figura 1), a utilização das primeiras imagens Landsat-1-MSS torna-se imprescindível. Para tanto, baseado nos problemas comuns no sensoriamento remoto já citados acima, este trabalho se propõe analisar a a qualidade de imagens Landsat-1-MSS para o bioma Cerrado, a partir da disponibilidade das cenas.

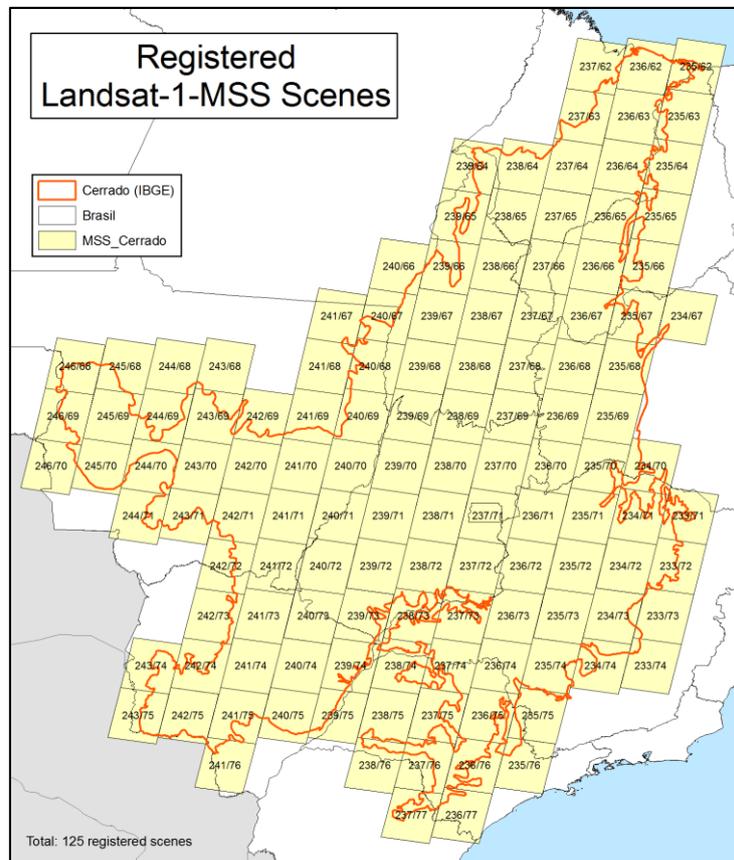


Figura 1 – O Cerrado e as 125 cenas Landsat-1-MSS que cobrem o bioma.

A justificativa da escolha do sensor e do recorte espacial deve-se ao projeto de pesquisa ao qual este trabalho está vinculado, que objetiva comparar dois cenários de cobertura e uso da terra para o bioma Cerrado: um no início da década de 1970 e outro no início da década de 2000.

O bioma Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em extensão e biodiversidade e abrange onze estados brasileiros mais o Distrito Federal (IBGE, 2004), ocupando uma área de cerca de 205 milhões de hectares, o que corresponde a 25% do território brasileiro. É considerado um dos 34 hotspots de biodiversidade no mundo (Myers et al., 2002).

Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas 125 cenas do satélite Landsat-1- MSS que recobrem o bioma Cerrado (as mostradas na figura 1), os softwares RSI ENVI 4.7 e ESRI ArcGIS 9.3 e de planilhas eletrônicas, e dados base cartográfica em SIG.

As cenas utilizadas foram cedidas pela *University of New Hampshire*, em parceria estabelecida no âmbito no projeto *NASA Carbon Cycle*, com base na disponibilidade de cenas para o período mais próximo ao ano de 1972.

Os critérios básicos para a definição da qualidade das cenas são: presença de nuvens, de ruídos/faixas nas imagens, que dificultam ou impedem a visualização da superfície. A partir disso, foram estabelecidas 3 classes para diferenciar as imagens: “bom”, para as imagens sem problemas; “com pequenos problemas, mas utilizáveis” para imagens que, apesar de possuírem esse problemas de forma não tão expressiva, podem ser utilizadas na ausência de cenas substitutivas; e “substituídas por serem inutilizáveis”, para imagens que apresentam problemas graves de visualização, de forma que mais de 50% da cena não consiga ser visualizada.

Estabelecidos os critérios, as imagens foram inspecionadas visualmente, uma a uma, e os critérios supracitados foram observados. Esse levantamento foi tabulado e posteriormente inserido em ambiente SIG, para a geração do mapa de qualidade (Figura 2).

