

# CONSIDERAÇÕES SOBRE MAPEAMENTO URBANO NO BRASIL – DISCUSSÃO SOBRE LEGENDAS, MÉTODOS E MATERIAIS

Vandré Soares Viégas<sup>1</sup>

Ana Paula de Oliveira<sup>2</sup>

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza<sup>3</sup>

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro- Instituto de Geociências-(v.vegas18@gmail.com)

2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia  
(ana.paulaoliveiran@gmail.com)

3 – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia  
(elizabethmfr@gmail.com)

## ABSTRACT

Studies on urban mapping using remote sensors are extremely important for the planning of the territory and to understand the existing dynamic in the analyzed region. This paper aims to conduct a literature search on the major urban mapping initiatives in Brazil, highlighting the materials, captions and more common methods. The survey was conducted by consulting the CAPES portal, digital libraries of major universities and academic conference proceedings, as the Brazilian Symposium on Remote Sensing and Cartography of Congress, among others. Found articles: 57 and researches too, in order to realize a large urban mapping and medium scales detail. This total, 13 were selected to represent the main methods and results already consolidated. The main results observed that the adoption of automatic classification techniques for the vast majority of GEOBIA and more recently classification. A group of experts still adopting Landsat satellite images and other group using high-resolution images as Worldview and Geoeye. There is no consolidated caption for the mappings result being found from two classes (urban and non-urban) to the detailing on type of urban use (commercial, residential, industrial, etc.) and ground cover (ceramic, concrete, asbestos, and etc.). In future stages, the research will be deepened, and the consultation will performed on an international scale to search legend adopted standards by other countries and institutions.

**Keywords:** urban mapping, remote sensing, classification.

## INTRODUÇÃO

A identificação e a delimitação dos aglomerados populacionais do País têm sido objeto de estudo, a medida em que se intensificava o fenômeno da urbanização e as disparidades sociais. A necessidade de se compreender, identificar e delimitar as formas urbanas, passaram a demandar mapeamentos para atender às ações de planejamento, devido a diversidade interna das cidades e diferentes formas de ocupação. No Brasil, a sua dimensão continental facilita a escassez de mapas regionais e locais sobre seus núcleos urbanos. Com isso, há necessidade de mapeamentos nas áreas urbanas e o

uso das técnicas de Sensoriamento Remoto em pesquisas, monitoramento de recursos pode apoiar essa demanda.

O mapeamento se constitui um objeto muito importante para diversos fins e é resultado em parte do processo de classificação. Segundo **Congalton e Green** (1999), ao se realizar uma classificação deve-se contemplar dois componentes críticos: (1) um conjunto de rótulos, isto é, dos nomes das classes estabelecidas para o sistema de classificação; e (2) um conjunto de regras ou definições que caracterizem os diferentes tipos de ocorrências a serem mapeados. Classificar exige do especialista caracterizar as feições da paisagem permitindo ao usuário do mapa reconhecer a feições com clareza e objetividade. O nível de detalhamento ou em outras palavras, a complexidade das classes dependerá do uso final do mapa e seus objetivos. O que se observa na literatura é uma falta de padronização na execução de mapeamentos em áreas urbanas pois cada usuário define sua própria legenda de classificação, com classes que atendam às suas necessidades imediatas. Conforme **Di Gregório** (2004), a legenda é dependente da escala e da representação cartográfica, bem como dos dados e do método de mapeamento.

Segundo **Prado** (2009) dentre as técnicas de classificação multiespectral, as convencionais por pixel e por regiões ainda são amplamente utilizadas, principalmente por usuários não especialistas. Contudo, outras técnicas menos usuais têm se mostrado mais satisfatórias e, assim, se tornado preferenciais, tais como classificações baseadas em abordagem *fuzzy* ou por redes neurais artificiais.

O presente trabalho tem por objetivo apontar as principais legendas de mapeamento, métodos de classificação e sensores adotados para em estudos urbanos na escala municipal, no Brasil.

## **METODOLOGIA**

A primeira etapa metodológica consistiu em realizar um levantamento bibliográfico nos principais meios de divulgação científica, dentre eles: sites, anais de congressos, simpósios, revistas acadêmicas, periódicos CAPES e Bibliotecas digitais das principais universidades do Brasil. A Figura 1 destaca os locais de consulta para coleta dos artigos e composição da presente pesquisa.

