

## O Sensoriamento Remoto aplicado ao mapeamento, identificação e análise do uso do solo do Município de Garanhuns-PE

*Remote sensing applied to mapping, identification and analysis of land use in the city of Garanhuns-PE*

Renilson Pinto da Silva Ramos<sup>1</sup>, Rodolfo Alexandre da Silva Gomes de Deus<sup>2</sup>, Samuel Othon de Souza Costa<sup>3</sup>, Daniel Dantas Moreira Gomes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Geografia, Universidade de Pernambuco – UPE, Campus Garanhuns, PE - Brasil

<sup>2</sup> Graduando em Geografia, Universidade de Pernambuco – UPE, Campus Garanhuns, PE - Brasil

<sup>3</sup> Graduando em Geografia, Universidade de Pernambuco – UPE, Campus Garanhuns, PE - Brasil

<sup>4</sup> Mestrado em Geologia, Professor Assistente da Universidade de Pernambuco – UPE, Campus Garanhuns, PE - Brasil

### Resumo

Nesse trabalho tem-se por objetivo utilizar o sensoriamento remoto para identificação e mapeamento de determinadas áreas, buscando, ao identificá-las, demonstrar as possibilidades de uma maior organização no município analisado. Os estudos tem por base o município de Garanhuns, localizado na unidade federativa de Pernambuco. O sensoriamento remoto traz uma maior objetividade, tornando assim a identificação das áreas analisadas mais fáceis, além de proporcionar uma maior quantidade de dados para as mais diversas análises, servindo assim de base a futuros trabalhos, onde possuem o mesmo objetivo de uma maior organização da área. Para a identificação, foi utilizada a composição RGB (Red, green, e blue) fusionada com a banda pancromática, para que assim se tenha uma maior resolução espacial, para que facilite a identificação que se pretende ter, na fomentação dos dados utilizou-se da imagem de satélite obtidas pelo LANDSAT-8 disponibilizada pela USGS, tais imagens foram tratadas com o software ARCGIS 10.2.2, objetivando extrair o maior número possível de informações para melhor tratamento dos dados analisados.

**Palavras-chave:** Sensoriamento Remoto, Identificação, Mapeamento, Organização.

### Abstract

In this paper the objective is to use remote sensing for identification and mapping of certain areas, seeking to identify such areas to demonstrate the possibilities of a larger organization in the county analyzed. The study is based on Garanhuns municipality, located in the federal unit of Pernambuco. Remote sensing provides greater objectivity, thus making identification of the analyzed areas easier, and provide a greater amount of data for a variety of analyzes, thus providing the basis for future work, which have the same objective of a larger organization area. To identify the composition RGB (Red, green, and blue) fused with the panchromatic band was utilized, so that it has a higher spatial resolution, that facilitates the identification which is intended to have, the fostering of the data, we used the satellite image acquired by Landsat-8, provided by the USGS, such images were treated with 10.2.2 ArcGIS software, aiming to extract the greatest possible amount of information for better treatment of the data analyzed.

**Keyword:** Remote Sensing. Satellite image. Organization.

## 1 Introdução

Devido ao visível aumento populacional urbano nos últimos anos, torna-se necessário estudar melhor a ocupação do solo destinado a esse campo da sociedade, pois o crescimento é acelerado e a expansão da população é acentuada. Nesse âmbito, Marcos Leite e Brito (2011) nos dizem que as cidades se tornaram o principal foco das pessoas, aumentando assim o nível de concentração das mesmas em determinadas áreas. O êxodo rural se tornou comum nos dias atuais, em que o que antes era população rural se desloca em direção aos grandes centros em busca de melhor estilo de vida. Ainda dentro do contexto, Marcos Leite e Brito (2011) justificam dizendo que a diversidade na economia, a disponibilidade de serviços básicos e a infraestrutura são fatores que contribuíram para tornar as cidades ainda mais atrativas para a população em geral.

