

Sensoriamento remoto aplicado na análise do comportamento de reguladores térmicos: o caso do Parque Estadual de Jacaranema- Vila Velha, ES

Mônica Regina da Silva Passos ¹
Zenaide Francisca da Silva Almeida ²
Dr. André Luiz Nascentes Coelho ³

^{1,2,3} Universidade Federal do Espírito Santo - UFES/CCHN
CEP 29.075-910 - Vitória - ES, Brasil
monicasilva.passos@gmail.com; zenayde15@gmail.com; alnc.ufes@gmail.com

Abstract. This paper aims to contribute to the study of the transformations and construction of scenery on the surface of the Earth through orbital remote sensing data and sub orbital. Exemplify throughout this work, the use of remote sensing techniques in the analysis and interpretation of phenomena such as the composition of bands process. Discuss two different periods to illustrate the transformations of space-time focusing on variations of temperature on different types of use and occupancy of the soil, especially the influence of water bodies and vegetation cover through geotechnology. To achieve the proposed objectives of this study, we used different procedures: a literature review of the issues that relate the topic under study, such as remote sensing data, urban-rural atmosphere, temperature regulator, soil mapping, among others. The results of this study show that allowed the removal of vegetation contributes to the increase in temperature and the vegetation act as thermal regulator, or absorbs solar radiation and returns to the environment in the form of water vapor, influencing the temperature of its surroundings. It was found that the water bodies also contribute to mitigation of temperature, these elements absorb and retain heat, preventing the temperature rise. By analyzing the changes resulting from the urbanization process, we realized significant change and growth in the areas of residential use, including last year launched a major subdivision, Riviera Park Residence in Jacaranema area surrounding the park.

Palavras-chave: remote sensing, thermal infrared, time-space transformations, sensoriamento remoto, infravermelho termal, transformações do tempo-espaço.

1. Introdução

O sensoriamento Remoto possibilita o estudo de transformações e a construção de cenários sobre a superfície da Terra, sendo capazes de auxiliar e identificar diversos problemas baseados na localização de fenômenos geográficos, citam-se as variações de temperatura decorrente dos processos de expansão urbana e, conseqüentemente da perda de cobertura vegetal.

Quando estudamos as causas de diversos fenômenos através da localização e distribuição de eventos em mapas, percebemos que os eventos ocorrem baseados nas transformações do espaço. Um dos problemas relacionados ao crescimento das cidades são as mudanças climáticas provocadas pelas ações antrópicas.

Atualmente, as geotecnologias são ferramentas essenciais para a construção do conhecimento sobre o espaço geográfico. Com destaque para o sensoriamento remoto (SR) integrado com o sistema de informações geográficas (SIG) possuem grande relevância no auxílio a pesquisa em seus diversos âmbitos (Coelho, 2013; Fitz, 2008; Lo e Yeung, 2008).

Diante do exposto, neste trabalho buscou-se exemplificar o uso de técnicas de Sensoriamento Remoto no processo de análise e interpretações de fenômenos sobre o espaço geográfico, com enfoque nas variações da temperatura sobre diferentes tipos de uso e ocupação do solo por meio da construção de cenários na representação do espaço geográfico.

2. Sensoriamento Remoto – Técnicas e Considerações

A Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto, os Sistemas de Informações Geográficas, os Sistemas de Navegação, o Posicionamento Global por Satélites Artificiais (GPS), a Fotogrametria Digital, dentre outras, representam o atual estágio das Geotecnologias. Florenzano menciona,

“... a partir da utilização de dados do Sensoriamento Remoto é possível observar e compreender as condições gerais da dinâmica da paisagem, ou seja, visualizamos materialmente a forma no qual está sendo organizado o espaço (2002, p. 67).”

