



Técnicas de Sensoriamento Remoto na análise temporal para a gestão territorial do município de Timon-MA

Antônio Celso de Sousa Leite¹, Felipe Thiago Neres de Sousa Sena¹, Benavenuto José Santiago Neto¹, Luis Lucas da Silva¹

¹Alunos graduandos do curso de Tecnologia em Geoprocessamento– IFPI. e-mail: antoniocelsoleite@gmail.com, felipe.tsena@hotmail.com, bena_santiago18@hotmail.com, lucasproj.geo@gmail.com

Resumo: Este trabalho trata do uso das técnicas de Sensoriamento Remoto aplicado no mapeamento à gestão territorial do município de Timon-MA. O trabalho utilizou duas imagens do satélite Landsat-5 referentes aos anos de 2003 e 2010, em que a análise temporal das imagens e a utilização de técnicas de processamento digital de imagens (realce e classificação) foram propícias para diagnosticar o critério quantitativo de espacialização do município, atendendo ao objetivo do trabalho. As técnicas utilizadas para execução do trabalho pretendem mostrar a tecnologia do Geoprocessamento como uma ferramenta eficiente na análise das situações relacionadas ao índice de expansão territorial, no qual o método de processamento digital de imagem foi feito no Sistema de Informação Geográfica SPRING 5.1.6, além do *software* Arcgis 9.1.3 que foi utilizado para a elaboração dos mapas temáticos. A comparação dos resultados obtidos entre as imagens dos anos 2003 e 2010 e a geração dos valores que dá ênfase aos índices quantitativos das classes envolvidas na área estudada, foram fatores importantes que contribuíram para melhor percepção da análise. Nesse contexto, o estudo mostra como o Geoprocessamento pode contribuir no mapeamento e controle da expansão espacial, sendo uma importante ferramenta para as políticas de gestão territorial.

Palavras-chave: Classificação de Imagens, Gestão Territorial e Sensoriamento Remoto

1. INTRODUÇÃO

O ambiente que vivemos é constantemente modificado. A ocupação urbana desordenada e o desmatamento acelerado, por exemplo, são ações humanas que contribuem diretamente na mudança espacial de um lugar, por essa razão é necessário que se promova, de forma organizada, o desenvolvimento industrial, comercial e urbano.

Dallabrida *et al.* (2007) explica que a gestão territorial é um processo que visa a tomada de decisão dos atores sociais, econômicos e institucionais de um determinado âmbito espacial, sobre a apropriação e uso dos territórios.

Com o advento das tecnologias do Sensoriamento Remoto, as problemáticas de desorganização territorial podem ser monitoradas, contribuindo para a fiscalização das políticas de gestão territorial, pois a tecnologia do Sensoriamento Remoto permite analisar as relações existentes entre o meio territorial e os fatores que sobre ele agem.

Florenzano (2002, p.98), define que o Sensoriamento Remoto é a tecnologia que permite adquirir imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados e remoto significa distante, pois essa nomenclatura está relacionada à funcionalidade da obtenção dos dados que é feita à distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre.

A utilização das imagens obtidas por meio do Sensoriamento Remoto é tratada através da técnica do Processamento Digital de Imagens (PDI), que tem a finalidade de facilitar a análise e interpretação relacionada ao fenômeno estudado.

Crósta (1992) define o PDI como a análise e manipulação de imagens por computador, cuja finalidade é identificar e extrair informações da imagem, transformando a imagem de tal modo que a informação seja mais facilmente discernível por um analista humano.

Moreira (2003) relata que o Sensoriamento Remoto assume um papel importante no monitoramento e na estimativa de diversos fenômenos, servindo de suporte para a tomada de decisões e análises relacionadas aos objetos em estudo, pois os sensores a bordo dos satélites apresentam recursos que permitem obter informações que proporciona a facilidade no estudo dos fenômenos analisados.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é mostrar a aplicação das técnicas do Sensoriamento Remoto na gestão territorial, utilizando-se das imagens de satélite e fazendo uma análise temporal, que vise identificar a evolução da ocupação do território no município e as possíveis irregularidades que possam estar relacionadas a esse crescimento, mostrando que essa tecnologia pode dar suporte destinado aos órgãos responsáveis pela gestão territorial do município.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Timon-MA, onde foram usadas as imagens referentes aos anos de 2003 e 2010, ambas do mês de Junho, sendo que essas imagens foram obtidas no site do Instituto de Pesquisas espaciais (INPE), as quais se referem ao satélite LANDSAT-5, sensor TM na órbita 219 dos pontos 63 e 64.

A figura 1 apresenta o mapa de localização do município com a composição colorida da imagem nas bandas 5, 4 e 3 associadas aos seus respectivos canais R(Vermelho), G(verde) e B(Azul).