E para melhor acompanhar esse crescimento e expansão constante, torna-se necessária a utilização de técnicas que proporcionem maior geração de dados e melhor visualização dos mesmos. Nesse aspecto, o Sensoriamento Remoto, definido por Fitz (2008) como a técnica que utiliza sensores para a captação e registro à distância, sem o contato direto, da energia refletida ou absorvida pela superfície terrestre, encaixa-se perfeitamente. A técnica acaba por proporcionar uma melhor experiência no campo da obtenção de dados, visto que, por analisar as diversas manifestações do espectro eletromagnético, torna-se possível uma fomentação maior de dados, desde índices vegetativos, passando por formulação de mapas atualizados, até análise da folhagem vegetativa. Segundo Magda Lombardo e Machado (1996), o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ambos associados aos métodos convencionais de análise, formam uma ferramenta de bastante utilidade e importância para o planejamento urbano. Ainda segundo Magda Lombardo e Machado (1996), essa união de ferramentas permite uma melhor tomada de decisões em diferentes níveis de estudos, pois apresenta maiores informações de alto grau de importância, o que permite de forma confiável efetuar sempre as melhores análises para as decisões.

Para formulação de tal estudo é preciso tomar uma direção em relação à definição de uso do solo urbano, e nesse contexto os autores optam por seguir o ideal de Marcos Leite e Brito (2011), que definem o uso do solo urbano dentro de um ponto de vista econômico, no qual o uso está relacionado às atividades econômicas presentes no local, atividades essa que dão destino e funcionalidade ao solo.

O objeto de estudo escolhido foi o município de Garanhuns no estado de Pernambuco, que se localiza numa microrregião do agreste pernambucano que recebe seu próprio nome, tal município acaba por ser a melhor escolha, pois possui maior destaque na microrregião em que se encontra, onde acaba por ser o centro de toda microrregião. As populações dos municípios vizinhos acabam por se direcionar para Garanhuns quando se trata de comércio, estudo, lazer, dentre outras atividades, o que acaba por gerar investimento na economia local impulsionando o crescimento da cidade. O presente trabalho visa demonstrar a identificação do solo de Garanhuns e suas particularidades.

### 1.1 Caracterização de objeto de estudo

O município de Garanhuns está situado entre os paralelos  $8^{\circ} 52' 0'' / 8^{\circ} 56' 0''$  S e os meridianos  $36^{\circ} 2' 30'' / 36^{\circ} 31' 30''$  W, na microrregião de Garanhuns, que situa-se no Agreste de Pernambuco e possui  $459,0781 \text{ km}^2$  de área territorial e localiza-se à  $230 \text{ km}$  da capital do estado, Recife.

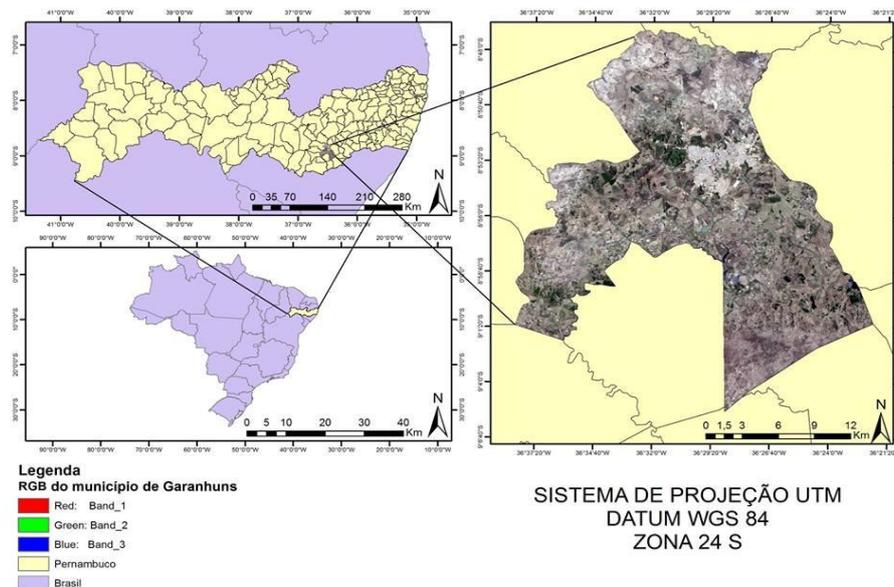


Figura 1 – Localização da área de estudo no estado de Pernambuco.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2 Metodologia

### 2.1 Aquisições das Imagens Orbitais

No processo de construção dos resultados foram utilizadas imagens do satélite LANDSAT 8, do sensor TM, da data 11/01/2014, disponibilizadas pelo site da USGS (United States Geological Survey) [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov).