Universidades e Bibliotecas digitais	Anais de eventos	Revistas e portal Capes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UFRJ</li> <li>• UFMG</li> <li>• UNESP</li> <li>• USP</li> <li>• Unicamp</li> <li>• UFRGS</li> <li>• UFPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congresso Brasileiro de Cartografia</li> <li>• Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto</li> <li>• Congresso de Geoprocessamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revista Brasileira de Cartografia</li> <li>• Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais</li> </ul>

**Figura 1** - Fontes de consulta para a pesquisa

Considerando os artigos e pesquisas encontradas, buscou-se separar e dar destaque às ferramentas (softwares e imagens/fotografias), legenda e métodos adotados. E finalmente foram selecionados os 13 representantes para os principais resultados encontrados. A presente pesquisa se limitou a área de abrangência nacional dado prioridade às pesquisas já consolidadas e com mapeamentos concluídos.

## RESULTADOS

Após a realização das consultas e leitura de 57 artigos junto as fontes apresentadas na Figura 1 foi organizada uma grande tabela com os resultados finais para 13 representantes. A Tabela 1 destaca os resultados finais.

**Tabela 1** – Síntese com artigos com legendas de mapeamento urbano no Brasil

Autor (es)	Objetivo	Imagem	Método	Software(s)	Legenda Comum
Lovisi et. al, (2015)	Caracterizar a ocupação urbana dos bairros de Niterói/RJ	Landsat 8	índice NDBI - <i>Normalized Difference Built-up Index</i>	Ambiente SIG não descrito	Intensidade de ocupação urbana: Intensa e vertical, intensa, moderada e rarefeita, outros usos
Dal'Asta et. al, (2015)	Caracterizar áreas intraurbanas de cidades Amazônicas	Landsat TM-5 e Spot-5	Classificação espectral e textura, índices Kappa	Spring v.4.3.3 e e-Cognition	Materiais brilhantes, claros, escuros; Ocupação: densa, média baixa, expansão urbana, áreas industriais
Paz et. al, (2015)	Mapear a cobertura da terra e a qualidade ambiental do bairro Boa Vista (Curitiba/PR)	Google Earth	Classificação Automática – Quantum GIS	Quantum GIS 2.4	Espaços edificadas, espaços não edificadas
Souza et.al, (2013)	Mapear e analisar de forma multitemporal a cobertura do uso no município de São Thomé das Letras	Landsat 5	Classificação Supervisionada utilização da técnica denominada de Máxima Verossimilhança (MAXVER).	Spring 5.2.6, ArcGis 10.2, software Land Change Modeler - LCM	Urbano e não urbano