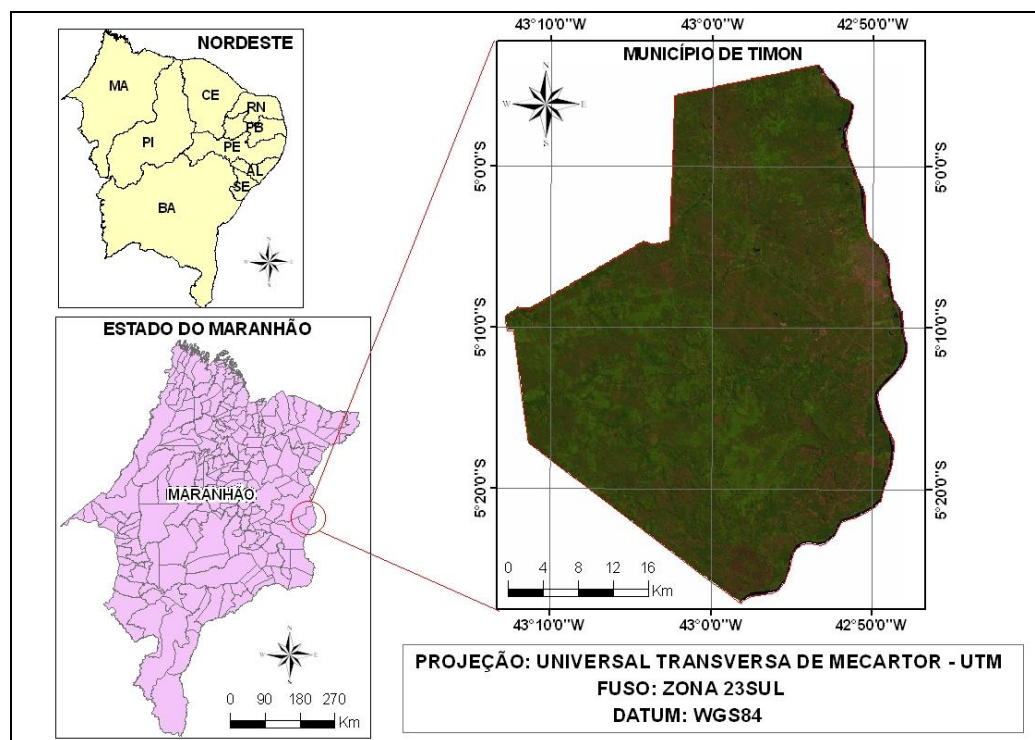


Figura 1 – Mapa de localização do município e composição colorida da imagem nos canais (R, G e B)

A escolha do intervalo temporal para realização das análises está associada ao índice de crescimento urbano, nos quais esse crescimento está relacionado à implantação de empreendimentos residenciais e comerciais ao longo do intervalo de tempo observado no município.

Para a realização da análise temporal das imagens de satélites, foi utilizado o *software* SPRING 5.1.6, onde este proporcionou a realização do Processamento Digital de Imagens (PDI), adotando o processo de realce que objetiva o melhoramento visual das imagens e em seguida foi executado os

processos de classificação e pós-classificação, favorecendo o reconhecimento de classes ou grupos, cujos membros exibem características comuns.

A classificação realizada no *software* SPRING 5.1.6 foi a supervisionada do tipo multiespectral pixel a pixel, tendo como amostras as classes urbanização e solo exposto, água e vegetação. O método utilizado para enquadramento dos pixels foi o da Máxima Verossimilhança, com o limiar de aceitação de 100%, conforme exige este método.

Outro *software* utilizado para a realização do trabalho foi o *ArcGis* 9.3, através desse realizou-se o georreferenciamento das imagens a partir do arquivo vetorial *shapefile* que representa o perímetro municipal, sendo este adquirido junto ao site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com isso, foi possível realizar a confecção dos mapas mostrando os resultados obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da classificação foi representado pelas classes espectrais, que serviu de base para geração de dois mapas temáticos como mostra a figura 2, apresentando visualmente a espacialização de crescimento do município, levando em consideração a análise temporal das imagens dos anos de 2003 e 2010.