### 2.2 Métodos de Análise

O mapeamento do uso do solo, de acordo com Marcos Leite e Brito (2011), tornou-se necessário e de vital importância na formulação de diversos zoneamentos como os ambientais, agroflorestais e urbanos. Neste trabalho, o objetivo é demonstrar toda a extensão do objeto de estudo e suas particularidades a partir da análise e criação de dados baseados nas imagens de satélites adquiridas. Portanto, para isto foi necessário, em primeira instância, obter as imagens de satélite a serem utilizadas. Tais imagens foram cedidas pela USGS (United States Geological Survey) em seu site [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov), e foram trabalhadas por meio do ArcGis 10.2.2, onde se criou um banco de dados digitais geográficos por meio deste software que é oferecido pela Environmental Systems Research Institute – ESRI, esses dados, depois de armazenados, foram processados, buscando sempre denotar com a maior nitidez o solo do município e suas particularidades. Para se obter melhor visualização dos dados gerados, foi utilizada uma composição com cores falsas do município de Garanhuns, e a partir dela foram feitas análises para melhor definir o uso do solo do município, isso foi feito com bandas do satélite LANDSAT 8, após isso, foi feita uma composição RGB, visando chegar desta forma a um nível de aproximação de 15 metros, após, uma fusão realizada com a banda pancromática do satélite, possibilitando melhor reconhecimento dos alvos abordados.

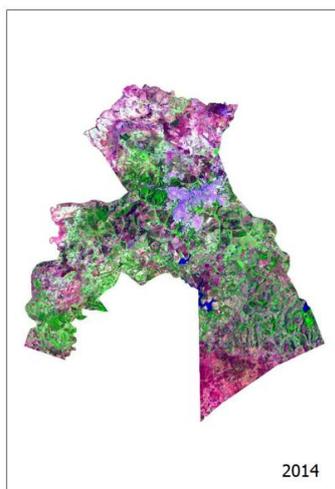


Figura2- Composição falsa cor do município de Garanhuns.  
Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 3- Composição RGB do município de Garanhuns.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Para finalizar, mapas foram formulados mediante os dados gerados, seguindo uma divisão de classes propostas pelos autores, essas classes foram definidas como: solo em exposição, vegetação densa, vegetação rasteira, vegetação recente, corpos d'água e área urbana.

### 3 Resultados e Discussão

Com a aplicação do Sensoriamento Remoto, foi possível localizar e identificar áreas com os mais diversos usos, áreas que foram classificadas aqui como, solo em exposição, vegetação densa, vegetação rasteira, vegetação recente, corpos d'água e área urbana. A partir das análises feitas com software Arcgis 10.2.2, foi obtido o mapa do uso dos solos, o qual demonstra as áreas que cada classe analisada ocupa, a área ocupada pelos corpos d'água é de 0,48% da área total ocupada pelo município, a área urbana ocupa 9,92%, a vegetação recente 24,91%, a vegetação densa 31,85%, a vegetação rasteira 25,34%, e a ausência de vegetação ocupa 7,50% da totalidade do território municipal. A tabela abaixo pode ser analisada para uma melhor visualização dos dados.

**Tabela da área ocupada por cada classe definida na análise**

Tabela  
Área

Classes	Área ocupada (Km <sup>2</sup> )	Taxa da área ocupada
Corpos d'Água	2,19	0,48%
Área urbana	45,52	9,92%
Vegetação recente	114,34	24,91%
Vegetação densa	146,22	31,85%
Vegetação rasteira	116,30	25,34%
Ausência de vegetação	34,44	7,50%
TOTAL	459,01	100%

1-

ocupada pelas classes definidas.