Autor (es)	Objetivo	Imagem	Método	Software(s)	Legenda Comum
Carvalho et.al, (2013)	Desenvolver e avaliar metodologia de mapeamento do uso do solo urbano por quadras	Worldview-II	Mineração de dados, e segmentação e GEOBIA	DEFINIENS 7.0 e Weka 3.6	Uso residencial (baixo, médio e alto), uso industrial, armazéns, comercial, favelas, clube esportivo e terrenos vagos
Carneiro, et. al, (2009)	Realizar uma análise geoambiental da área urbana de Belo Horizonte	Aster, Ikonos	Modelo Múltiplo de Mistura e biblioteca espectral	ENVI 4.2	Asfalto, área central, periferia, cobertura(amianto), solo exposto
Souza et. al (2009)	Caracterizam espaço residencial construído por população de baixa, média e alta renda	Quickbird	GEOBIA	e-Cognition, SPRING 4.1	Quadras: residencial, não residencial e arruamentos.
Rossine et. al, (2007)	Identificação e análise da cobertura do solo urbano, e a proporção de áreas em Ubatuba/SP	Ikonos-2	Classificação Orientada a Regiões	SPRING 4.2 e ENVI 4.1	Cobertura cerâmica, amianto/concreto, alumínio, asfalto
Gonçalves et al 2005	Realizar o mapeamento urbano de São José dos Campos usando CBERS-2	CBERS-2	Classificação Supervisionada Maxver	SPRING	Residencial, unifamiliar d1, unifamiliar d2, multifamiliar, residencial em consolidação, industrial, comercial, institucional, vazio urbano.
Fidalgo et al 2005	Mapear o uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio São Domingos, RJ	ASTER	Classificação Supervisionada Maxver	SPRING	Pastagem, ocupação urbana, vegetação natural, solo exposto, afloramento rochoso
Miranda et al 2005	Representar a totalidade das áreas urbanizadas do País.	LANDSAT ETM	Tratamento de imagens digitais, integrados com dados geocodificados, e procedimentos estatísticos.	Software Erdas Imagine Professional 8.4	Água, nuvem ou sombra, população urbana (inferior a 5.000 habitantes, entre 5.000 a 100.000, entre 100.000 a 400.000, superior a 400.00)
Nakamura et al 2005	Demonstrar a potencialidade de uso das imagens do sensor CCD/CBERS-2, no mapeamento de expansão de áreas urbanas.	CCD/CBERS2 e TM/Landsat5	Não-supervisionada: algoritmo ISOSEG	SPRING	Urbano, Não-urbano, Hidrografia
Thomas et al 2001	Utilizar técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento na Classificação de Áreas Urbanas em Joaçaba-SC.	Mapa Altimétrico do Perímetro Urbano de Joaçaba e Carta do Brasil	Metodologia de determinação de áreas de risco, adaptado.	Idrisi for Windows versão 2.0	Favorável a ocupação, propicio, pouco favorável, impróprio

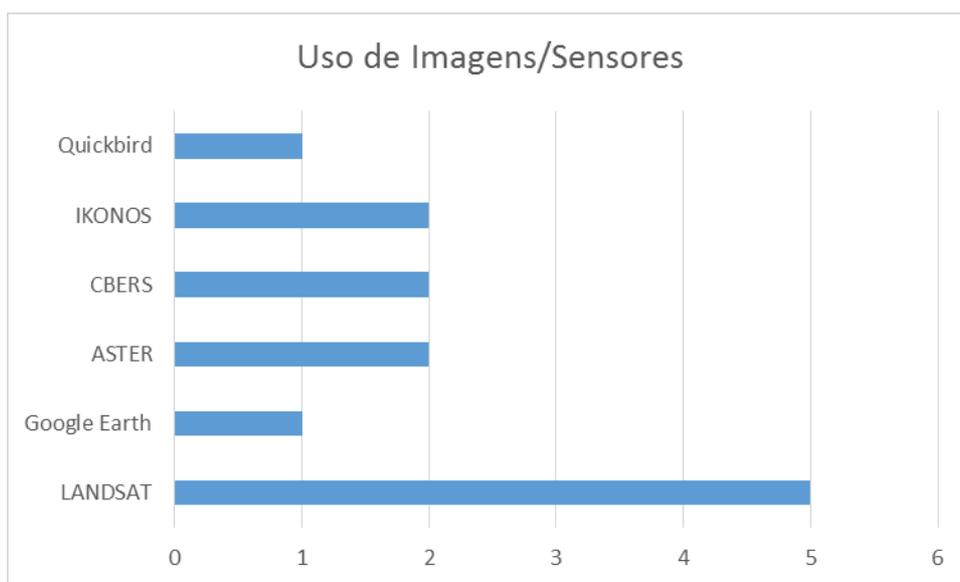
A escolha dos 13 trabalhos se orientou pela diversidade do método, sensor e principalmente a legenda adotados pelos especialistas.

É possível observar que os trabalhos em sua maioria buscam realizar mapeamentos em escala geográfica municipal, com poucas exceções como no caso de **Fidalgo et al (2005)** que adotou o recorte espacial de bacia hidrográfica. Esses

trabalhos estão aptos a dar suporte ao planejamento urbano e ambiental para prefeituras e instituições públicas ou privadas.

As escalas cartográficas mais comuns observadas (apesar de não inseridas na Tabela 1), variam de 1:5000 até 1:100000 representando um intervalo de detalhamento dos alvos muito variável. Esse fato afeta diretamente a legenda adotada para o mapeamento final, não havendo concordância e/ou padronização para os mapas gerados.