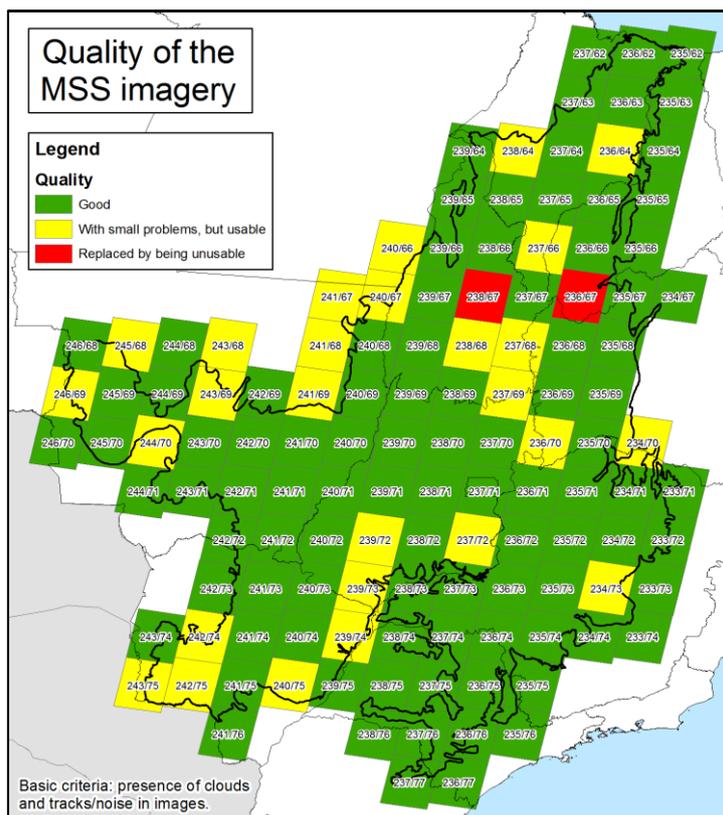


Figura 2 – Qualidade das cenas Landsat-1-MSS.

Resultados e discussão

Conforme observado na figura 2, temos 96 ocorrências de cenas consideradas “boas”, 27 consideradas “utilizáveis” e 2 “inutilizáveis”. Ou seja, quase 77% das cenas puderam ser utilizadas sem necessidade de substituição, mais de 21% são utilizáveis apesar de possuírem problemas, e menos de 2% não são recomendadas para a utilização (Figura 3).

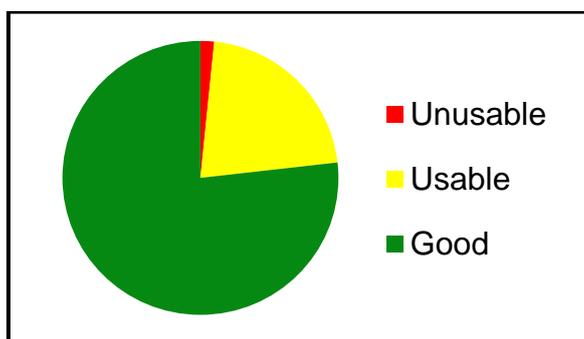


Figura 3 – Gráfico mostrando a proporção das classes de qualidade das imagens.

Considerando a dificuldade na aquisição de uma coleção contínua temporal e espacialmente de cenas Landsat-1-MSS, e ainda da baixa probabilidade constatada de se encontrar imagens com qualidade semelhante ou superior e de data próxima

às analisadas, fatores como a disponibilidade das cenas substitutivas devem ser observados.

As imagens que necessitaram ser substituídas para a continuidade desta pesquisa foram extraídas do Catálogo de Imagens do INPE (disponível em <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>). O INPE disponibiliza gratuitamente cenas do sensor MSS do Landsat-1, embora o seu catálogo não possua algumas delas para *download*.

Conclusões

O Cerrado possui uma cobertura satisfatória de imagens Landsat-1-MSS, uma vez que todo o bioma é coberto por este imageamento. Porém, conforme se constatou neste trabalho, 25% das cenas possuem algum tipo de problema mais grave (além dos ruídos presentes comuns a todas as cenas), e poderiam ser substituídas por outras cenas de melhor qualidade deste mesmo sensor, porém de outras datas.

Agradecimentos

O primeiro e segundo autores são bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (mestrado e produtividade em pesquisa, respectivamente). Este trabalho também contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

Referências Bibliográficas

Ferreira Jr., L.G. ; Ferreira, N. C. ; Ferreira, M. E. **Sensoriamento Remoto da Vegetação: Evolução e Estado-da-Arte**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 30, p. 379-390, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de biomas do Brasil**. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>. Acesso em: 01 nov. 2010.

Klink, C. A.; Machado, R. B. **Conservation of the Brazilian Cerrado**. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

Myers, N. et al. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature. n. 403, p. 853-858, 2000.

Woodcock, C.E. et al. **Monitoring large areas for forest change using Landsat: Generalization across space, time and Landsat sensors**. Remote Sens. Environ., New York, v. 78, n. 2, p. 194-203, 2001.