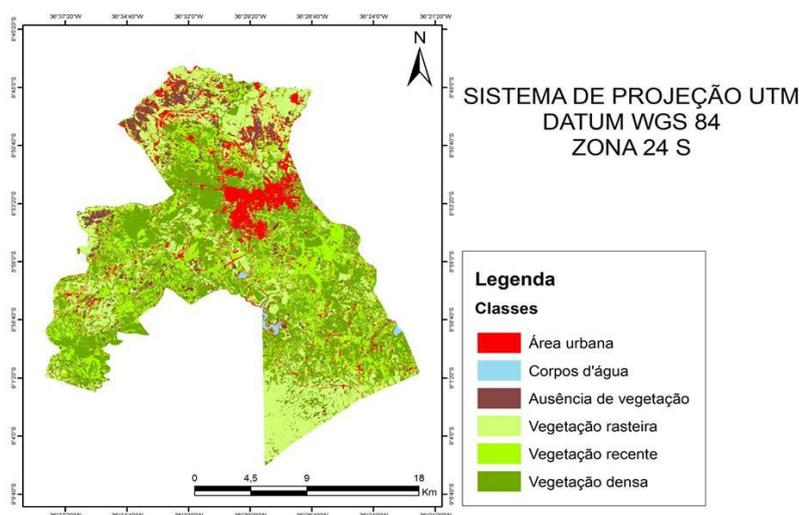


Figura 4- Mapa do uso do solo do município de Garanhuns.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os corpos d'água mais ressaltados na imagem foram de duas barragens a sudeste do município. A mancha urbana do município pode ser vista na parte nordeste do mapa. A vegetação densa é composta pela vegetação natural da região. O mais provável motivo pela grande área ocupada por vegetação recente é que ela seja uma área de cultivo e agricultura da região. A vegetação recente que se presencia também pode ser uma vegetação remanescente da época de chuva passada. As áreas com ausência de vegetação são, em sua maioria, ou desmatadas para futuro cultivo, ou área de retirada de solos para uso em construções civis.

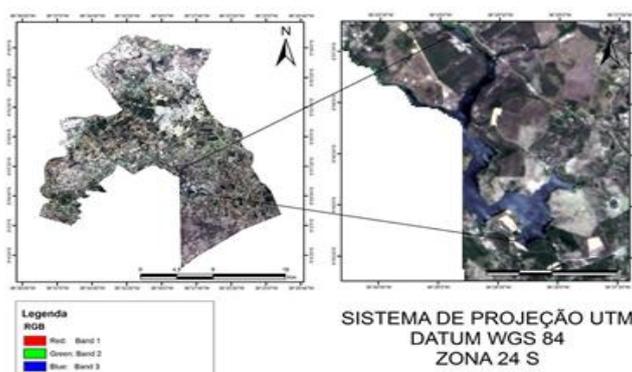


Figura 5- Corpos d'água Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se ver com nitidez os maiores corpos d'água do município e diferir cada um deles do resto da área que faz o contorno dos reservatórios de água.

Para melhor visualizar algumas das classes definidas, foi utilizada a composição RGB, para que se pudesse ter melhor noção de como realmente é a área, de acordo com imagens que correspondem a cores reais.

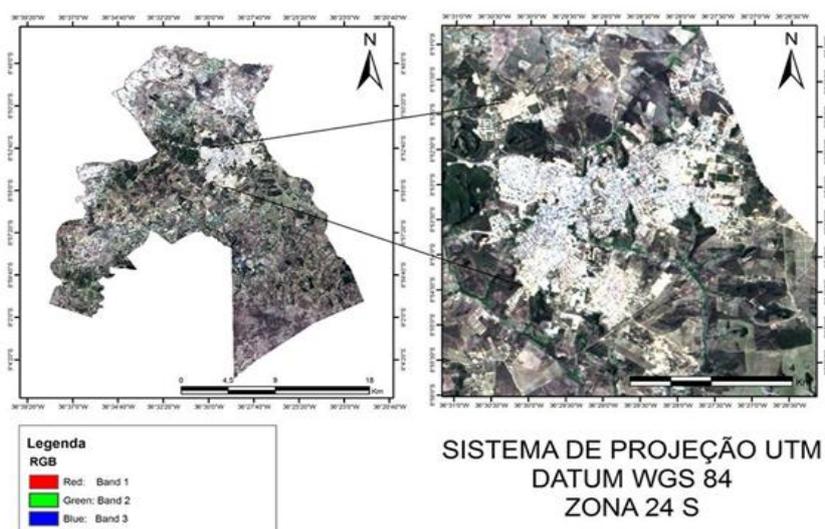


Figura 6- Área urbana.

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível identificar a parte urbana do município no mapa, destacada de todo o resto, é possível ver também a vegetação contornando a área de forma clara, demonstrando, assim, todo o perímetro urbano do município e possibilitando a visualização de possíveis áreas de expansão da cidade.