Com relação as imagens adotadas há uma visível preferência pelas imagens do satélite Landsat e toda a sua série. A maior parte dos produtos cartográficos é gerada com imagens TM/Landsat 5, provavelmente devido a disponibilidade gratuita, qualidade e possibilidade de monitoramento em função do acervo disponível. Eventualmente, em trabalhos mais recentes já se observa uma tendência para a adoção das novas imagens do sensor OLI/Landsat 8. O gráfico na Figura 2 destaca a adoção do Landsat na escolha para o mapeamento de áreas urbanas representadas na Tabela 1.



**Figura 2** – Sensores/Satélites adotados com maior frequência para o mapeamento urbano

Não existe um modelo padrão para o método de classificação adotado. Em geral se observa o uso de índices como o NDBI - *Normalized Difference Built-up Index*, classificação automática supervisionada e não supervisionada, Mineração de dados, e mais recentemente a classificação orientada a objetos – GEOBIA.

Os softwares voltados ao mapeamento urbano variam na mesma intensidade. Visto que não há uma padronização de classes, escalas e/ou níveis de detalhamento, observa-se diversidades entre os sistemas de classificação e legendas utilizadas. Nesse

caso pode-se citar os seguintes sistemas como os mais comuns: Spring, ENVI, Erdas Imagine Professional, Quantum GIS, e-Cognition, e o WEKA para a mineração de dados. O SPRING está entre os softwares mais adotados para o mapeamento de ambientes urbanos no Brasil.

Sobre a legenda de mapeamento em especial cabe destacar que os estudos considerados na pesquisa, têm maior foco em descrever a intensidade da ocupação urbana, seguidos daqueles que buscam detalhar o solo urbano com suas características e materiais como cimento, asfalto, amianto e cerâmica. Entre as classes e legendas de mapeamento mais comuns pode-se destacar às apresentadas na Figura 3.



**Figura 3** – Legendas para o mapeamento urbano de detalhe adotadas com maior frequência

Considerando a complexidade dos ambientes urbanos e a dificuldade de mapeamento por sensoriamento remoto em alguns casos, há uma adoção aleatória de legendas e uma dificuldade de padronização. Estudos que visam identificar o ambiente intra-urbano exigem um maior detalhamento das feições e alvos dificultando mais ainda a padronização em escalas de muito detalhe. Esse aspecto exige muito do especialista quanto ao tratamento de determinadas imagens devido à alta resolução espacial de alguns sensores. Imagens com média resolução espacial, como o Landsat 5, com 30 m nas bandas multiespectrais, e mesmo o CBERS 2 com 20m acabam por impedir a ampliação de legendas para a caracterização intra-urbana.

Segundo o IBGE (1999a), no Brasil podem ser identificadas, basicamente, sete classes de uso da terra, sendo essas: agricultura, pecuária, agropecuária, extrativismo, mineração, áreas especiais e áreas urbanas. Essas classes podem ser subdivididas em

subtipos e no caso do urbano pode-se observar: Áreas Urbanas Residenciais, Áreas Urbanas Comerciais, Áreas Urbanas Industriais, Complexos Industriais e Comerciais, Terras Urbanas de Uso Misto. Essa classificação mais antiga foi atualizada para um novo sistema de classificação proposto pelo IBGE para o Projeto de Uso da Terra a serem adotadas para as escalas do mapeamento sistemático nacional. Nesse caso as escalas de detalhe maiores como 1:10000, ou 1:5000 por exemplo não possuem sistematização recomendada. A Legenda em cada caso acaba adotando o objetivo final do especialista ao produzir o mapeamento, como exemplos temos os mapeamentos de quadras, tipos de uso e tipos de materiais.

Em imagens de alta resolução, como o Ikonos com 1m (agora substituído pelo Geoeye com 0,5m), e outros sensores como o Quickbird (substituído pela série Worldview), garantem a possibilidade de variação interna das classes urbanas. Essas imagens exigem um alto detalhamento dos alvos, possibilitando a diferenciação intra-urbana, como por exemplo o nível do uso residencial, calçadas, ruas, quadras, coberturas, e materiais como cimento, amianto e cerâmica.