As técnicas e ferramentas utilizadas pelas Geotecnologias possibilitam a representação de vários temas importantes para o conhecimento da realidade do espaço geográfico, tais como infraestrutura, cadastro das áreas urbanas e rurais, redes de transporte, riscos naturais, monitoramento de impactos ambientais, mapeamento do clima urbano, localização de serviços públicos e pontos turísticos, delimitação de usos do solo, áreas de preservação e diversas variáveis que devem ser consideradas para a gestão do espaço urbano e rural. Atualmente, estudiosos procuram monitorar as características térmicas da paisagem utilizando dados de sensores do infravermelho termal. Jensen (2011, p. 251) afirma que:

“(...) todas as feições que encontramos cotidianamente na paisagem, como vegetação, solo, rocha, água e pessoas emitem radiação eletromagnética infravermelha termal na porção de 3,0 – 14 μm do espectro eletromagnético.”

3. Alterações da paisagem: Reflexo sobre o clima

O fenômeno das altas temperaturas se tornou um dos problemas ambientais mais relatados da atualidade. O clima é afetado diretamente pelo adensamento populacional e pelo crescimento espacial das metrópoles. Mesmo pequenas alterações são suficientes para contribuir de alguma forma para a alteração do clima local. A retirada de área verde também contribui imensamente para a geração de ilhas de calor, essa por sua vez é conhecida como o fenômeno que ocorre principalmente em áreas urbanas com elevado grau de urbanização. As construções desordenadas alteram as formas de relevo, a impermeabilidade do solo, reduzindo a quantidade de cobertura vegetal, provocando assim redirecionamentos e variações na velocidade do vento local. Dessa forma as áreas urbanas são profundamente afetadas pelas alterações climáticas e as áreas afastadas sofrem menos o impacto, no caso as zonas rurais, apesar de estar sujeita a essas influências a todo tempo.

A construção verticalizada também é um dos principais fatores para a geração das ilhas de calor, fenômeno que gera tanto desconforto térmico aos moradores de uma região. Segundo Coelho (2013),

" A "ilha de calor" representa o fenômeno mais significativo do clima urbano e sua intensidade depende das condições de micro e meso climáticas sobre a cidade, aliado às situações de uso e ocupação da terra, impermeabilidade do solo, geometria das edificações, topografia, albedo dos materiais de construção, de baixa concentração de áreas verdes, dentre outros, como fatores potencializadores na geração de clima urbano."

A cobertura vegetal exerce imensa influência na amenização da temperatura, funcionam como reguladores térmicos, ou seja, absorvem radiação solar e devolvem para o ambiente em forma de vapor de água, minimizando assim os altos níveis de temperatura e, além disso, contribui no processo de infiltração de água no solo e na manutenção dos níveis freáticos. Da mesma forma que cobertura vegetal os corpos d'água também funcionam como regulador térmico, contribuem na amenização do calor, isso porque a água apresenta alta capacidade calorífica. Áreas que possuem corpos d'água não apresentam grandes variações do clima durante as estações do ano.

Segundo Santamouris (1996),

"Os campos apresentam grandes superfícies cobertas de vegetação, que possuem absorção solar elevada (aproximadamente 80%) e grande parte da radiação incidente nelas é utilizada para a evapotranspiração, resultando na redução da temperatura do ar e no aumento da umidade ao redor. Adicionalmente, parte da radiação solar absorvida pela terra é usada na evaporação da sua umidade, que mantém consequentemente temperaturas moderadas."

O albedo, definido como ser o índice de reflexão dos raios solares influencia diretamente no comportamento térmico do ambiente, quanto maior a reflexão, menor será o calor acumulado. Segundo (Pereira, et al., 2012; Souza e Ferreira Júnior, 2012 apud Coelho 2013):

"A radiação emitida pelo Sol é distribuída de maneira heterogênea na superfície da terra devido a diversos fatores como a latitude local, a altitude, os diferentes usos e cobertura da terra e nos materiais constituintes, sobretudo, no que diz respeito às áreas urbanas."

Em contato com os materiais que compõem a superfície terrestre, os índices de reflexão variam, isso porque, alguns materiais possuem taxas de absorção maiores e outros menores. Essa variação de taxas que resulta nas diferentes temperaturas existente.

4. Metodologia de Trabalho

Para alcançar os objetivos propostos desse trabalho, utilizaram-se distintos procedimentos como: uma revisão bibliográfica dos assuntos que remetem o tema em estudo, como: dados de sensoriamento remoto, clima urbano-rural, mapeamento do solo, entre outros.