Figura 7- Vegetação recente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

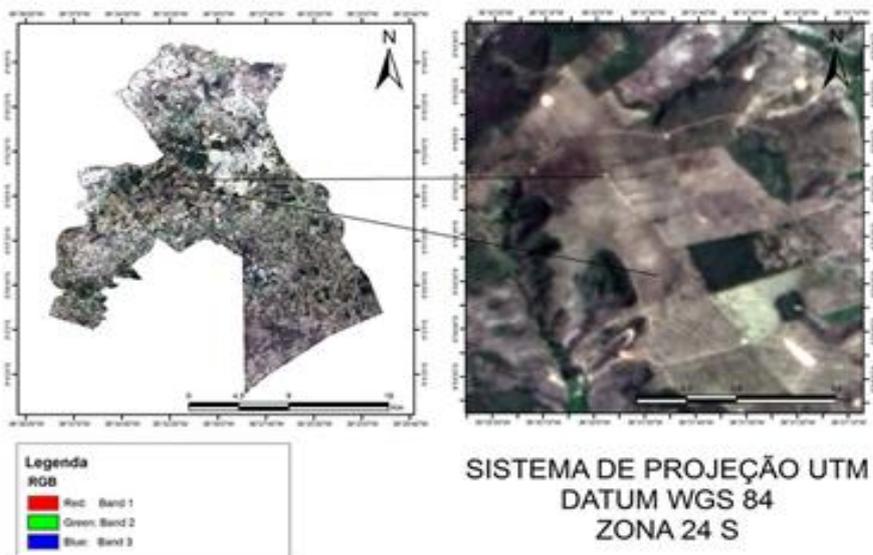


Figura 8- Vegetação rasteira Fonte: Elaborado pelos autores.

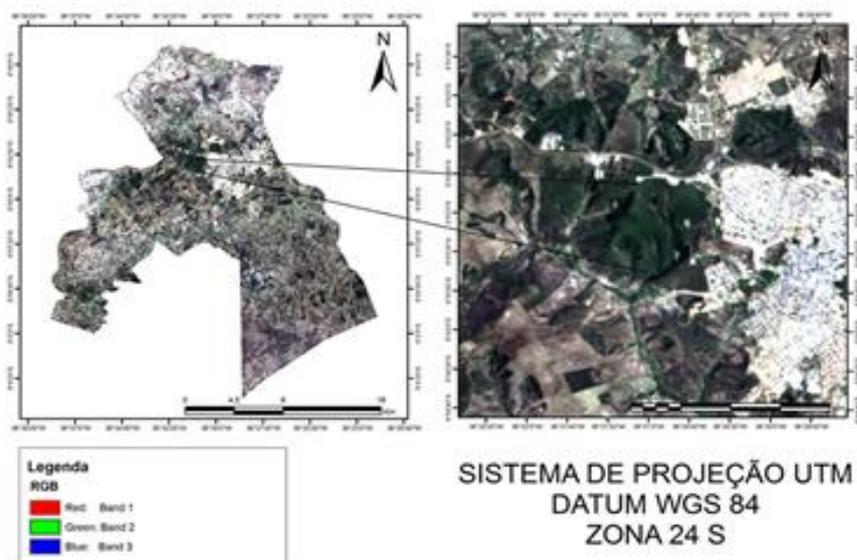


Figura 9- Área com vegetação densa.

Fonte: Elaborado pelos autores.

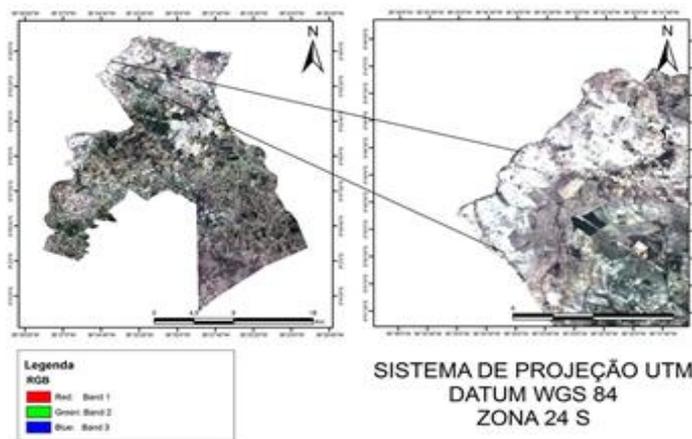


Figura 10- Área com ausência de vegetação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com o uso do sensoriamento remoto, foi possível identificar, analisar e mapear várias áreas com diferentes usos, o que pode auxiliar na organização espacial de todo o município, uma vez que o uso do mapeamento fornece essa possibilidade de organização.