As imagens com média resolução espacial, como o Landsat, tem certas vantagens ao identificar elementos urbanos de maior abrangência possibilitando destacar níveis de intensidade urbana (rarefeito, médio e intenso), bem como, inferir a população local ao compatibilizar dados estatísticos (censitários) com a manipulação das imagens em ambiente GIS, mesmo que espacialmente misturados a outros ambientes.

Cabe ressaltar a importância das resoluções espectral e radiométricas na classificação e mapeamento urbano tendo a vista a crescente disponibilidade de sensores com 16 bit e maior número de bandas espectrais. Segundo Novo (1989), a resolução espectral é "uma medida da largura das faixas espectrais e da sensibilidade do sistema sensor em distinguir entre dois níveis de intensidade do sinal de retorno". O uso destes sensores, tanto quanto os hiperespectrais, podem apresentar um grande diferencial quando se deseja mapear o ambiente urbano e obter legendas diferenciais, a medida que se torna possível identificar a composição físico-química dos alvos. Segundo **Viegas**, (2015) os estudos sobre a densidade da mancha urbana e alvos específicos (como materiais e estruturas de cobertura da terra) representam um grande desafio aos especialistas devido à variabilidade e complexidade desses materiais, logo o conhecimento em constante consolidação sobre respostas espectrais dos alvos urbanos pode apoiar diversos estudos e mapeamentos, bem como a tomada de decisão de civis e governos.

Considerando os métodos citados cabe destacar a crescente adoção da classificação orientada a objetos. O método de classificação GEOBIA para

segmentação e identificação das classes utiliza diferentes descritores que podem contribuir para o refinamento das características espaciais dos alvos. O detalhamento sobre o tamanho, forma ou sua localização, são extremamente facilitados quando deseja-se mapear e classificar elementos misturados espectralmente ou até mesmo visualmente, como é o caso da classe urbana e os objetos que a compõem.

Os métodos adotados evidenciam potenciais e uso e desafios a estudos futuros, principalmente a nível intra-urbano, devido ao poder de processamento necessário. Outro ponto chave referem-se ao pouco conhecimento formal que permite descrever as classes. Esse conhecimento ainda não é totalmente consolidado com uma modelagem clara que apoie a classificação, totalmente evidenciado nos diferentes métodos que se apresentaram pelos autores. Isso se justifica devido ao elevado número de estudos que necessitam da etapa de treinamento supervisionado pelo usuário, visando apoiar a análise desejada e compreender os futuros parâmetros de classificação.

## **CONCLUSÕES**

A maior parte dos trabalhos encontrados adota o uso de imagens TM/Landsat 5, provavelmente como resultado das características próprias do sensor como a gratuidade, disponibilidade de acervo, e etapas de pré-processamento já consolidadas. Isso reflete em uma maior gama de mapeamentos com escalas de médio detalhe 1:100000 e legenda restrita. Do outro lado estão os sensores de alta resolução espacial que possibilitam ampliar a legenda de mapeamento, porém não havendo concordância ou padronização das classes.

As técnicas utilizadas baseiam-se tanto em análise visual quanto em classificação digital. Contudo, grande parte das técnicas que utilizam análise quantitativa tem uma fase de edição manual na etapa final de mapeamento, a fim de corrigir erros na atribuição dos pixels às classes.

A produção cartográfica para mapear áreas urbanas, apesar de ter imagens de satélite como informação base, também recorre a tecnologias alternativas (fotografia aérea, cartas de solos, modelos digitais de terreno e/ou levantamento de campo) que visam melhorar os resultados alcançados com o processamento digital.

Com relação a classificação orientada a objetos, no que se refere às especificações técnicas referentes à nomenclatura, área mínima e escala são distintas, e não existe um método padrão para produção cartográfica das classes urbanas e intra-urbanas.

Considerando a vasta extensão do país, há pouca iniciativas (com exceção de algumas iniciativas (do IBGE e Embrapa) de se obter um mapeamento a nível nacional com hierarquia de legenda para classes de urbano. Na escala pequena com baixo detalhe, o mapeamento é a demasiadamente trabalhoso, o que resulta nos poucos mapeamentos encontrados, e estes com legenda mínima de: urbano e não urbano.