Esse trabalho utilizou como área de estudo o recorte espacial do município de Vila Velha – ES, situado entre O parque Estadual de Jacaranema e a lagoa de Jabaeté. Trata-se de um espaço de transição rural-urbano, com latitude aproximada é de 20°26'52,34" Sul, e longitude de 40°19'12,36" a Oeste de Greenwich.

Aquisição do conjunto de imagens do satélite Landsat-8 no Serviço de Levantamento Geológico Americano, órbita 215, ponto 74, com data de passagem 10/12/2013 e horário central 12:40 h. E imagem orbital digital Thematic Mapper TM/Landsat-5, Órbita 215, ponto 74, com data 28/07/1987

Para a confecção dos mapas utilizou-se o software ArcGIS em sua versão ArcEditor 10.0. do Laboratório de Cartografia Geográfica e Geotecnologias vinculado ao departamento de Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo.

Para análise e múltiplos usos foram compostas as bandas dos Satélites landsat5 e Landsat8. A geração dos mapas de superfície da terra nas épocas (1987 e 2013) foram organizadas e

tratadas a partir das imagens do infravermelho termal seguido do uso dos parâmetros fixos de conversão de níveis de cinza da imagem (NC) para radiância, depois para temperatura Kelvin e temperatura Celsius, por meio das fórmulas $(TC = (1321.08 / \ln(774.89 / (3.3420E-04 * \text{"banda10.tif"} + 0.10000) + 1)) - 273.15)$, utilizada para modelagem da temperatura da Banda10 do sensor Landsat8 e $(Tt = (1260.56 / \ln(607.76 / (((17.040 - 0.000) / (255 - 1)) * (\text{"6.tif"} - 1) + 0.000) + 1)) - 273.15)$. (COELHO,2013).

A partir da composição multispectral e da fusão da banda pancromática, neste caso, corresponde a banda 8 do Landsat8, por meio da técnica Pan Sharpening, foram avaliadas diferentes composições, destacando-se a composição cor natural da banda 7 associada ao filtro vermelho, banda 5 ao filtro verde e a banda 3 associada ao filtro azul (7R; 5G; 3B).

6. Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado o recorte da área de estudo, cada foco teve sua enumeração (1- área sem vegetação, solo exposto; 2- Lagoa de Jabaeté; 3- Parque Estadual de Jacaranema) para facilitar a correlação da imagem obtida a partir da faixa do visível com a imagem obtida a partir da banda do infravermelho termal e assim poder identificar as variações térmicas produzidas. Percebe-se que na Área 1 devido a retirada da vegetação, o solo exposto mantém influência na temperatura, sendo registradas as maiores temperaturas (mancha avermelhada: equivalente a 34°C) . Na região onde há o predomínio da cobertura vegetal como as áreas 1 e 2, verifica-se temperaturas mais baixas (mancha amarelada: 24 a 26 °C). No caso da Lagoa de Jabaeté, ela atua nessa área como regulador térmico, devido sua capacidade de absorver e conservar calor, evita o aumento da temperatura.