#### 4 Conclusão

O presente trabalho acaba por concluir que o Sensoriamento Remoto é uma das ferramentas mais adequadas quando se visa organizar, analisar, conhecer, gerir e visualizar da melhor forma, um município ou até mesmo alvos maiores ou menores. Possibilitando maior e melhor visualização de dados atualizados e manipulados por softwares adequados, para obterem-se os melhores resultados, o SR se mostrou eficaz e rápido no fornecimento de informações necessárias e ainda proporcionou uma geração de dados bastante significativos que ampliam os estudos do alvo. A partir de sua análise do espectro eletromagnético, ele acaba proporcionando uma margem para futuras pesquisas de diversas áreas, como índices de vegetação, ou identificação de rede hidrográfica, entre outros. O SR é a ferramenta mais adequada nos dias atuais para o gerenciamento das cidades, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte.

#### 5 Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade de Pernambuco – UPE / Campus Garanhuns, ao Programa de Fortalecimento Acadêmico - PFA, pela concessão das bolsas e financiamento das pesquisas.

#### 6 Referências Bibliográficas

BENEDETTI, A. C. P.; PEREIRA, R. S.; ALMEIDA, C. M.; CARDOSO, C. D. V.; HENDGES, E. R.; LIPPERT, D. B. Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) do sensor Modis: aplicações para estudos de uso e cobertura da terra na Metade Sul do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 6144-6151. DVD, Internet. ISBN 978-85-17-00056-0 (Internet), 978-85-17-00057-7 (DVD). Disponível em: <<http://urlib.net/3ERPFQTRW/3A5H9NS>>. Acesso em: 24 out. 2014.

COSTA, T. C. C.; SOUZA, M. G.; BRITES, R. S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8. (SBSR), 1996, Salvador. Anais... São José dos Campos: INPE, 1996. p. 121-128. CD-ROM. ISBN 85-17-00014-5. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/deise/1999/01.27.16.17>>. Acesso em: 24 out. 2014.

EPIPHANIO, J. C. N.; ALMEIDA JR., A. C.; FORMAGGIO, A. R. Desenvolvimento do trigo avaliado com dois índices de vegetação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8. (SBSR), 1996, Salvador. Anais... São José dos Campos: INPE, 1996. p. 19-24. CD-ROM. ISBN 85-17-00014-5. (INPE-6203-PRE/2292). Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/deise/1999/02.01.11.34>>. Acesso em: 24 out. 2014.

NOVO, E, M, I, M. **Sensoriamento Remoto - Princípios e Aplicações**. 4ª Edição. São Paulo. Ed. Blucher, 2010.

ROUSE, J.W.; HAAS JR., R.H.; DEERING, D.W.; SCHELL, J. A.; HARLAN, J. C. **Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation**, NASA/GSFC type III final report: Greenbelt, Maryland, NASA, 1974..

SÁ, I. B.; TAURA, T. A.; CUNHA, T. J. F.; SÁ, I. I. S. Mapeamento e caracterização da cobertura vegetal da Bacia Hidrográfica do São Francisco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. Anais... São José dos Campos: INPE, 2009. p. 6305-6312. DVD, On-line. ISBN 978-85-17-00044-7. Disponível em: <<http://urlib.net/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.07.17.41>>. Acesso em: 24 out. 2014.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

SOUZA, Josimar do Reis de; REIS, Laís Naiara Gonçalves dos. Mapeamento e análise do uso dos solos no município de Ibiá- MG. In: OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.3, n.8, p.141-163, dez. 2011.

LEITE, Marcos Edras; BRITO, Jorge Luis Silva. Sensoriamento remoto e SIG aplicados ao mapeamento do uso do solo urbano de Montes Claros/MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE p. 0933.