Em etapas futuras serão consultados novos trabalhos e novas fontes de pesquisa, como por exemplo: bibliotecas físicas, para aprofundar o conhecimento sobre o mapeamento urbano realizado no Brasil. Finalmente será realizado ainda um estudo sobre o estado da arte no mundo, buscando identificar os métodos, legendas e materiais utilizados pelos diversos grupos de pesquisa em todo o mundo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, A.M.C, DUTRA.L.V. Construção de um mapa de conforto urbano de Belo Horizonte com uso de imagens ASTER e modelo múltiplo de mistura. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 2009.

CARVALHO, M.V.A.KUX, H.J.H, FLORENZANO, T.G. Análise de imagem baseada em objeto e mineração de dados aplicadas à classificação do uso do solo urbano por quadra em imagens WorldView-2. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013.

DAL'ASTA, A.P, AMARAL, S, MONTEIRO, A.M.V Sensoriamento remoto para a caracterização intraurbana de cidades Amazônicas: uma abordagem classificatória híbrida para o caso da cidade de Santarém (PA). Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, 2015.

FIDALGO, E.C.C. ABREU, M.B. Uso de imagens ASTER para o mapeamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio São Domingos, RJ. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005.

GONÇALVES, C.D.A.B. PEREIRA, M.N. SOUZA, I.M. Uso de imagens CBERS para mapeamento de uso do solo urbano como subsídio ao planejamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Manual técnico de uso da terra. Manuais Técnicos em Geociências, n. 7. Rio de Janeiro: IBGE, 1999a. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br /documentos/recursos naturais /uso aterra/ manualusodaterra.pdf>. Acesso em: 01 setembro 2015.

LOVISI, T.P. LOURENÇO J.S.Q., FIGUEIREDO, T.S, TORRES, C.D, RIBEIRO, L.S. SEABRA, V.S Caracterização da ocupação urbana dos bairros de Niterói a partir de mapeamento de uso e cobertura da terra e análise de dados censitários. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, 2015.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. GUIMARÃES, M. Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 6 set. 2015.

NAKAMURA, J.C.S. NOVO, E.M.L.M. Mapeamento da mancha urbana utilizando imagens de média resolução: sensores CCD/CBERS2 e TM/Landsat5 - estudo de caso da cidade de Rio Branco-Acre. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia.

PAZ, O.L.S. NUCCI, J.C. VALASKI, S. Mapeamento da Cobertura da Terra e da Qualidade Ambiental do Bairro BoaVista (Curitiba/PR) por meio de imagens disponibilizadas pelo Google Earth e como uso do software livre. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, 2015.

PRADO, F.de A. 2009. Sistema hierárquico de classificação para mapeamento da cobertura da terra nas escalas regional e urbana /Fernanda de Almeida Prado Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Presidente Prudente, 168p.

ROSSINI-PENTEADO, D.R. MARQUES, M.L. GUEDES.C.M. GIBERTI.P.P.C. Classificação orientada por regiões em imagem IKONOS para a identificação e análise da cobertura do solo urbano de Ubatuba (SP). Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007.

SOUZA, I.M. PEREIRA, M.N. GARCIA, L.M.F. KURKDJIAN, M.D.N.O. Mapeamento do uso do solo urbano através da classificação por regiões baseada em medidas texturiais. Anais do XI SBSR, Belo Horizonte, 2003.

SOUZA, I.M. ALVES, C.D.ALMEIDA, C.M.PINHO.C.M.D Uso de imagens de alta resolução espacial e análise orientada a objeto para caracterização socioeconômica do espaço residencial construído. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, abril 2009.

SOUZA, U.D.V. KUX, H.J.H Classificação da cobertura do solo urbano na área costeira de São Luís – MA, utilizando imagens do satélite Worldview-II e técnicas de mineração de dados. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013.

THOMAS, J.A. BUENO, L.S. LAPOLLI, E.M Utilização do Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento na Classificação de Áreas Urbanas, Joaçaba-SC. Anais do X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2011

VIEGAS, V.S. SOUZA, E.M.F.R. Reflectância espectral de classes e alvos urbanos no Rio de Janeiro, utilizando imagem do sensor Hyperion. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, 2015.