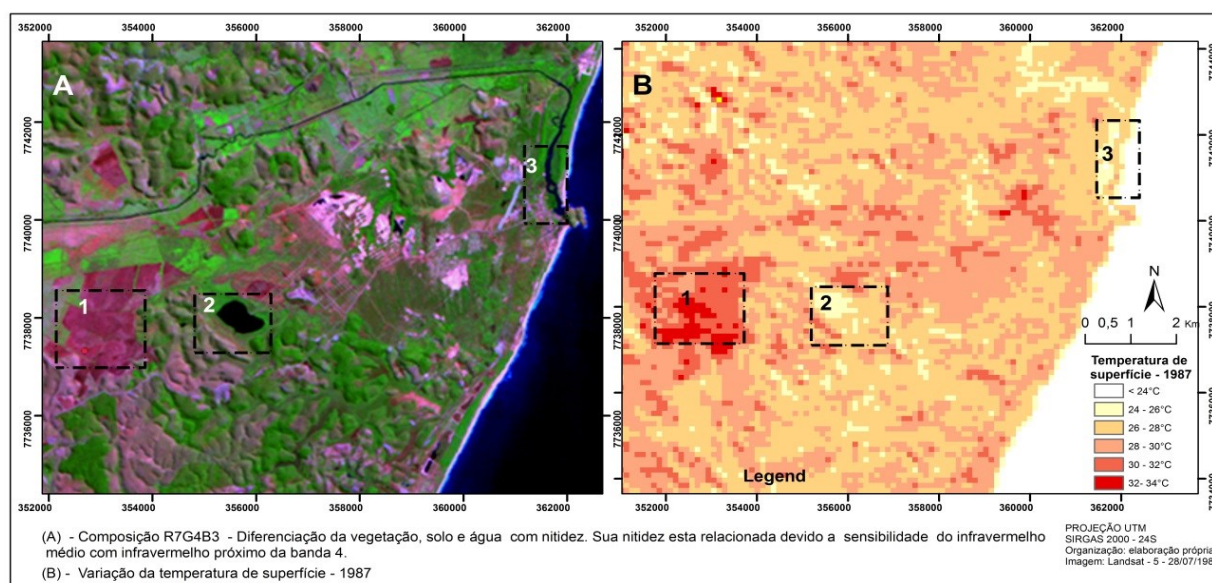


Figura 1. Superfície de temperatura – Recorte espacial (Vila Velha) 1987

Contudo, na comparação a Figura 2 percebemos que a tonalidade da superfície de temperatura apresentou diminuição, esse fato pode ser explicado pelo uso de imagens diferentes sensores, datas distintas e, também a época do ano das imagens não serem coincidentes.