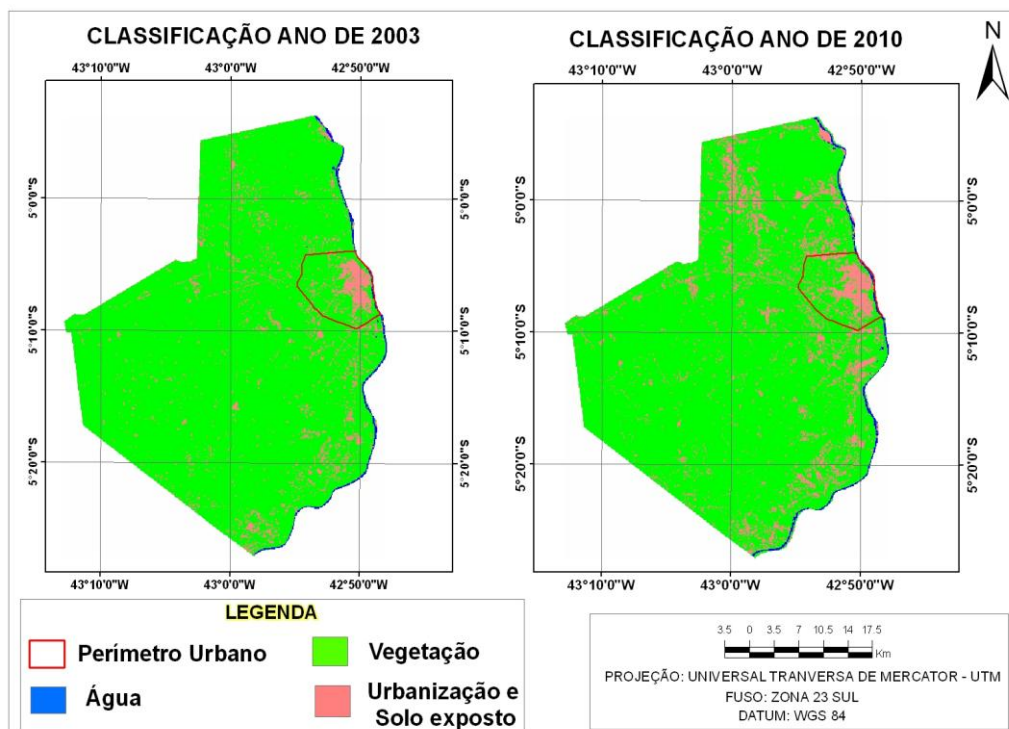


Figura 2 – Mapa de classificação do município considerando a análise temporal das imagens

O processo de classificação resultou na quantificação de valores associados às classes analisadas e proporcionou os resultados na área territorial estudada referente às classes de água, vegetação, urbanização e solo exposto.

A tabela 1 mostra que a estimativa da cobertura vegetal existente no ano de 2003 era de 56,47% (1.604,48 Km²), para o ano de 2010 houve um decréscimo estimado para um valor de 52,95% (1.504,19 Km²). Esses dados são indicativos de intensa urbanização dentro do intervalo de tempo estudado, demonstrando que esses valores podem estar associados ao uso e ocupação irregular do solo, como também, às práticas de degradação ambiental.



Tabela 1 - Resultados para quantificação das classes, nos respectivos anos

Classes	Área (Km ²)	Área (%)	Área (Km ²)	Área (%)
	Ano de 2003	Ano de 2003	Ano de 2010	Ano de 2010
água	16,87	0,59%	17,56	0,62%
vegetação	1.604,48	56,47%	1.504,19	52,95%
urbanização e solo exposto	1.219,93	42,94%	1.319,03	46,43%
Total	2.841,28	100%	2.840,78	100%

Km² = quilômetros quadrados

6. CONCLUSÕES

A análise temporal das imagens demonstrou eficiência na detecção da expansão territorial no município de Timon-MA, evidenciando de forma clara o crescimento urbano dentro do polígono delimitante da área urbana e a perda da cobertura vegetal no município, levando em consideração o espaço temporal entre os anos 2003 a 2010.

O rápido processo de urbanização das cidades vem ocasionando mudanças na organização espacial. Desmatamento acelerado e moradias em áreas de risco, por exemplo, colaboram significativamente para que aconteça o desordenamento territorial.

Nesse contexto, o Sensoriamento Remoto pode contribuir na fiscalização das atividades relacionadas ao crescimento urbano do município, verificando, através de suas técnicas, se essas atividades seguem os padrões das políticas de gestão territorial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) pelo apoio dado a essa pesquisa, através da disponibilização dos dados digitais, cedido gentilmente, por esses dois institutos para a realização do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

CROSTA, A.P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. IG/UNICAMP, 170p, 1992.

DALLABRIDA, VR.; BUTTENBENDER P.L.; ROVER, J.O.; BIRKNER, W.M.K. Gestão territorial e multiescalaridade na descentralização político-administrativa de dois Estados do Sul do Brasil.

Revista Eletrônica de Geografia y Ciências, Curitiba, n. 245, ago. 2007. Disponível em: <http://www.unc.br/mestrado/mestrado_materiais/ARTIGO_GEST%20TERRITORIAL-Col%20Bahia-.pdf> . Acesso em: 26 nov. 2011.

FIGUEIREDO, Divino. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2011.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2002. 98p.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geociências**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Classificação de Imagens: O que é classificação?. **Tutorial de Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 2.ed. Viçosa-MG: UFV, 2003. 307 p.