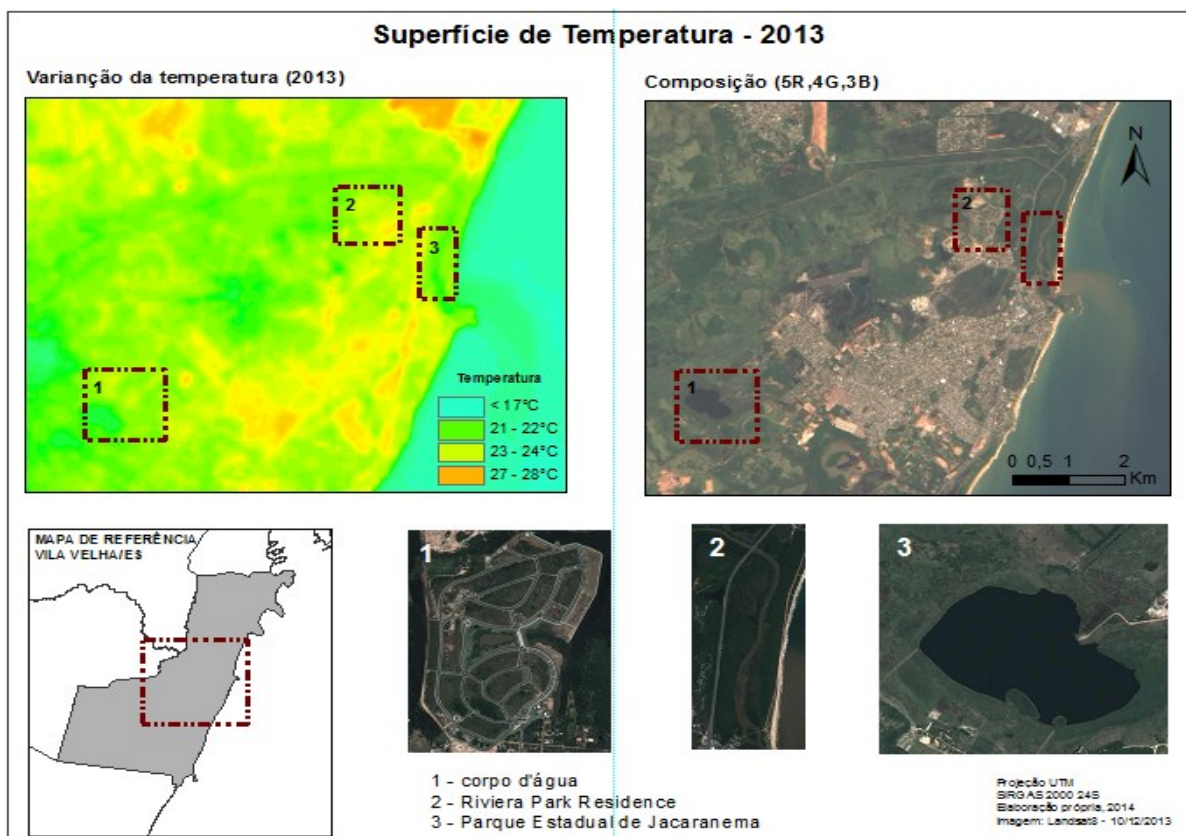


Figura 2. Superfície de temperatura – Recorte espacial (Vila Velha) 2013

Um das análises que poderia ser feita, seria observar as transformação da paisagem no tempo espaço em 1987 e 2013. Percebemos que ao longo do tempo-espaço as área de corpos de água e a área da reserva atuam como reguladores térmicos, nessas áreas estimasse baixas variações de temperatura. Outra análise está relacionada às transformações do rural para o urbano-rural, percebemos grande alteração e crescimento das áreas de uso residencial, inclusive no último ano foi lançado um grande loteamento, Riviera Park Residence, na área entorno ao parque Jacaranema.

7. Conclusões

Com base no projeto apresentado, conclui-se que cada vez mais os recursos das geotecnologias estão presentes nas pesquisas relacionas ao espaço e ao clima. Destaca-se que o desmatamento das áreas verdes para construção de grandes loteamentos, como o Riviera Park Residence alterará a variação de temperatura nos próximos anos, pelo fato da área verde ser ocupada por materiais como concreto, telhas, entre outros. Assim, podemos concluir que estudos voltados para análise e interpretação da temperatura contribuem para a implantação de políticas pública ligadas, por exemplo à arborização, à preservação dos parques e do seu entorno.

Referências principais:

BARBOSA, R. V.R.; Vegetação Urbana: Análise Experimental em cidade de clima quente e úmido. Disponível em < <http://www1.eesc.usp.br/shs/attachments/>>. Acessado em: 10/02/2014

BURROUGH, P. A. MCDONNELLI R. A. **Principles of Geographic Information Systems**. Oxford, Oxford University Press, 1998.

Coelho, A. L. N. (2009). **Sistema de Informações Geográficas (SIG) como Suporte na Elaboração de Planos Diretores Municipais**. Caminhos de Geografia (UFU), v. 10, p. 93-110.

Coelho, A. L. N. (2010). **Uso de Produtos de Sensoriamento Remoto para Delimitação de Área Efetivamente Inundável: estudo de caso do baixo curso do rio Benevente Anchieta - ES**. Revista Geográfica Acadêmica, v. 4, p. 53-63.

JENSEN, J.R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

FITZ, Paulo R. **Geoprocessamento sem complicação**, Ed. Oficina de Textos. 2008.

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

JOLY, F. - **A cartografia**. Campinas, Ed. Papirus, 1990.

Lo, Chor Pang, Yeung, Albert K.W. (2008). **Concepts and Techniques of Geographic Information Systems**, 2nd Edition, Ph. Series in Geographic Information Science, Prentice-Hall.

Lombardo, M. A. (1985). **Ilha de Calor nas Metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 244p.

Mendonça, F. A. (1995). **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Proposição metodológica para estudo e sua aplicação a cidade de Londrina / PR** São Paulo, Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

PILAR, De P. Clima e vegetação. Departamento de Botânica, 2005

USGS - Geological Survey / Serviço de Levantamento Geológico Americano (2013). Aquisição de imagens orbitais digitais gratuitas do satélite Landsat-8: data de passagem 10/02/2013 EUA. Acesso em 05 janeiro 2014. Disponível em <<http://landsat.usgs.gov>>.

Weng, Q. (2010). **Remote sensing and GIS integration: theories, methods, and applications**, New York : McGraw-Hill.